مجلة جامعة الملك عبدالعزيز : الاقتصاد والإدارة، م١٥، ع١، ص ص ١٦٣-١٩٩ (١٤٢٢هـ/٢٠٠١م)

تحليل كفاءة وفعالية عملية المراجعة الخارجية في اكتشاف غش الإدارة باستخدام نظرية اكتشاف الإشارة

صادق حامد مصطفى

أستاذ المحاسبة المشارك – كلية التجارة – جامعة القاهرة – القاهرة
والمعار لكلية الاقتصاد والإدارة – جامعة الملك عبد العزيز – جدة
المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤٢٠/١٠/٢٣هـ وقبل للنشر في ١٤٢١/٢/٢٤هـ)

المستخلص: يهدف هذا البحث أساسًا إلى تحليل كفاءة وفعالية عملية المراجعة الخارجية في اكتشاف غش الإدارة من خلال استخدام مفاهيم وافتراضات نظرية اكتشاف الإشارة، بالإضافة إلى تسليط الضوء على كيفية الاستفادة من مدخل اكتشاف الإشارة في مجال المراجعة بصفة عامة . وتحقيقًا لذلك، فقد تناول البحث الإطار الفكري لنظرية اكتشاف الإشارة، وأيضًا الدراسات السابقة ذات العلاقة بتطبيق هذه النظرية في مجالات المعرفة المختلفة كعلم النفس التجريبي والإدراك البشري واتخاذ القرارات، وبحوث التسويق والإعلان ورقابة الجودة الصناعية . ويلي ذلك تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة، وذلك من خلال صياغة نموذج المراجعة كعملية تشمل إجراءًا واحدًا، حيث يقوم المراجع بتجميع وتقييم كمية ثابتة من أدلة الإثبات، وبناءًا على ذلك يتم اتخاذ القرار، ثم تتم صياغة نموذج المراجعة كعملية متتابعة من الإجراءات . ولقد اعتمد الباحث في تطوير هذه النماذج وتحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة على مفاهيم وأسس نظرية اكتشاف الإشارة . وأخيرًا ناقش البحث بإيجاز جوانب الاستفادة من هذه النظرية في تحسين فعالية المراجعة، حيث عرض دورها في بعض مجالات المراجعة كالتوظيف والاختيار، والتطوير المهني والتدريب، ورقابة وتقييم الأداء المهني، بالإضافة إلى تحسين الاتصال داخل منشأة المراجعة . كما طرح البحث بعض الفرضيات والاقتراحات من أجل أداء مراجعات فعالة، غير أنه – كما هو الحال مع أي نموذج أو نظرية – توجد بعض المحددات على الفائدة الممكنة من تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة في اكتشاف غش الإدارة بصفة خاصة، وفي مجالات وقرارات المراجعة الأخرى بصفة عامة .

مقدمة

لا تزال مسئولية المراجع الخارجي عن اكتشاف غش واحتيال الإدارة قضيةً شائكةً ومثيرةً للخلاف والجدل، نظرًا للحدود الحتمية بشأن نطاق المراجعة، والتي يعتمد عليها المراجع في منهج أداء عملية المراجعة . وقد تعاظمت الضغوط في العقدين الأخيرين من هذا القرن، على المراجع بشأن تحمل مسئولية أكبر عن اكتشاف الغش، لما لهذه القضية من تأثير هام على عدالة وصدق القوائم المالية . وفي هذا الصدد، أصدر المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين في عام ١٩٩٧، نشرة معايير المراجعة رقم (٨٢) بعنوان "مراعاة الغش عند مراجعة القوائم المالية"(AICPA, 1997) وألغت هذه النشرة نشرة معايير المراجعة رقم (٥٣) والتي كانت تحدد مسئولية المراجع عن اكتشاف الأخطاء المخالفات وإعداد التقرير عنها (AICPA, 1988). وجاء في المعيار الجديد أنه يجب على المراجع تخطيط وتنفيذ عملية المراجعة لتوفير التأكيد المعقول بأن القوائم المالية خالية من غش واحتيال الإدارة [(١)]. وكذلك توفر نشرة معايير المراجعة رقم (١١٠) الصادرة عن مجلس معايير المراجعة المنبثق عن معهد المحاسبين القانونيين بإنجلترا وويلز، معايير مماثلة حول اكتشاف الغش، حيث ينبغي على المراجع تخطيط عملية المراجعة بالشكل الذي يكون توقعًا معقولا لاكتشاف الأخطاء المادية المترتبة على الغش، وأقرت هذه النشرة أيضًا أن للغش أثرًا واضحًا إما في السجلات المحاسبية أو في القوائم المالية (ICAEW, 1995) .

