

متطلبات تطبيق التنقيب في البيانات (Data minig) في التدقيق

تحديد مخاطر التدقيق نموذجاً

Requirements for applying data mining in auditing

Identifying audit risks as a model

عبد الواحد غازي النعيمي*	وحيد محمود رمو
كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل-العراق	كلية الادارة والاقتصاد جامعة الموصل-العراق
Abdgn1983@gmail.com	dr.waheedramo@gmail.com

تاريخ النشر: 2021/07/ 12

تاريخ القبول: 2021/05/ 28

تاريخ الاستلام: 2021/05/ 09

الملخص:

يهدف البحث الى اقتراح نموذج يتضمن المقومات والخطوات اللازمة لتطبيق التنقيب في البيانات في مجال التدقيق بشكل عام وتحديد مخاطر التدقيق بشكل خاص، مع بيان اهتمام المنظمات المهنية بالتنقيب في البيانات، ومجالات واستخدامات التنقيب في المحاسبة والتدقيق، واهمية وتأثير التنقيب على التدقيق وعلى عملية تحديد المخاطر. ومن اهم النتائج التي تم التوصل اليها هي إن متطلبات تطبيق التنقيب في البيانات التي اقترحها الباحثان هي ملاحظات عامة، يمكن الاسترشاد في اي بيئة وليست محددة باختصاص او مجال معين، ولكن تم مراعاة خصوصية التدقيق فيها أكثر، ويمكن إضافة بعض المتطلبات التي يراها المدقق أو المحاسب أنها ضرورية ومهمة لبيئة عمله. وبالنسبة لاستخدام التنقيب في البيانات في مجال مخاطر التدقيق فإن الأمر لا يتعلق بأداة أو أسلوب معين، بل أن هناك أكثر من أداة وأسلوب يمكن الاستفادة منها .

الكلمات المفتاحية: تنقيب البيانات، مخاطر التدقيق.

تصنيف JEL: M41 ; M42

Abstract :

The research aims to propose a model that includes the components and steps necessary to apply data mining in the field of auditing in general and identify audit risks in particular, with an indication of the interest of professional organizations in data mining, the fields and uses of exploration in accounting and auditing, and the importance and impact of exploration on auditing and on the risk identification process. Among the most important results that have been reached is that the requirements for the application of data exploration proposed by the researchers are general observations, which can be guided in any environment and are not specific to a specific specialty or field, but the specificity of the audit has been taken into consideration more, and some requirements can be added that the auditor or accountant sees It is necessary and important to his work environment. As for the use of data mining in the field of audit risk, the matter is not related to a specific tool or method. Rather, there is more than one tool and method that can be used in this area.

Keywords: Data mining, audit risk.

JEL classification codes: M41 ; M42

مقدمة:

ما يميز الثورة الرقمية في وقتنا الحاضر هو وجود ذلك الكم الهائل من البيانات، فقد تعددت وتنوعت الطرائق والمصادر والأساليب في الحصول على البيانات وإنتاجها. وأصبحت عملية تخزين البيانات والمحافظة عليها أمراً في منتهى السهولة والسلاسة، وتعدّ الأمر إلى سهولة نشرها وتوزيعها على مستوى الفرد والوحدة والحكومة وعلى جميع الأصعدة المحلية منها والأقليمية والدولية. ويقابل هذا الزخم والتراكم الكبير في البيانات قصوراً في كيفية التعامل مع قواعد ومستودعات البيانات، ونقصاً في أساليب الاستفادة منها، وتحدياتٍ عظمى في استبعاد البيانات غير الضرورية أو تفعيل تلك البيانات غير المستخدمة والمهملة. وهذا ما جعل الوحدات الاقتصادية تلجأ إلى الأساليب الإحصائية وتقنيات المعلومات، لتنقية وفرز تلك البيانات ومن ثم جعلها بيانات ومعلومات ذات فائدة، بل وحتى الحصول على علاقات ونسب لم تكن معروفة واستخراج متغيرات جديدة تساعد الوحدة الاقتصادية على اتخاذ القرارات وتحقيق الأهداف وصولاً إلى الميزة التنافسية، لذلك كان لا بد من اللجوء إلى أساليب التنقيب في البيانات. والكلام ذاته ينطبق على المحاسبة والتدقيق، إذ إن المحاسب والمدقق ليس بمنأى عن تلك التغيرات والتطورات، فلا بد من الاستفادة من أساليب التنقيب في البيانات لتطوير المهنة والوصول إلى نتائج (تقارير وقوائم) أكثر دقة وموضوعية، وإصدار أحكامٍ تعتمد على الاستفادة من قواعد ومستودعات البيانات، وخاصة في مجالات تتميز بالحكم الشخصي كعملية تحديد مخاطر التدقيق.

1. مشكلة البحث: بناءً على ما تقدم يمكننا طرح الاسئلة الاتية لتحديد مشكلة البحث:

❖ ما المقومات اللازمة لتطبيق أساليب التنقيب في البيانات في التدقيق؟

❖ ما الخطوات اللازمة لتطبيق التنقيب في البيانات في التدقيق؟

❖ ما أهم أساليب التنقيب التي يمكن استخدامها لتحديد مخاطر التدقيق؟

2. فرضية البحث: بناءً على مشكلة البحث تكون الفرضية بالشكل الاتي:

❖ تعد أساليب التنقيب في البيانات المنهجية المناسبة للحد من الحكم الشخصي في التدقيق.

❖ يسهم استخدام أساليب التنقيب في البيانات في تحديد مخاطر التدقيق بشكل أكثر كفاءة

وفاعلية وبطريقة أكثر موضوعية.

3. اهداف البحث:

❖ اقتراح الخطوات والمتطلبات اللازمة لاستخدام التنقيب في البيانات لتحديد مخاطر التدقيق

بشكل خاص ولتطبيقه في العمل التدقيقي بشكل عام.

❖ تحديد الكيفية التي يتم بها استخدام تنقيب البيانات في تحديد مخاطر التدقيق.

❖ المساعدة في الاستفادة من البيانات الضخمة Big Data وتوظيفها في خدمة العمل المحاسبي والتدقيقي، بما يتناسب وحجم وكمية وتنوع هذه البيانات في الوحدات الاقتصادية.

4. منهج البحث: لتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال الاستعانة بالأنماط والرسائل والدوريات والكتب ومواقع شبكة الانترنت التي تناولت موضوع الدراسة، ولأسيما ذات العلاقة بموضوعات مخاطر التدقيق والتنقيب في البيانات. وصولاً الى اقتراح نموذج يمكن المدققين من استخدام التنقيب واساليبه.

I. الاستخدامات الممكنة والمتوقعة للتنقيب في البيانات في المحاسبة والتدقيق

1. مفهوم التنقيب في البيانات

في اللغة نقب عن الشيء أي بحث، ونَقَبَ مبالغة في نَقَب. وفي التنزيل العزيز (فنقبوا في البلاد هل من محييص) أي ساروا. ونَقَّبَ عن الشيء أي فحص عنه فحصاً بليغاً، والنَقَابُ الكثير التنقيب أي العلامة البحثة الفطن. أما النقب بسكون القاف وضم الباء فهو الخرق في الجدار (مجمع اللغة العربية، 2004، 943) ونقب عن الأخبار وغيرها أي بحث، وجاء في الحديث أني لم أؤمر أن أنقب عن قلوب الناس أي أفتش وأكتشف (ابن منظور، 2010، 267). ونلاحظ مما سبق تعدد معان ودلالات التنقيب ، وما يهنا هو المعنى الذي يشير الى الاكتشاف، والتفتيش، والبحث الدقيق، والتمحيص، والتحري، والتحليل. والذي يلائم عملية التنقيب في البيانات، والأقرب للهدف الذي تقوم عليه عملية التنقيب في البيانات. وترجمة المصطلح الانكليزي Data Mining تعني (تنقيب البيانات) مجرداً من أي حرف جر، وفي اللغة العربية يقابله استخدام مصطلح (التنقيب عن البيانات) أو (التنقيب في البيانات) من قبل الباحثين والدارسين، والصواب هو التنقيب في البيانات وليس عن البيانات، لأن حرف الجر (في) يستخدم دائماً للعمق والغوص إلى داخل الأشياء وليس ظاهرها، أما حرف الجر (عن) فهو للظاهر أكثر منه للباطن. لذلك لا ينبغي أن نقول (التنقيب عن البيانات) لأن ذلك يعني أننا نبحث ونفتش عن بيانات محددة ونريد استخراجها كما هي. اما (التنقيب في البيانات) فهو البحث أولاً عن بيانات محددة، وثانياً هو اكتشاف وتمحيص وتحليل البيانات والبحث الدقيق عن العلاقات والسمات والخصائص داخل البيانات ذاتها، أو بين تلك البيانات مع بيانات أخرى. كذلك يستخدم البعض ترجمة أخرى للمصطلح الانكليزي وهي (تعدين البيانات)، وهذا ليس صحيحاً لأن لفظ التعدين في اللغة ينسحب نحو استخراج المعادن فقط .

كمصطلح تم تداول تنقيب البيانات (Data Mining) في بداية التسعينات من القرن المنصرم، لكن كاستخدام وكتطور فإن التنقيب في البيانات لم يرتبط بتاريخ محدد او باختراع معين، بل هو حالة

تطور مستمرة رافقت حاجة الإنسان في الكشف والبحث عن علاقات ونماذج وبيانات ذات فائدة، خاصة في العقود الأخيرة من القرن العشرين، من خلال الاعتماد على قواعد البيانات وتقنيات المعلومات والذكاء الاصطناعي وعلوم الإحصاء والتعلم الآلي. Machine Learning ففي خمسينيات القرن العشرين قام مجموعة من علماء الرياضيات والمنطق والحاسوب بمحاولات وضع أسس الذكاء الاصطناعي، حتى تبلورت الفكرة تماماً عام 1956 من قبل "جون مكارثي ومارفن مينسكي" وذلك في معهد ماساتشوستيتش للتقنيات وجامعة كارنيجي ميلون وستانفورد. وفي بداية الستينيات استمرت هذه التطبيقات مع مزج الذكاء الاصطناعي بتطبيقات أخرى سواء في النظريات التطبيقية الرياضية أو الجبرية، ثم استمر التسلسل التاريخي حتى وقتنا الحاضر (الفرطاس، 2015، 42). وقد تم تناول مفهوم التنقيب في البيانات من قبل العديد من الباحثين وقد تباينت وجهات النظر حول ذلك المفهوم تبعاً للأدوات المستخدمة والتطورات التي تم الاستفادة منها، كما يلاحظ وجود عدد كبير جداً من التعاريف لمفهوم التنقيب في البيانات، وقد تم اختيار التعاريف الآتية:

- هي تقنيات أو نماذج أو طرق أو مهام أو خوارزميات تستخدم لتحليل الكميات الهائلة من البيانات المخزنة في قواعد البيانات، وذلك لاكتشاف أنماط وقواعد ونماذج وعلاقات خفية بين المتغيرات. وينظر إلى التنقيب في البيانات على أنه خطوة من خطوات اكتشاف المعرفة من قواعد البيانات KDD (knowledge Discovery Database)، باعتبار أنه آلية لتحليل وتلخيص الكثير من البيانات لاكتشاف المعرفة والتعرف على أنماط أو الحصول على معرفة جديدة ومختلفة بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي والإحصاء. (Mostafa, 2018, 2)

- تحليل وغرلة كميات هائلة من البيانات متعددة الأنواع والمصادر من أجل البحث عن علاقات وأنماط مخفية لم يتم اكتشافها في التحليلات السابقة من أجل استخدامها في اتخاذ القرارات المناسبة التي تخص الوحدة الاقتصادية وخاصةً فيما يتعلق بالتنبؤات المستقبلية. وأن عملية الغرلة هذه تتم بواسطة تقنيات مختلفة من أجل الحصول على معلومات مناسبة وذات قيمة (الخيكاني، 2019، 47).

- يعد التنقيب في البيانات أحد الحلول لتحليل الكميات الضخمة من البيانات، وذلك بتحويلها من مجرد بيانات متراكمة غير مفهومة، إلى معلومات ذات قيمة يمكن استغلالها والاستفادة منها فيما بعد، من خلال فحص كميات هائلة من البيانات لاكتشاف معارف أعمق وروابط جديدة بين حجم البيانات الضخمة (مؤمن، 2019، 12).

واستناداً إلى ما تقدم من تعاريف يمكننا تحديد مفهوم التنقيب في البيانات بالآتي: أسلوب/عملية للبحث بين كميات كبيرة من البيانات (قواعد البيانات، مستودعات البيانات، بيانات ضخمة) للحصول على معلومات محددة/مستهدفة عن طريق تحليل وتلخيص وتنقية هذه البيانات، بهدف:

إيجاد علاقات منطقية بين هذه البيانات، واكتشاف العلاقات والنماذج المخبأة في هذه البيانات، واستخلاص المعلومات المفيدة لاتخاذ القرارات، والمساعدة في التنبؤات، وفي الوقت المناسب. وتتم هذه العملية بالاعتماد على تقنيات المعلومات والأساليب الإحصائية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2. اساليب وادوات التنقيب في البيانات

تستخدم عملية التنقيب في البيانات أساليب عديدة لاكتشاف الاتجاهات والأنماط الخفية في البيانات، والتي يمكن الاعتماد عليها سواء كانت مجتمعة أم بشكل منفرد في تطوير الأعمال والمهام، للوصول إلى الكفاءة والفاعلية المطلوبة وتشمل هذه الأساليب: التلخيص، التصنيف، التجميع، الارتباط، التنبؤ، الانحدار، التنبؤ، التصور. وهذه الأساليب تعتمد على أدوات فرعية هي: شجرة القرارات، الشبكات العصبية، النظم الخبيرة، الخوارزميات مثل الخوارزمية الجينية والجار الاقرب، المنطق المضرب، أدوات التصنيف، السلاسل الزمنية، استنتاج القاعدة، الاسناد، التحليل التمييزي، التفكير القائم على الحالة، شبكة الاعتقاد بايزن، نظرية بيز المبسط الخ.

3. اهتمام المنظمات المهنية بأساليب التنقيب في البيانات

لقد تم الاعتراف بأهمية التنقيب في البيانات من قبل العديد من المنظمات المهنية كالمعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين AICPA إذ أدرجه ضمن أهم عشر تقنيات في مجال تحليل البيانات (البكري، 2016، 802)، كما عدّه معهد المدققين الداخليين (IIA) واحداً من الأبحاث الأربعة ذات الأولوية في مجال التدقيق، إذ أشار IIA في نشرته المعنونة بـ إطار عمل تحليل بيانات التدقيق الداخلي والصادرة عام 2014 إلى الآتي (IIA, 2014, 2):

❖ على المدقق أن يواصل جهوده نحو إنشاء نهج فعال ومتكامل للتنقيب في البيانات بما يسهم في خلق القيمة التي ينبغي أن يوفرها التدقيق في الوحدات الاقتصادية.

❖ لا بد من أن يسهم المجتمع الأكاديمي في التثقيف حول أطر ومفاهيم التنقيب في البيانات والتطبيق العملي له أيضاً.

❖ العمل على كيفية تعزيز كفاءة التدقيق من خلال استخدام تحليل البيانات والتنقيب في البيانات.

❖ القضاء على أي ازدواجية محتملة في عمليات التنقيب في البيانات وتحليل البيانات من خلال التدقيق والوظائف الأخرى.

أيضاً طلب IAASB من المدققين وفي سياق استجابتهم لمخاطر التحريفات الجوهرية الناتجة عن الغش والتي قد تؤثر على الأرصدة والعمليات والإفصاحات ضمن معيار التدقيق الدولي 240 (مسؤوليات

المدقق ذات العلاقة بالغش عند تدقيق القوائم المالية)، أن يقوموا برد فعل تجاه تلك المخاطر، ومن أبرز الأمور التي تمثل رد فعل للمدقق هي: اتباع أساليب عمل بمساعدة الحاسوب مثل التنقيب في البيانات، لاختبار وتحديد الحالات الشاذة في مجتمع البيانات الخاضع للتدقيق (مجلس معايير التدقيق والتأكيد الدولية، 2017، 260). كما أشار مجلس معايير التعليم المحاسبة الدولي IAESB في نشرته التي جاءت بعنوان (مهارات تقنيات المعلومات والاتصالات) الى المجالات العامة لتقنيات المعلومات والتطورات المتعلقة بها والمحتمل أن تتم الاستفادة منها وأهمها: حماية البيانات، الأمن الإلكتروني، تحليل البيانات، أمن البيانات، التنقيب في البيانات، الوعي التقني، تحليلات بيانات التدقيق، التدريب على أنظمة تخطيط موارد المؤسسات، البيانات الضخمة. (IAESB, 2017, 13)

ومما تقدم نلاحظ تنامي الاهتمام بضرورة توافر المهارات اللازمة من قبل المدقق والمحاسب في مجال تحليل البيانات بشكل عام، والتنقيب في البيانات بشكل خاص والأهمية المتوقعة في زيادة كفاءة عملية التدقيق، فضلاً عن حاجة الوحدات الاقتصادية لهذه المهارات أثناء ممارسة العمل المحاسبي والتدقيقي. ونلاحظ أن المنظمات المهنية المحاسبية تنظر الى التنقيب في البيانات في إطار تحليل البيانات المحاسبية وبيانات التدقيق. وبالتالي هناك فرصة للمحاسب والمدقق لتقديم خدمات تحليل البيانات والتنقيب فيها.

4. الاستخدامات الممكنة والمتوقعة للتنقيب في البيانات في المحاسبة

هناك العديد من الدراسات التي تناولت استخدام التنقيب في البيانات في الممارسات المحاسبية، في محاولة لتوظيف تلك الأساليب أو وضع أسس لتطبيقها مستقبلاً، وبين الاستخدامات الفعلية التي تمت والدور المتوقع مستقبلاً، توزعت استخدامات أساليب التنقيب في البيانات في المحاسبة كما يأتي:

1.4 تعزيز الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية: تساعد أساليب التنقيب في البيانات في دعم الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية، كتوفير بيانات دقيقة من خلال تقديم نتائج خالية من الأخطاء وضمان عدم تكرارية تسجيل البيانات، فضلاً عن إمكانية توفير البيانات في الوقت المناسب من خلال سرعة التحليل والمعالجة، والمرونة أثناء عمل التحليلات والتقديرية من خلال إمكانية التعديل على المتغيرات المالية، كذلك الاستفادة من التنقيب في البيانات في إجراء المقارنات بسهولة وبأكثر من صورة (مؤمن، 2019، 20) وقد تم استخدام Neuro Fuzzy الذي يجمع بين المنطق المصطب والشبكات العصبية في تحليل البيانات التي تتضمنها القوائم المالية للوصول إلى بيانات دقيقة وفي الوقت المناسب مما عزز من جودة المعلومات المحاسبية (ابوالفتوح وآخرون، 2016، 604).