ولقد قامت دراسة (Costello, 1991) بتحليل الدعاوى القضائية المرفوعة أمام المحاكم بخصوص الغش، وتوصلت إلى أن معايير المراجعة المتعارف عليها وكذا نشرة معايير المراجعة رقم ٥٣، أغفلت وضع مقاييس رقابية تحكم مسئولية المراجع عن اكتشاف الغش . وأوصت هذه الدراسة بأن على المراجعين تصميم برامج مراجعاتهم لاكتشاف جميع أنواع الغش .

وأشارت دراسة أخرى (Albrecht & Willingham, 1992) إلى أن الرأي العام وهيئة تنظيم تداول الأوراق المالية الأمريكية والمحاكم يتوقعون من المراجعين اكتشاف جميع حالات الغش المادية بالقوائم المالية. و يواجه المراجع مستوى تحذيريًا مرتفعًا لخطر المراجعة عندما يكون الغش

---

(١) عرفت نشرة معايير المراجعة رقم (٨٢) غش الإدارة Management Fraud بأنه إساءة العرض المتعمد للحقائق بالقوائم المالية، أو اختلاس الأصول، وذلك من خلال التلاعب بالسجلات وتعمد التطبيق الخاطئ لمبادئ المحاسبة المتعارف عليها (AICPA, SAS, No.82, 1997) .

موجودًا فعلا . وفي واقع الأمر، كشفت معظم الدراسات الأسباب فشل الشركات عن سوء إدارة أو غش وتلاعب دبره مدراء معظم الشركات المفلسة . كما يرتبط غش الإدارة ارتباطًا وثيقًا بتزايد معدل الدعاوى القضائية المرفوعة ضد المراجع (Palmrose, 1991). وهذه الدعاوى القضائية أساسها المطالبات بأن منشآت المراجعة لم تحذر المستثمرين والمقرضين بأن الشركة تعاني من مشاكل واضطرابات مالية مما ينذر بالخطر من فشلها (Abbott, 1994) .

وكان صدور نشرة معايير المراجعة رقم (٨٢) لمعالجة بعض القضايا السابقة، و لم تعدل هذه النشرة من مسئولية المراجع المحددة سلفًا في نشرة معايير المراجعة رقم (٥٣) بشأن اكتشاف الغش . فالنشرة الجديدة تصف الغش وخصائصه، وتتطلب من المراجعين – على وجه التحديد – تقييم خطر التحريف المادي الناجم عن الغش، وتوفر فئات لعوامل خطر الغش التي ينبغي على المراجع أخذها في الحسبان، بالإضافة إلى تزويد المراجع بإرشادات عن كيفية الاستجابة لنتائج تقييم الخطر وكيفية ربط نتائج اختبارات المراجعة بخطر الغش . كما تقضي نشرة معايير المراجعة رقم (٨٢) بضرورة زيادة موارد المراجعة التي يتم تكريسها لاكتشاف الغش من أجل تجنب الدعاوى القضائية عن الإهمال . وفي هذا الصدد، يقر المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين بأن ذلك قد يؤدي إلى ازدياد تكاليف أداء عملية المراجعة، ولكنه يزعم بأن المنافع التي تعود على الصالح العام سوف تتجاوز التكلفة الإضافية (AICPA, 1997). وبالرغم من أن المراجعة تستطيع اكتشاف غش واحتيال الإدارة، إلا أن إجراءات المراجعة لا تصمم أساسًا ولا يمكن الاعتماد عليها في ضمان خلو القوائم المالية من غش الإدارة، وإنما تهدف أساسًا لتمكين المراجع من إبداء رأيه في القوائم المالية. ويرى البعض (Arens & Loebbecke, 1997) أنه من الصعوبة بمكان اكتشاف غش واحتيال الإدارة، والسبب في ذلك أن الإدارة تكون في موقع يمكنها من أن تخترق، أو بالأحرى تقهر، إجراءات الرقابة الداخلية،ومن ثم تستطيع أن تخفي حالات التلاعب والتحريف بشكل فعال ومحكم.