2.4 المفاضلة بين القرارات الاستثمارية: يمكن استخدام الشبكات العصبية وتحديداً شبكة Multilayer Perceptron والتي تساعد في اختيار المشروع الاستثماري الأمثل، مما يوفر أساس علمي مقبول من قبل كل الأطراف، فضلاً عن اختصار الجهد والوقت المبذولين في هكذا قرارات (رمو، 2019، 546).

3.4 إدارة التكلفة: تم استخدام أساليب التنقيب في البيانات في تحليل بيانات التكاليف الكبيرة وإمكانية التنبؤ المستقبلي بسلوك التكاليف، فقد ساعدت الشبكات العصبية على التنبؤ بالتكاليف وتقديرها، كما تم استخدام شجرة القرارات لأغراض التصنيف، ويمكن استخدام الأسلوبين لتحديد أفضل تكلفة لكل بديل من خلال تحليل عميق للتكاليف واستنباط علاقات وأنماط جديدة (مروان، 2016، 102، 145). من جانب آخر تم استخدام نظرية بيز المبسطة في قياس التكاليف فضلاً عن الاعتماد على أسلوب الارتباط لتحليل العلاقات بين عناصر التكاليف الصناعية، واستخدام أسلوب الانحدار في تقدير التكاليف الصناعية، كذلك استخدمت خوارزمية الجار الأقرب في تحليل الأنشطة التي تستهلك التكاليف (عبيدالله، 2016، 351، 2، 374).

4.4 التنبؤ بالفشل والتعثر المالي: استخدمت العديد من الأساليب والأدوات للتنبؤ بفشل الشركات كالشبكات العصبية وشجرة القرارات والانحدار والتصنيف والخوارزميات الجينية (عبيدالله، 2016، 354) وفي محاولات ودراسات أخرى تم استخدام المنطق المضبب واستنتاج القاعدة خاصة في البنوك (Kirkos & Manolopoulos, 7).

5.4 زيادة كفاءة نظم المعلومات المحاسبية: يمكن استخدام التنقيب في البيانات في عملية جمع البيانات المحاسبية وتحليلها لعرضها في شكل يسمح بتوليد المعلومات وخلق المعرفة وذلك من خلال توظيف أساليب التنقيب في البيانات في التنبؤ والتصنيف والتلخيص والتحليل، كما أن أدوات التنقيب في البيانات ستساعد في توسيع المعلومات الممكن اتاحتها لمتخذي القرار (Abd rahman, 2008، 28-29).

6.4 المحاسبة المالية والتحليل المالي: إذ تم استخدام أساليب وأدوات التنقيب في البيانات في التنبؤ بإجمالي الربح والتدفقات النقدية والأداء المالي وتحليل النسب المالية من خلال الاعتماد على الشبكات العصبية وشجرة القرارات وشبكة الاعتقاد بايزن بالدرجة الأساس، وأساليب التصنيف والتنبؤ والارتباط والانحدار وغيرها من أساليب التنقيب والتي أعطت مرونة للتعامل مع المتغيرات المالية التي تمثل جزءاً مهماً في عملية التحليل المالي والتنبؤ بالأرباح والتدفقات النقدية (Amani & Fadlalla, 2017، 41).

ومما تقدم نلاحظ أن التركيز الأكبر كان على استخدام الشبكات العصبية وشجرة القرارات في المحاسبة، كما نلاحظ أن النسب والإحصائيات المشار إليها سابقاً توضح لنا أن المحاسبة لم تستفد ولم توظف فوائد ومزايا التنقيب في البيانات بشكل كاف لمواجهة التحديات والمتغيرات في العمل المحاسبي والتدقيقي، بل أن الأمر يحتاج لمحاولات أكثر وأشمل تتضمن أغلب الأساليب والأدوات الممكن استخدامها محاسبياً وتلك التي لم يتم استخدامها من قبل.

5. مجالات استخدام التنقيب في البيانات في التدقيق

إن التنقيب في التدقيق يعني قدرة المدقق على تحديد المعاملات العديدة التي يتم أخذها في الاعتبار للوصول إلى معلومات ذات أهمية، مثل المخالفات الداخلية التي لم يتم اكتشافها بالوسائل التقليدية والاستفادة من البيانات الضخمة للتنبؤ بالسلوك المستقبلي باستخدام تقنيات متعددة، وتحويل هذه الاكتشافات إلى معلومات مفيدة، بشرط تحديد المشكلة المراد حلها وملاءمة البيانات لهذه المشكلة (مختار، 2017، 15). وقد تم تناول ودراسة التنقيب في البيانات في أكثر من موضوع ومجال في التدقيق وكما يأتي:

1.5 دعم رأي المدقق حول التنبؤ باستمرارية الوحدة الاقتصادية: تناولت العديد من الدراسات كيفية استخدام المدقق لأساليب التنقيب في البيانات للتنبؤ باستمرارية الوحدة من خلال الاعتماد على العديد من الأساليب والأدوات كالشبكات العصبية وشجرة القرارات والانحدار والتصنيف والتنبؤ، وأشارت أغلب الدراسات إلى أن شجرة القرارات كانت الأدق في نتائجها مقارنة بباقي الأساليب والأدوات، ثم يأتي بعد ذلك الانحدار اللوجستي والذي كان أكثر دقة من الانحدار اللوغاريتمي (جمعة، 2010، 135-136).

2.5 اكتشاف الأخطاء والغش والاحتيال: تم استخدام الانحدار اللوجستي مع الاعتماد على النسب المالية كوسيلة لاكتشاف الاحتيال المالي من خلال مقارنة الأرصدة لعدة سنوات، إذ إن الانحدار اللوجستي يمكن أن يحول المبالغ الكبيرة والكثيرة إلى نسب يسهل قراءتها وفهمها والتأكد منها (كاظم، 2015، 67) من جهة أخرى تم استخدام الشبكات العصبية وشجرة القرارات (في الكشف والتنبؤ عن الغش والاختفاء) لاستخراج نتائج تنبؤية حول وجود أخطاء جوهرية في القوائم المالية، وقد أثبتت هذه الأدوات فاعليتها ودقتها في تدعيم رأي المدقق حول وجود الأخطاء الجوهرية في القوائم المالية (زلوم وآخرون، 2014، 259-260) وقد اقترح بعضهم استخدام خوارزمية (Particle Swarm Optimization) وذلك لاكتشاف الغش، لأنها أكثر أساليب التنقيب في البيانات ملائمة لطبيعة مشاكل الغش. كما استخدمت دراسات أخرى كلاً من شبكة الاعتقاد البايزي والمنطق المضرب وآلة شعاع الدعم، وترى أغلب الدراسات أن شبكة الاعتقاد البايزي قد تفوقت على بقية أدوات التنقيب في دقة نتائجها تجاه

الكشف عن الغش والاحتيال(عبدالعزیز وآخرون، 2016، 432، 412) كذلك وأوصت دراسات أخرى باستخدام الارتباط لمنع التقارير المالية الاحتيالية جنباً إلى جنب مع استخدام التصنيف، لتحديد واكتشاف عمليات الاحتيال(Gupta & Gill, 2012, 13)، وقام بعض الباحثين بتناول إمكانية التكامل بين أسلوب تحليل النظم وأساليب التنقيب في البيانات، لمساعدة المدقق في اكتشاف الأخطاء الجوهرية(الشوري والغندور، 2020، 69).

3.5 زيادة كفاءة التدقيق الداخلي: استعانت بعض الدراسات بالعنقدة (التجميع) والارتباط والانحدار والشبكات العصبية في تعزيز جودة التدقيق الداخلي، وذلك لحاجة التدقيق الداخلي إلى الوسائل المستحدثة للكشف عن أنماط المعاملات غير العادية واستخراج البيانات الأكثر أهمية(مختار، 2017، 15)، ويرى بعض الباحثين إمكانية اعتماد المدقق الداخلي على أساليب التنقيب في البيانات في تخفيض مخاطر الخطأ والغش، وذلك من خلال تطبيق أدوات التنقيب الوصفية باستخدام خوارزمية التجميع متعدد المتغيرات إذ أثبت التطبيق العملي أن تطبيق هذه التقنية في استخراج البيانات الوصفية مفيدة في تقييم مخاطر الغش الداخلي(البكري، 2016، 803).

4.5 زيادة كفاءة التدقيق الخارجي: يؤدي استخدام أساليب وأدوات التنقيب في البيانات إلى رفع كفاءة عملية التدقيق، وذلك من خلال: تعزيز التخطيط الجيد لأداء مهمة التدقيق، تخصيص موارد عملية التدقيق بشكل أفضل، تخفيض زمن عملية التدقيق، تخفيض إجراءات عملية التدقيق، وتخفيض تكلفة عملية التدقيق(حصري، 2019، 111).

5.5 التدقيق المستمر: يمكن توظيف أدوات وأساليب التنقيب في البيانات لمعالجة نقاط الضعف في التدقيق المستمر وخاصة مشكلة الاحتيال الإداري المحتملة نظراً لفاعلية التنقيب في اكتشاف الغش(Amanze & Onukwugha, 2017, 1).

6.5 اختيار المدقق من قبل شركات التدقيق الكبرى: تواجه شركات التدقيق الكبرى مشكلة اختيار المدققين المؤهلين ومشكلة توزيعهم على العملاء لذلك ونظراً لحجم البيانات الكبيرة المتعلقة بالعملاء وبمؤهلات المدققين فقد قام باحثون بتطوير نموذج يعتمد على شجرة القرارات والشبكات العصبية وخوارزمية الجار الأقرب لمعالجة مسألة اختيار المدققين، فضلاً عن الاعتماد على أسلوب التصنيف(kirkos & e.t 1,2007 , 10).

7.5 المحاسبة القضائية: تعد أساليب وأدوات التنقيب في البيانات وسيلة تستعملها المحاسبة القضائية في عملية التحري، إذ إن عملية التحري تتطلب تدقيق المستندات وإجراء المقابلات وغيرها من أعمال التحري، فالتنقيب في البيانات يعد أداة تحليلية متقدمة لكشف الغش واتخاذ القرارات في عمل المحاسب القضائي من خلال الاعتماد على عدة أساليب وأدوات(الساعدي، 2014، 61).

8.5 تحديد رأي المدقق: تم تطوير أدوات وأساليب للتنقيب في البيانات (وهي شجرة القرارات C4.5 وشبكة الاعتقاد البايزي والشبكات العصبية متعددة الطبقات والتصنيف والتنبؤ) من أجل المساعدة في بناء نماذج قادرة على تحديد وتمييز رأي مناسب للمدققين من خلال الاعتماد على متغيرات كمية ونوعية وظروف ومسائل ذات صلة، وقد برهنت هذه الدراسة أن شبكة الاعتقاد البايزي وشجرة القرارات كانتا الأكثر دقة (Kirkos & e.t 2, 2007, 194). أن الجمع بين بين آلة ناقلات الدعم وشجرة القرارات في خوارزمية جديدة قد ساعد على التنبؤ بأراء المدققين.

9.5 تقييم الرقابة الداخلية: يمكن تقييم فاعلية الضوابط على الأنشطة التشغيلية وخصائصها باستخدام خوارزميات التصنيف.

10.5 قبول العميل: تساعد خوارزميات التصنيف والتنبؤ المدققين على زيادة القدرة التحليلية لبيانات أداء العميل والبيانات الأخرى ذات العلاقة بالعمل، كالقوائم المالية المنشورة، والبيانات والتحليلات الصحفية، وتقارير المحللين، وأسعار الأسهم.... الخ (Gray & Debrecey, 2014, 364-365).

6. أثر وأهمية التنقيب في البيانات على مخاطر التدقيق

إضافة الى الدور المهم في التنبؤات الدقيقة وتوفير المعلومات الصحيحة فإنه يمكننا ملاحظة المزايا والمنافع التي يمكن أن تحققها أساليب وأدوات التنقيب لعملية التدقيق وكما يأتي:

- ❖ ان عملية التنقيب في البيانات توفر إمكانية تحليل كافة البيانات وليس العينة فقط.
- ❖ يسمح التنقيب للمدقق بإجراء تحليلات غير ممكنة باستخدام أدوات التدقيق الحالية.
- ❖ بإمكان التنقيب في البيانات، تنقيب كل البيانات ذات العلاقة بالجهة الخاضعة للتدقيق وليس فقط البيانات التي تم إدخالها من قبل تلك الجهة (jans & e.t, 2013, 3).
- ❖ توفير المعلومات الدقيقة.
- ❖ الاستخدام الفعال لمصادر البيانات والموارد المتاحة.
- ❖ اداء المهام بكفاءة أعلى وسرعة أكبر وتبسيط إجراءات العمل.
- ❖ المساعدة في اختبار أكبر عدد ممكن من المعاملات المالية (حصري، 2019، 57-58).

وبالنسبة لأهمية أساليب وأدوات التنقيب في البيانات في عملية تحديد وتقييم مخاطر التدقيق فيمكننا توضيحها بما يأتي:

- ❖ تقييم المخاطر: إذ تم تطوير نماذج للشبكات العصبية في تقييم مخاطر الرقابة، فضلا عن إشارة بعض الدراسات إلى إمكانية استخدام التصنيف والتنبؤ في تقييم المخاطر (Amani & Fadlalla, 2017, 43).

❖ الإجراءات التحليلية: اقترحت بعض الدراسات أيضاً تحديد إمكانية استخدام التنقيب في البيانات كأحد ادوات الاجراءات التحليلية مما يزيد احتمالية المساعدة في الكشف عن معلومات التدقيق ذات الصلة، والتي لا يمكن اكتشافها من خلال الأساليب التقليدية، خاصةً ان التنقيب في البيانات يوفر سجلاً للأحداث يحتوي على المدخلات والبيانات الوصفية والكمية، وأهم أدوات التنقيب الممكن استخدامها في هذا المجال الشبكات العصبية والمنطق المضبب (Jans & e.t, 2014, 26).

❖ كذلك اثبتت العديد من الدراسات أهمية التنقيب في تمكين المدققين من فحص عينات البيانات بسرعة مما يسهم في تحسين كفاءة التدقيق والحد من ظهور مخاطر التدقيق باستخدام الشبكات العصبية وبعض الخوارزميات. وأن التنقيب في البيانات مهم في تصنيف وتحليل بعض المؤشرات المالية التي تسهل للمدقق عملية التحقق من الأرصدة المهمة، إضافة إلى إمكانية العثور بسرعة على علاقة معينة بين أنواع مختلفة من البيانات باستخدام استنتاج القاعدة، مع امكانية تحليل العلاقة بين العديد من مكونات القوائم المالية، وذلك لمساعدة المدققين على اكتشاف بعض الأنشطة غير المعروفة (Bizhu, 2014, 352).

❖ تشير أغلب الدراسات إلى أساليب التنقيب الممكن استخدامها في تقييم مخاطر التدقيق وأهمها: التصنيف والتنبؤ والارتباط والتي تساعد في وصف مستوى المخاطر. هذا فضلاً عن إمكانية الاعتماد على بعض الخوارزميات التي تساعد في تحديد وجود مؤشرات لمخاطر التدقيق (حصري، 2019، 68).

II- مقومات تطبيق التنقيب في البيانات في التدقيق

يتطلب استخدام التنقيب في البيانات توافر مجموعة من المقومات التي يمكن من خلالها استخدام أساليب وأدوات التنقيب في البيانات في التدقيق بصورة أكثر كفاءة وفاعلية، وتتعلق هذه المقومات بكل من:

1. المعرفة التقنية والرقمية: إن مصطلح المعرفة التقنية يتعلق بمدى الفهم والمهارة (المهنية والاكاديمية) التي يمتلكها المدققون في كيفية استخدام وعمل تقنيات المعلومات والاتصالات مع إدامتها بالتدريب والاطلاع المستمرين. ومع التطورات الكبيرة والمتسارعة صار لتقنيات المعلومات بعداً جديداً ومختلفاً يتمثل بما يعرف بالثورة الرقمية (التحول الرقمي أو الجيل الرقمي) وهذا البعد له العديد من الأدوات التي لم تكن تعرف قبل عشر سنوات من الآن والتي تتزايد يوماً بعد يوم. وعليه يمكن القول أن المعرفة الرقمية هي: المهارات العملية والعلمية التي يمتلكها الأفراد لاستخدام الأدوات الرقمية

والتعامل معها والاستفادة منها في مجال الأعمال وفي مؤسسات الدولة وفي مواقع التواصل الاجتماعي وكافة نواحي الحياة. ويمكننا تحديد أهم عناصر المعرفة الرقمية التي ينبغي أن يحصل عليها المدققون:

❖ المعرفة بالأدوات الرقمية ذات التأثير على المحاسبة والتدقيق: وأهمها الأدوات الرقمية التي حددها مجلس التعليم المحاسبي الدولي IAESB والتي عدّها فرصةً وتحدياً للمدققين والمحاسبين: الذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، البيتكوين والـ Blockchain، البيانات الضخمة، الروبوتات، وسائل التواصل الاجتماعي، الهواتف النقالة.

❖ المهارات اللغوية: إذ ينبغي على المدققين إتقان لغات متعددة لكي يستطيعوا التعامل مع مختلف مصادر البيانات متعددة اللغات.

❖ المهارات التقنية: إذ تمثل المعرفة التقنية الحد الأدنى الذي ينبغي أن يمتلكه المدققون لكي يستطيعوا التعامل مع الأدوات الرقمية.

❖ المهارات ذات العلاقة بالتوقعات المستقبلية وإمكانية تقديم المقترحات والآراء البناءة، وذلك لأن الأدوات الرقمية سريعة التطور والتغير وبفترات قصيرة.

❖ التدريب والمواكبة: لا بد للمدقق من تطوير مهاراته ومعارفه الرقمية بما يضمن تعامله الكفوء والفعال مع الجيل الرقمي في عمله.

❖ مهارات أخرى: يجب على المدققين أن يكون لديهم معرفة ومهارة في كل مما يأتي: تحليل البيانات وقواعد البيانات وإنشاء ومشاركة البيانات، مهارات البحث ولغات البرمجة، التنقيب عن العملات وطبيعة العملات الرقمية، طبيعة عمل المنصات الرقمية، حوكمة البيانات.