وبالإضافة لما سبق، فإن مشكلة اكتشاف غش الإدارة تعتبر مشكلةً مركبة، ويرجع السبب في ذلك إلى أن المراجع نادرًا ما يواجه حالات الغش . وفي هذا الصدد، توصلت دراسة ميدانية تمت في عام ١٩٩٣ على شركاء المراجعة بإحدى منشآت المراجعة الستة الكبرى، إلى أن ٨٠٪ من المستجوبين قد صادفوا حالتين أو أقل من غش الإدارة (Bell et al. 1993). وبناءًا على هذه البيانات، خلصت دراسة (Hansen et al. 1996) إلى أن الباحثين والمراجعين قد أغفلوا تطوير

نماذج إدراكية Cognitive Models بالنسبة لتقييم خطر الغش. وعلى الرغم من أن هناك اهتمامًا متزايدًا بموضوع كفاءة المراجعة (McDaniel, 1990, AICPA, 1993, Messier, 1995) إلا أنه من الملاحظ قلة البحوث الميدانية في مجال كفاءة المراجعة، بالإضافة إلى ندرة النماذج النظرية التي تركز على كفاءة المراجعة . وهذا ما دعا الباحث إلى محاولة صياغة نموذج لتحليل كفاءة وفعالية عملية المراجعة الخارجية في اكتشاف غش الإدارة، وذلك من خلال الاستفادة من مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة، فمن الممكن أن تقدم هذه النظرية مساهمة إضافية في تحسين فعالية وكفاءة عملية المراجعة.

وتكمن أهمية البحث في كونه من المتوقع أن يوفر نفاذ بصيرة ورؤى للمشكلات التي يواجهها المراجعون بسبب توقعات المجتمع المتزايدة بخصوص اكتشاف غش الإدارة وحدود أساليب المراجعة في هذا الشأن. ولذلك يناقش البحث أثر توسيع إجراءات المراجعة وتقييمات الخطر قبل وأثناء تنفيذ عملية المراجعة على اكتشاف غش الإدارة .

أهداف البحث

١ ـ الاستفادة من مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل المسئولية القانونية للمراجع، وكفاءة وفعالية عملية المراجعة الخارجية في اكتشاف غش الإدارة، بالإضافة إلى إيضاح الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه النظرية في مجال المراجعة بصفة عامة .

٢ ـ تطبيق إطار نظرية اكتشاف الإشارة في فحص العلاقات فيما بين أساليب المراجعة ومعدلات الأساس لغش الإدارة وتكاليف الأخطاء من النوعين الأول والثاني، وخبرة المراجع بحالات غش الإدارة، إضافة إلى أثر توسيع إجراءات المراجعة وتقييمات الخطر قبل وأثناء عملية المراجعة على اكتشاف غش الإدارة .

منهج البحث

اعتمد البحث على الأسلوب التحليلي كمدخل أساسي متبعًا كلا من المنهجين الاستقرائي والاستنباطي، حيث يعتمد على ما يلي :

١ ـ استقراء الدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث، للاستفادة مما توصلت إليه، ومحاولة تطويع مفاهيم وافتراضات نظرية اكتشاف الإشارة عند بناء النموذج المقترح .

٢ ـ إعمال التفكير المنطقي في مجال تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل كفاءة وفعالية عملية المراجعة في اكتشاف غش الإدارة من أجل صياغة مجموعة من الافتراضات التي يجب مراعاتها في هذا الصدد .

٣ ـ اختبار النموذج المقترح من خلال تطبيقه على بيانات رقمية افتراضية .

خطة البحث

يقع هذا البحث في ستة أقسام :

القسم الأول : يتناول الإطار الفكري لنظرية اكتشاف الإشارة .

القسم الثاني : يختص بتحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة في إطار نظرية اكتشاف الإشارة .

القسم الثالث : يعرض صياغة نموذج المراجعة كعملية متتابعة من الإجراءات .

القسم الرابع : يوضح كيفية الاستفادة من نظرية اكتشاف الإشارة في مجال المراجعة .

القسم الخامس: يتضمن خلاصة ونتائج البحث .

القسم السادس: يشمل محددات نتائج البحث .

١ ــ الإطار الفكري لنظرية اكتشاف الإشارة

يتناول هذا القسم من البحث مناقشة الأسس والافتراضات الفكرية التي ترتكز عليها نظرية اكتشاف الإشارة Signal Detection Theory. ولتعميم الفائدة سوف نعرض هذا الإطار في صيغته العامة التي يمكن أن تخدم أي مجال من مجالات اتخاذ القرارات، ثم من هذا الإطار نخصص التطبيق على مشكلة اكتشاف غش الإدارة، ثم على مجالات وقرارات المراجعة بصفة عامة .