ونلاحظ أهمية المعرفة التقنية والرقمية للمدقق من أجل تطبيق التنقيب في البيانات، إذ إن التنقيب يعتمد بالأساس على أدوات تقنية ورقمية كالشبكات العصبية مثلاً والخوارزميات والتي بالأساس تمثل جزءاً من الذكاء الاصطناعي وتقنيات الحاسوب، هذا فضلاً عن الاعتماد على البيانات الضخمة التي تعد شكلاً من أشكال التحول الرقمي.

2. المعرفة الإحصائية: إن اعتماد أغلب أدوات وأساليب التنقيب في البيانات على الإحصاء، يحتم على المدققين أن يكون لديهم المهارات والخبرات والفهم الكافي لكيفية استخدام وتطبيق الإحصاء في عملهم، ومن ثم توظيفه في مجال التنقيب. والحد الأدنى الذي ينبغي أن يكون المدقق ملماً به حول المهارات والمعلومات المتعلقة بالأساليب والأدوات الإحصائية هي ما يأتي: المعرفة بالعمليات الإحصائية الأساس كالمعادلات والنسب، الامام بمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، الامام بكيفية التعامل مع المتغيرات (المستقلة والتابعة)، الامام ببرنامج SPSS والـ Matlab، المعرفة بالعلاقات الإحصائية وأهمها الارتباط والانحدار، المعرفة بالأساليب الإحصائية المعلمية وغير المعلمية، إضافة إلى معرفته بنظرية

المعينة والتي تتمثل بطرق جمع البيانات وأدوات جمعها ومصادرها وتصنيفها وتفرغها وأنواع العينات وكيفية تحديد أحجامها وكيفية جمع البيانات، المعرفة بطرق تحليل البيانات وكيفية التنبؤ بتلك البيانات من خلال استخدام طرق مختلفة في البحث عن مصادر البيانات وأنواع الاختلافات وكيفية تقليل الأخطاء ومن ثم كيفية استخدام تلك الأدوات في التنبؤ.

وينبغي الإشارة الى ضرورة تزود المدقق بهذه المعرفة، لأن الإحصائي لا يستطيع فهم كل الأمور والتفاصيل والمتطلبات التي يريدها التدقيق من التنقيب في البيانات، فالمدقق يستطيع تحديد أي البيانات المراد استخدامها والمتوقع الاستفادة منها، ويستطيع تحديد المتغيرات وبدقة، كما يمكنه اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب.

3. الخبراء وفريق العمل: نظراً لتنوع الأدوات والأساليب والتقنيات المستخدمة في التنقيب في البيانات فإن الأمر يتطلب وجود خبراء ومساعدين أو فريق عمل من أجل مساعدة المدقق في اكتشاف المعرفة، وقد اقترح Hofmann عدد من الأفراد ذوو المهارات المختلفة للمساعدة في تطبيق التنقيب والذين يقومون بالمهام الآتية: مدير المشروع، محلل الأعمال، محلل البيانات، مهندس البيانات، المنقب في البيانات، مهندس المعرفة، المدير الاستراتيجي، خبير مجال العمل (المدقق)، والذي له الدور المهم في معظم المراحل لتحقيق أهداف عملية التنقيب. وهذه النقطة تقودنا إلى التساؤل الآتي: هل يجب على المدقق ان يقوم بنفسه بعملية التنقيب في البيانات؟ والى أي مدى يجب أن يستعين بالخبر والاعتماد على فريق العمل؟ وهل هذا له انعكاس على مسؤولياته؟ الجواب: يتلخص في أن المدقق يفضل أن يقوم هو بعملية التنقيب، وإذا كان لا بد من الاستعانة والاعتماد على الخبير أو فريق العمل، فلا بد أن يكون المدقق هو رئيس فريق العمل، وأن يكون التدقيق المحور الاساس في عملية التنقيب، كما يجب أن تكون إجراءات التنقيب وفقاً لوجهة نظر المدقق وتوجهاته.

4. قواعد البيانات: بالنسبة لقواعد البيانات فقد أصبحت أمراً بديهياً للوحدات الاقتصادية في الوقت الحاضر نتيجة تعدد وغزارة العمليات والأنشطة التي تقوم بها تلك الوحدات، فضلاً عن التطورات الكبيرة في البيئة المحيطة والتي تساعد في توفير كميات كبيرة وهائلة من البيانات، لذلك فإن التعامل السليم مع هذه البيانات يفرض على الوحدات توفير قواعد بيانات متطورة ونموذجية قادرة على استيعاب فيضان البيانات وضخامتها بما يكفل الاستفادة منها وتوجيهها لمصلحة وفائدة تلك الوحدة. وكما ذكرنا سابقاً فإن قواعد البيانات تمثل مجالاً مهماً لتطبيق التنقيب في البيانات، وعليه لا بد أن يكون هناك قواعد بيانات خاصة بالوحدات الاقتصادية، إضافة إلى قواعد البيانات الخاصة بالمدقق من أجل تنفيذ إجراءات التنقيب في البيانات.

5. البنى التحتية التقنية والرقمية: إن عملية التنقيب في البيانات هي في الأصل قائمة على استخدام أدوات معظمها (ان لم يكن جميعها) تقني ورقعي، ولذلك لا بد من وجود بيئة تقنية ورقمية، وأهم مكونات البنى التحتية التقنية والرقمية ما يأتي:

❖ الحواسيب والأجهزة والمعدات الأخرى: والتي لا بد أن تكون متطورة وذات مواصفات عالية لكي تلبي متطلبات عملية التنقيب، وتكون قادرة على تنفيذ المهام بسرعة ودقة وكفاءة عالية. وإضافة الى الأجهزة والمعدات التقليدية يجب أن تتوفر الاجهزة الرقمية الأخرى مثل: الروبوتات، الطابعات 3D ، الأجهزة اللوحية، الهواتف الذكية، أجهزة الواقع الافتراضي(التفاعلية)، أجهزة انترنت الأشياء Internet of Things والتي تساعد في توفير أجهزة ومعدات ذكية مثل اجهزة المراقبة والتحكم وغيرها.

❖ برمجيات التنقيب في البيانات: وهي البرامج الخاصة بإدارة قواعد البيانات وتحليلها، وبرمجيات التنقيب المتنوعة (أدوات التنقيب). علماً أن هناك نوعين من البرمجيات المجانية وغير المجانية. ومن أشهر البرامج المستخدمة في التنقيب وأكثرها استخداماً: clementine ، wizsoft ، cart ، enterprise minder ، oracle darwin ، spss ، microsoft SQL server ، kxen ، knime ، rapid ، angoss knowledge studio ، Rattle ، Orange ، miner ،الخ.

❖ تقنيات الاتصالات: يجب أن تمتلك الوحدة شبكات الانترنت المتطورة والخوادم(Server) والمنصات الرقمية اللازمة لتشغيل الحوسبة السحابية فضلاً عن إمتلاكها الأدوات الاتية: WI-Bluetooth ، FI ، انظمة GPS ، الواي ماكس، مع الأخذ في الاعتبار الأجيال الحديثة في الاتصال مثل (3G ، 4G ، 5G).

6.السياسات والإرشادات الأخرى: وتتعلق بوعي الإدارة ومدى تعاون العاملين مع المدقق لإنجاز مهمة التنقيب، ومدى إدراكهم لأهمية التنقيب، إضافة إلى وجود بيئة قائمة على الالتزام بمتطلبات أمن البيانات. والثاني يتعلق باتباع المدقق لبعض الإرشادات أو الاعتبارات العامة اثناء تطبيق التنقيب في البيانات وكما يأتي:(wang & yang, 2009, 21) (Amani & Fadlalla, 2017, 47)

- ❖ يجب أن يبدأ المدقق دائماً بتحديد الهدف من التنقيب والذي يوفر حلاً لمشكلة العمل.
- ❖ أن تكون البيانات بتنسيق وإعداد مناسب للتنقيب فيها.
- ❖ تحديد عينة مناسبة من البيانات لاستخدامها في بناء النموذج.
- ❖ أن يمتلك المدقق بعض أساسيات عملية بناء النماذج.
- ❖ يجب أن يستخدم المدقق التقنيات والأدوات التي يسهل التعامل معها والتي من الممكن تفسير نتائجها دون تعقيدات.

❖ عندما تكون المتغيرات المهمة مفقودة على المدقق معرفة مجال المشكلة التي تم تناولها بعمق وأبعادها، وذلك لفهم البيانات الأكثر صلة وأدوات التحليل المناسبة وتوظيف الخبرة لفهم بيانات مهمة أخرى.

❖ أن يأخذ المدقق في الاعتبار تأثير التكلفة المنفعة عند تقييم النماذج.

❖ الأخذ في الاعتبار عند اعتماد أي نموذج أن البيئة المحيطة تكون متغيرة باستمرار.

III- خطوات التنقيب في البيانات في التدقيق (تحديد مخاطر التدقيق نموذجاً)

من أجل تحديد خطوات واضحة للتنقيب في البيانات بحيث تلائم عملية تحديد مخاطر التدقيق، يقترح الباحثان الإطار الآتي الذي يمثل الخطوات اللازمة لتطبيق التنقيب في التدقيق، وتعد هذه الخطوات أساساً للمدققين عند تطبيق التنقيب بشكل عام في التدقيق ، وفي عملية تحديد المخاطر بشكل خاص:

1. فهم الأعمال: وتعد الخطوة الأولى التي يجب على المدقق القيام بها لتطبيق التنقيب في البيانات بصفة خاصة، ولنجاح عمل المدقق بصفة عامة، وهنا على المدقق فهم طبيعة عمل الوحدة التي يقوم بتدقيقها والظروف والتأثيرات المحيطة بها، وتحديد الغرض من التنقيب وهو المساعدة في تحديد مخاطر التدقيق وتوفير مؤشرات تكون موجهاً لعمل المدقق. والأخذ في الاعتبار الصعوبات والمعوقات التي تواجه المدقق أثناء تقييم مخاطر التدقيق، وخاصة الحكم المهني وانخفاض درجة الدقة، وعدم وجود ثوابت لعملية تقييم مخاطر الغش والمخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة. ووفقاً لمعايير التدقيق الدولية ذات العلاقة بمخاطر التدقيق، فإن عملية تقييم مخاطر التدقيق تعتمد على خطوات تمهيدية تكون مؤشراً للمدقق لتقييم المخاطر، وهذه الخطوات تتضمن الحصول على معلومات وبيانات ومقارنات وتحليلات، تستهدف في الأساس الوحدة بشكل عام والبيئة المحيطة بها ومن ثم رقابتها الداخلية وقوائمها المالية للسنوات السابقة ومركزها المالي مقارنة بالوحدات الأخرى، فضلاً عن الحصول على مؤشرات تدل على وجود أو عدم وجود غش وغيرها من المعلومات التي تعزز تقييمات المدقق لمخاطر التدقيق، والتي تمثل الأساس الذي استند عليه المدقق في تقييمه للمخاطر.

2. فهم البيانات: رغم أن البيانات الخاصة بمخاطر التدقيق هي من صنع المدقق نفسه إلا أنه يجب أن يفهم هذه البيانات في ضوء عملية التنقيب في البيانات، وذلك لتحديد أساليب وأدوات التنقيب المناسبة التي سيتم استخدامها، باعتبار أن المدقق قام بتقييم هذه المخاطر في ضوء بيانات أعدها وحدة اقتصادية معينة، كما أن المدقق قد اعتمد في مرحلة الإجراءات التحليلية على بعض الاستفسارات والتحليلات والمقارنات والتي كونت أساساً لتقييم خطر معين، لذلك لا بد أن ينظر للبيانات الخاصة بالمخاطر الضمنية ومخاطر الغش ومخاطر الرقابة من زاوية أخرى وهي مدى قابلية

هذه البيانات للخضوع لتحليلات التنقيب في البيانات، وذلك للوصول إلى أنواع البيانات (وفقاً للعوامل المؤثرة والمكونة لمخاطر التدقيق)، ووحدات القياس (النسب المئوية التي تقيس مقدار كل خطر)، والخصائص الزمنية (باعتبار أن نتائج تقييم وتحديد مخاطر التدقيق ستستخدم في التخطيط لتقدير حجم ونوع الأدلة التي يجب جمعها).

3. إعداد البيانات: في هذه الخطوة يقوم المدقق بالتأكد من جاهزية البيانات للتنقيب، إذ تتضمن هذه الخطوة ما يأتي:

❖ تحديد البيانات الملائمة: وهي نتائج تقييم المخاطر، أي النسب الخاصة بتقييم المخاطر الضمنية ومخاطر الغش ومخاطر الرقابة.

❖ تنظيف البيانات: حذف البيانات غير المتسقة أو غير المكتملة، فمثلاً عند القيام بالتنبؤ لا نستخدم القيم الخاصة بمخاطر الغش، لأنها غير متسقة مع قيم مخاطر الرقابة والمخاطر الضمنية، من حيث طبيعة تكوين هذه القيم.

❖ توحيد البيانات: بمعنى تجميع البيانات من مصادر متعددة في شكل موحد، فمثلاً عند تطبيق أسلوب التصنيف نقوم بتجميع القيم الخاصة لجميع المخاطر على شكل متغيرات، وكل متغير يمثل جزءاً معيناً من نوع محدد من المخاطر.

❖ اختيار المتغيرات: يتم اختيار المتغيرات بالشكل الآتي:

- أسلوب التصنيف: تضمن جميع أنواع المخاطر على مستوى الحساب.

- أسلوب التنبؤ: تضمن المخاطر الضمنية (وفقاً للعوامل المؤثرة)، ومخاطر الرقابة (وفقاً لمستوى التأكيد).

والجدير بالذكر أن الخطوة الثانية (فهم البيانات) والخطوة الثالثة (إعداد البيانات) تعتمدان بالكامل على البيانات الخاصة بتحديد مخاطر التدقيق، إذ إن مدخلات عملية التنقيب في البيانات هي البيانات التي تم التوصل إليها من خلال النموذج المقترح (الخاص بتحديد مخاطر التدقيق).

إذ يرى الباحثان ضرورة تطوير نموذج يساهم في تقييم مخاطر التدقيق بصورة أدق من خلال إيجاد صيغ ومعادلات لاحتساب المخاطر الضمنية في ضوء العوامل المؤثرة على هذه المخاطر، إذ يقترح الباحثان عدة عوامل لاحتساب المخاطر الضمنية وهي (التعقيد، الحكم الشخصي، التأثير على القوائم المالية)، وذلك وفقاً لأدبيات التدقيق والمعايير الدولية، فضلاً عن تقييم مخاطر الرقابة في ضوء تأكيدات الإدارة ذات العلاقة بإيجاد نظام الرقابة الداخلية بحيث يتم احتساب وتقييم مخاطر الرقابة من خلال الاعتماد على العوامل والتأكيدات الاتية (الدقة، الاكتمال، التبويب، التسجيل والتلخيص). ويستند النموذج المقترح على تقسيم المخاطر إلى مخاطر تدقيق ناتجة عن الغش ومخاطر تدقيق ناتجة

عن الاخطاء، وذلك تماشياً مع توجهات المعايير الأمريكية والدولية التي تنص على وجود مؤشرات للغش، والتي تشكل جزءاً من مخاطر التدقيق دون ذكر الطريقة لتقييم هذه المخاطر، لذلك اقترح الباحثان هذه المؤشرات لتقييم مخاطر الغش ضمن النموذج. وما يتبقى من مخاطر (ضمنية ورقابة) تمثل مخاطر تدقيق ناتجة عن الأخطاء وليس الغش. وبالنسبة لتقسيمات المخاطر فإن الباحثان يقترحان تقييم المخاطر على مستوى القوائم المالية وعلى مستوى الحساب كما نصت المعايير الدولية .

4. النمذجة: في هذه المرحلة يقوم المدقق ببناء نموذج للتنقيب في البيانات، وبمعنى آخر اختيار الأساليب والأدوات المناسبة التي تتضمن نموذجاً يساعد المدقق في تحديد مخاطر التدقيق ، وقد اقترح الباحثان الأساليب والأدوات الآتية لتقييم مخاطر التدقيق:

❖ اختيار الأسلوب المناسب، وإختيار الأداة المناسبة لكل أسلوب، وفي مجال مخاطر التدقيق اختار

الباحث الأساليب والأدوات الآتية:

الجدول رقم (1): أساليب وأدوات التنقيب المستخدمة في تحديد مخاطر التدقيق

	نوع التنقيب في البيانات	أسلوب التنقيب في البيانات	أداة التنقيب في البيانات	البرنامج المستخدم	الهدف من التنقيب
1.	وصفي	الارتباط (الاقتران)	الارتباط (الاقتران)	spps	إيجاد علاقة ارتباط احصائية بين المخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة
2.	تنبؤي	الانحدار	الانحدار	spss	اسلوب الانحدار الذي يصف العلاقة بين نوعين او أكثر من مخاطر التدقيق أو العلاقة بين المكونات والمسببات والمؤثرات الخاصة بأحد أنواع مخاطر التدقيق وتحديد أكثر المخاطر تأثيراً في وجود بقية المخاطر أو تحديد أكثر العوامل تأثيراً في وجود نوع معين من مخاطر التدقيق
3.	تنبؤي	التصنيف	التصنيف	spss	تصنيف المخاطر بناءً على الخصائص المشتركة لها، وإيجاد الخصائص المشتركة بين مجموعة من مخاطر التدقيق (ومجموعة من العوامل والمؤثرات المسببة لمخاطر التدقيق) وتصنيفها الى فئات مختلفة
4.	تنبؤي	التنبؤ	المنطق المضرب	Matlab	التنبؤ بالمخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة
5.	تنبؤي	التنبؤ	الشبكات العصبية	Matlab	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثان.

يمكن استخدام أسلوب الارتباط كأحد أساليب التنقيب في البيانات (الوصفية) لإيجاد علاقة ارتباط إحصائية بين المخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة، ففي الواقع العملي تعتمد المخاطر الضمنية على مخاطر الرقابة وبعبارة أخرى تعتمد على قوة وجودة نظام الرقابة الداخلية، لذلك فإن الافتراض الذي

يناقش امكانية التحريف الذاتي للحساب (مخاطر ضمنية) يجب أن يتضمن افتراضاً آخر مهماً وهو معرفة المدقق المسبقة برقابة العميل أثناء تقييم وجود المخاطر الضمنية. هذا فضلاً عن الترابط بين خصائص المخاطر والرقابة الداخلية، ايضاً تعتمد مخاطر التدقيق التحليلية على مخاطر الرقابة. كذلك يمكن النظر إلى هذه العلاقة من زاوية وجود تأثيرات مشتركة، بمعنى التداخل في عوامل الخطر فعلى سبيل المثال فإن نزاهة الإدارة لها تأثير على المخاطر الضمنية والرقابة والاكتشاف، وكذلك قابلية الموجودات للسرقة (مخاطر ضمنية) وفصل واجبات التعامل مع الموجودات وحفظ السجلات (مخاطر رقابة)، وفلسفة الإدارة وأسلوب التشغيل وسياسات الموظفين (ضمنية ورقابة في آن واحد). وبالتالي فإن عدم استقلالية هذان المكونان يفرضان إيجاد علاقة الارتباط بينهما بالاعتماد على أساليب التنقيب في البيانات. وقد قدم العديد من الباحثين أدلة حول وجود علاقة إحصائية (ارتباط معنوي) بين المخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة ومن أهم هذه الدراسات:

Bedard & graham 2002, Messier & austen 2000, kinney 1989, Libby 1987, Houston 1999, kreutzfeldt & wallace 1990, Cushing & loebbecke 1983.

أما أسلوب الانحدار فإنه يساعد المدقق في التعرف على العوامل والمسببات الأقل تأثيراً وضعيفة التأثير في تكوين المخاطر الضمنية مثلاً أو مخاطر الرقابة. إذ إن أسلوب الانحدار يوضح مقدار إسهام تأثير كل نوع من المخاطر وكل مسبب أو عامل في وجود نوع معين من المخاطر.

❖ اختيار نوع النموذج: في عملية تحديد مخاطر التدقيق تم استخدام عدة ادوات كما ذكرنا في الخطوة السابقة، ولكل أداة هناك نموذج خاص بها وكما يأتي:

الجدول رقم (2) اختيار نماذج ادوات التنقيب في البيانات

سبب اختيار النموذج	النموذج (الطريقة) المستخدم	أداة التنقيب في البيانات	
لا تتطلب المعرفة المسبقة بعدد العناقيد التي سيتم تصنيف الحالات على أساسها كما أنها تناسب العينات الصغيرة نسبياً	العنقدة الهرمية Hierarchical Clustering	التصنيف	1.
يعمل بشكل أساس لإعطاء القيمة اللغوية (منخفض، متوسط، مرتفع) الأكثر وصفاً للعملية قيد البحث ويتعامل مع البيانات ذات النوع المتغير وليس الخطي	نموذج Mamdani	المنطق المضبب	2.
وهي من أكثر الشبكات استخداماً، وأنها تنقل العمليات الحسابية في اتجاه واحد إلى الأمام	Feed Forward Neural Networks	الشبكات العصبية	3.

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين.

يعد المنطق المضبب من الأدوات المهمة المستخدمة في التنقيب في البيانات وذلك لاكتشاف البيانات المرغوب بها، والتي قد تصبح في المستقبل معلومات مفيدة لمتخذ القرار. إذ يوفر وسيلة بسيطة للوصول إلى استنتاج واضح مستند على بيانات غامضة أو مهمة أو غير دقيقة وفيها جانب من الحكم الشخصي، بحيث يتجاوز الفجوة بين عتبة الدقة المصاحبة للمنطق التقليدي بسمته الحدية، وغياب

الدقة السائدة في العالم الواقعي، خاصة في حال وجود عدة عوامل أو مؤثرات تسهم في وجود متغير معين، وهذه العوامل والمؤثرات تتراوح قيمها وفيها جانب يعتمد على الاحتمالات. وفي مجال مخاطر التدقيق، يمكننا الاعتماد على هذه الأداة في محاولة لإزالة بعض الفوارق التي يسببها الحكم الشخصي الذي تستند عليه عملية تقييم المخاطر، وذلك من خلال الاعتماد على تقييم المخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة وفقاً للعوامل والمحددات الخاصة بكل نوع.

وبالنسبة لأسلوب التصنيف فإنه يساعد في معرفة الاختلافات بين مكونات مخاطر التدقيق، وتحديد أيّاً من المخاطر التي أسهمت بدرجة كبيرة في هذا الاختلاف، ويمكن الاستفادة أيضاً من أسلوب التصنيف في حالة وجود مخاطر تدقيق لعدة سنوات لوحدة اقتصادية معينة. وهذا الأسلوب يجعل المدقق يحدد تركيز مخاطر التدقيق بسهولة ودقة، خاصة وأن دليل استخدام معايير التدقيق الدولية الصادر عن الاتحاد الدولي للمحاسبين قد أشار إلى أن تحديد المخاطر (مكامن وتركز المخاطر) ستوفر الوقت للمدقق وتركز اهتمامه على طبيعة وأثر المخاطر. وأن استخدام أسلوب التصنيف سيساعد المدقق في تحديد المخاطر (في تواجدها في أكثر الحسابات، أو أكثر الأسباب والعوامل المؤدية لنوع معين من المخاطر) بسهولة وسرعة ودقة عالية، وستوفر له مؤشر لتقييم المخاطر في السنوات اللاحقة أيضاً. وسيتم استخدام طريقة العنقدة الهرمية Hierarchical Clustering Method والتي تعد أحد أدوات الـ Classify، وطريقة العنقدة الهرمية لا تتطلب المعرفة المسبقة بعدد العناقيد التي سيتم تصنيف الحالات على أساسها و أنها تناسب العينات الصغيرة نسبياً، وتناسب البيانات الكبيرة كذلك ويمكن تطبيقها لعينات خاصة بأكثر من سنة.

أما الشبكات العصبية فإنه يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بمخاطر التدقيق خاصة إذا توفر لدينا بيانات لعدة سنوات. ويمكننا تطبيقها بالاعتماد على الأرقام الفعلية للمخاطر الضمنية (التأثير على القوائم المالية، التعقيد، الحكم الشخصي) ومخاطر الرقابة (الدقة، الاكتمال، التبويب، التسجيل والتلخيص) كمدخلات للشبكة العصبية، والمخرجات ستكون النتيجة النهائية للمخاطر الضمنية ومخاطر الرقابة لجميع الحسابات

5. التقييم: في هذه المرحلة يقوم المدقق بتقييم المنافع المكتسبة من الأساليب والأدوات المستخدمة، وتقييم دقة النموذج، ومدى تلبية التنقيب في البيانات لمتطلبات عملية تحديد مخاطر التدقيق، وذلك من خلال مقارنة النتائج التي تم التنبؤ بها بواسطة المنطق المضطرب والشبكات العصبية بالنتائج التي تم التوصل إليها وفقاً للأساليب التقليدية (النتائج الفعلية)، وتحديد الاستفادة من أسلوب التصنيف في توضيح علاقات ومتغيرات جديدة بين أنواع المخاطر، وبين مكونات كل نوع من مخاطر التدقيق، أيضاً على المدقق تقييم واقعية النتائج التي تم التوصل إليها بواسطة أدوات وأساليب التنقيب.

IV- الخاتمة

في النهاية يمكننا تلخيص اهم النتائج والتوصيات وكما يأتي:

❖ إن متطلبات تطبيق التنقيب في البيانات التي اقترحها الباحثان هي ملاحظات عامة، يمكن الاسترشاد في اي بيئة وليست محددة باختصاص او مجال معين، ولكن تم مراعاة خصوصية

- التدقيق فيها أكثر، ويمكن إضافة بعض المتطلبات التي يراها المدقق أو المحاسب أنها ضرورية ومهمة لبيئة عمله.
- ❖ النموذج المقترح الخاص بالمتطلبات اللازمة لتطبيق التنقيب في البيانات و الذي عرضه الباحثان كان على جزأين الاول مقومات تطبيق التنقيب في البيانات والثاني خطوات تطبيق التنقيب في البيانات في التدقيق (تحديد مخاطر التدقيق نموذجاً).
- ❖ بالنسبة لاستخدام التنقيب في البيانات في مجال مخاطر التدقيق فإن الأمر لا يتعلق بأداة أو أسلوب معين، بل أن هناك أكثر من أداة وأسلوب يمكن الاستفادة منها في هذا المجال، كما أن الأمر يتعلق بأكثر من خطوة من خطوات التدقيق كالإجراءات التحليلية، واكتشاف الأخطاء والغش، وتقييم مخاطر الرقابة والمخاطر الضمنية وغيرها. لذلك لا يمكن حصر استخدام التنقيب في تقييم وتحديد مخاطر التدقيق بخطوة واحدة أو إجراء واحد.
- ❖ امكانية استخدام الشبكات العصبية في التنبؤ بمخاطر التدقيق خاصة في ظل وجود بيانات لمخاطر التدقيق لعدة سنوات لنفس الوحدة، أو من خلال البيانات المستخدمة في الإجراءات التحليلية. لذلك وللاستفادة من الشبكات العصبية يمكن للمدقق عدّ معطيات التنبؤ وسيلة مساعدة في تخطيط عملية التدقيق وليس بديلاً كاملاً للحكم المهني.
- ❖ يمكن الاعتماد على المنطق المضرب في تقليل الفجوة بين مستويات مخاطر التدقيق والضبابية التي ترافق عملية تقييم المخاطر، وبالتالي ستكون هذه الأداة مناسبة في الحد من الحكم المهني في عملية تقييم المخاطر.
- ❖ بالنسبة للتصنيف فإنه يوفر مؤشرات مهمة للمدقق في تحديد مخاطر التدقيق، فمن خلال التصنيف يمكنه تحديد مخاطر التدقيق المتقاربة في القيم والمتباعدة أيضاً، كما أن التصنيف يساعد المدقق في معرفة أكثر المخاطر إسهاماً في تكوين النتيجة النهائية للمخاطر، فضلاً عن مساعدته في معرفة مكامن المخاطر (أين حدثت بشكل أكبر أو أقل)، وكل ذلك يتم بطريقة علمية دقيقة وسريعة.
- ❖ هذه الدراسة تفتح المجال لاستخدام عدة أساليب وعدة أدوات للتنقيب في البيانات في مجال مخاطر التدقيق ولأكثر من مرحلة، كاستخدام الشبكات العصبية في مرحلة الإجراءات التحليلية، وإمكانية استخدام خوارزمية الجار الأقرب في التنبؤ باتجاه مخاطر التدقيق في حالة توافر البيانات الخاصة بتقييم المخاطر للسنوات السابقة.
- ❖ إجراء المزيد من الدراسات لتطوير استخدام المزيد من أساليب وأدوات التنقيب في البيانات في العمل التدقيقي من أجل زيادة كفاءة وفاعلية التدقيق.
- ❖ ضرورة استخدام أساليب وأدوات التنقيب في البيانات في العمل التدقيقي، بصورة تجعل هذه الأدوات والأساليب أداة مساعدة للمدقق، وبما يمكن المدقق من الاستفادة منها في تحديد مخاطر التدقيق، وفي أكثر من خطوة كما في الإجراءات التحليلية، أو تقييم قدرة الوحدة على

الاستمرارية، واستخدام بعض الخوارزميات للحصول على مؤشرات أولية لوجود أو عدم وجود غش.

V-المراجع

1. المصادر العربية

- ❖ ابن منظور(2010)، لسان العرب، الجزء الأول، دار النوادر، الكويت.
- ❖ احمد حلمي جمعة(2010)، دور أساليب تنقيب البيانات في تطوير تقييم المدقق لتقدير الادارة لقدرة المنشأة على الاستمرارية دراسة مقارنة، مجلة المحاسبة والادارة والتأمين، العدد(77)، كلية التجارة، جامعة القاهرة.
- ❖ احمد فتحي حمد الفرطاس(2015)، التكامل بين نظم تخطيط الموارد وتقنية التنقيب في البيانات لتحسين فعالية إدارة التكلفة البينية دراسة تطبيقية، اطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنصورة.
- ❖ اخلاص عبد علي الساعدي(2014)، الممارسة الدولية للمحاسب القضائي ومدى إمكانية تطبيقها في تعزيز الأحكام القضائية في البيئة العراقية، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.
- ❖ سارة السيد مهدي مروان(2016)، مدخل مقترح للربط بين نظم المعلومات المتكاملة وتقنية التنقيب عن البيانات كمنطلق لريادة التكلفة، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة.
- ❖ سمير ابو الفتوح ومروة حسن والهام محمد(2016)، تحسين جودة التقارير المالية بإستخدام أسلوب التنقيب في البيانات، المجلة المصرية للدراسات التجارية، المجلد(40)، العدد(2)، كلية التجارة، جامعة المنصورة.
- ❖ شريف محمد لطفي مؤمن(2019)، التعدين المالي للبيانات لدعم الممارسات الرقابية بهدف رفع كفاءة النظم المحاسبية الرقمية، مجلة الفكر المحاسبي، المجلد(23)، العدد(3)، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- ❖ طارق مختار(2017)، تقييم أثر استخدام تقنية التنقيب في البيانات على جودة المراجعة الداخلية، مجلة الدراسات والبحوث التجارية، المجلد(1)، العدد(3)، كلية التجارة، جامعة بنها.
- ❖ عمرو ابراهيم الشوري ومحمد مصطفى الغندور(2020)، إطار مقترح لتحقيق التكامل بين أسلوب تحليل النظم وتقنيات التنقيب عن البيانات بهدف دعم المراجع الخارجي لاكتشاف الأخطاء الجوهرية بالقوائم المالية والتقرير عن استمرارية المنشأة دراسة ميدانية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، المجلد(1)، العدد(1)، كلية التجارة، جامعة دمياط.

- ❖ فائزة عبیدالله 1(2016)، التكامل بين التنقيب عن البيانات وممارسات المحاسبة الإدارية لتحسين الأداء المالي والتشغيلي للشركة، مجلة الفكر المحاسبي، المجلد(20)، العدد(1)، كلية التجارة، جامعة عين شمس.
- ❖ فائزة عبیدالله 2(2016)، دعم أساليب القياس واتخاذ القرار باستخدام أساليب التنقيب عن البيانات كمدخل لإدارة التكاليف الإستراتيجية ودعم القدرة التنافسية للشركات الصناعية، مجلة البحوث المحاسبية، العدد(1)، كلية التجارة، جامعة طنطا.
- ❖ كرار كريم جواد الخيكاني(2019)، دور تقنية تنقيب البيانات في التنبؤ بالفشل المالي والحكم على استمرارية الوحدة الاقتصادية دراسة تطبيقية، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.
- ❖ مجلس معايير التدقيق والتأكد الدولية(2017)، إصدارات المعايير الدولية لرقابة الجودة والتدقيق والمراجعة وعمليات التأكد الأخرى والخدمات ذات العلاقة، ترجمة الهيئة السعودية للمحاسبين القانونيين، www.socpa.org
- ❖ مجمع اللغة العربية(2004)، المعجم الوسيط، الطبعة 4، مكتبة الشروق الدولية، جمهورية مصر العربية.
- ❖ محمد عبدالسلام عبدالعزيز البكري(2016)، نموذج مقترح لتطوير عملية المراجعة باستخدام أسلوب التنقيب في البيانات، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، العدد(16)، كلية التجارة، جامعة الأزهر.
- ❖ وائل غازي حصري(2019)، امكانية استخدام تقنيات تنقيب البيانات لرفع كفاءة عملية التدقيق الخارجي في سورية دراسة ميدانية، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق.
- ❖ وحيد محمود رمو(2019)، التنقيب المحاسبي عن البيانات باستخدام الشبكات العصبية حالة دراسية، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، المجلد(25)، العدد(111)، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
- ❖ ياسر محمد عبدالعزيز وخالد محمد ومحمد عصام(2016)، مدخل مقترح لإستخدام أساليب تنقيب البيانات في زيادة كفاءة المراجع الخارجي في اكتشاف غش الإدارة في القوائم المالية "دراسة تطبيقية"، مجلة الدراسات والبحوث التجارية، العدد(3)، كلية التجارة، جامعة بنها.
- ❖ يحيى علي كاظم(2015)، تقييم مخاطر التدقيق ودورها في تعزيز قدرة مراقب الحسابات في الكشف عي الاحتيال في القوائم المالية، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

2.المصادر الاجنبية

- ❖ Ashour a.n. Mostafa(2018), Review of Data Mining Concept and its Techniques, www.researchgate.net/publication/323108632
- ❖ Bethran Amanze & Chinwe Onukwugha(2017), Continuous Auditing Fraud Detection System in Nigerian Tertiary Institution Using Multi-Agent and Data

- Mining, Conference: African Strategic Conference, International Institute for Policy Review & Development Strategies, 28th – 29th September, Cotonou, Benin Republic.
- ❖ Efstathios Kirkos & Charalambos Spathis & Yannis Manolopoulos¹ & Alexandros Nanopoulos²(2007), Identifying Qualified Auditors' Opinions: A Data Mining Approach, journal of emerging technologies in accounting, vol(4), No(1), American Accounting Association.
 - ❖ Efstathios Kirkos & Yannis Manolopoulos, data mining in finance and accounting: a review of current research trends, https://www.academia.edu/9376982/data_mining_in_finance_and_accounting_a_review_of_current_research_trends
 - ❖ Farzaneh A. Amani & Adamm. Fadlallah(2017), Data mining applications in accounting: A review of the literature and organizing framework, International Journal of Accounting Information Systems, vol(24).
 - ❖ Glen L. Gray & Roger S. Debreceeny(2014), A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audit, International Journal of Accounting Information Systems, vol(15).
 - ❖ IAESB (2017), Information and Communications Technology skills iaesb task force research, www.iaesb.org/system/files/meetings/files/4-3-IAESB-ICT-Survey-Report.pdf
 - ❖ IIA(2104), Data Analytics Framework for Internal Auditing, www.na.theiia.org/iiarf/Public%20Documents/RFP-Data%20Analytics%20Framework%202013.pdf
 - ❖ John Wang & James G.S. Yang(2009), Data Mining Techniques for Auditing Attest Function and Fraud Detection, Journal of Forensic & Investigative Accounting, vol(1), No(1).
 - ❖ Mieke Jans & Michael Alles & Miklos Vasarhelyi(2013) , The case for process mining in auditing: Sources of value added and areas of application, International Journal of Accounting Information Systems, vol(14), No(1).
 - ❖ Mohd Shaari Abd Rahman(2008), Utilisation of Data Mining Technology within the Accounting, PhD thesis, School of Accounting and Corporate Governance Faculty of Business, University of Tasmania, Australia.
 - ❖ Qin Bizhu(2014), Study on the Financial Audit Risk Prevention based on Data Mining Technology, The Journal of Applied Mechanics and Materials, vol(608-609), www.scientific.net
 - ❖ Rajan Gupta & Nasib Singh Gill (2012), A Data Mining Framework for Prevention and Detection of Financial Statement Fraud, International Journal of Computer Applications, vol(50), No(8).