وبادئ ذي بدء، تعتبر نظرية اكتشاف الإشارة نظريةً بسيطةً نسبيًا، إلا أنها تزخر بالاصطلاحات والرموز، والتي من المرجح أن تكون غير مألوفة لبعض الأكاديميين والممارسين لمهنة المراجعة الخارجية . ولذلك نورد في الجدول رقم (١) تعريفًا لكل الاصطلاحات والرموز المستخدمة في نظرية اكتشاف الإشارة، بالإضافة إلى تقديم تفسير مختصر لها في سياق مشكلة البحث.

وحقيقة الأمر، إن نظرية اكتشاف الإشارة تعتمد على قدرة الفرد على الإحساس أو الشعور أولا، ثم قدرته على إدراك المعلومات من البيئة ثانيًا. ويشير اصطلاح الإحساس Sensation إلى تسجيل المعلومات بواسطة مستقبلات الفرد الحسية (مثال ذلك : شبكية العين)، في حين أن اصطلاح الإدراك Perception يعني تفسير المعلومات التي توجد في المخ ومراكز

الأعصاب الأخرى (McBurney & Collins, 1984). هذا وقد تم دمج كل من الإحساس والإدراك في إطار يعرف بنظرية اكتشاف الإشارة . وتعود جذور هذه النظرية إلى علوم الرياضيات والهندسة في الخمسينيات، حيث تناقش هذه النظرية العلاقة بين القواعد Criteria التي يستخدمها الفرد في تفسير الدلائل والتلميحات Cues أو الإشارات Signals، والإحساس الحقيقي للفرد بها (Knowles, et al . 1994, P.2).

وفي سياق عملية المراجعة، لا شك أن قدرات الإحساس (التسجيل) بدلائل وإشارات متنوعة من خلال تجميع وتقييم أدلة وقرائن المراجعة الممكنة، ثم الإدراك (التفسير) الصحيح لها، تعتبر أساسية وهامة بالنسبة لاكتشاف الأخطاء المادية وحالات الغش في القوائم المالية، كما تمثل هذه القدرات حلقة وصل هامة بين سلوك المراجع ونواتج عملية المراجعة .

وتعتمد نظرية اكتشاف الإشارة [١] على افتراضين أساسيين هما :

١ ـ حد الإحساس الخاص بالفرد Single Sensory Threshold، ويعني نقطة التمييز والتعرف التي يمكن تحديدها بالنسبة لأي نوع من المثيرات أو المنبهات Stimulus.

٢ ـ الضوضاء Noise، وتعني أي تداخل وعوائق أو اضطراب وتشويش في الإشارات المستقبلة بواسطة حواس الفرد المختلفة .

ولا شك أن قدرة الأفراد على إدراك المثير إنما تعتمد على مستوى الضوضاء المحيطة بهم، وتراعي نظرية اكتشاف الإشارة هذه الحقيقة من خلال الاعتراف بأن الضوضاء يمكن أن تنشأ من بيئة داخلية أو خارجية، وأيضًا من داخل نظام الإدراك ذاته . وطالما أن الضوضاء قد تنبثق من داخل المراقب أو الملاحظ Observer، فإنه من المستحيل نظريًا أن نجد موقفًا دون أن ينطوي على ضوضاء . فالضوضاء يمكن أن تجعل الفرد إما أن يفتقد الإشارة التي تكون مدمجة داخلها، أو تسبب إنذارًا خاطئًا عندما يدرك الفرد إشارة لم تحدث .

وبناءً على ما تقدم، يخلص الباحث إلى أنه لا يمكن تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة بصفة عامة في المواقف بدون ضوضاء، وعلاوةً على ذلك تلعب أيضًا خبرة وتوقعات الأفراد دورًا هامًا في عملية الإدراك، ويؤكد ذلك أحد الكتاب بقوله :

"Part of what we perceive comes through our senses from the object before us, another part always comes out of our own head" (**Knowles**, et, al., 1994, p.3).

---

(١) للمزيد من التفاصيل حول نظرية اكتشاف الإشارة، يمكن الرجوع إلى:
McNicol,1972,**Green** and **Swets**,1988.

جدول رقم (١)

الاصطلاحات والرموز المستخدمة في نظرية اكتشاف الإشارة

الاصطلاح / الرمز	التعريف	التفسير في مجال المراجعة
حد الإحساس	قابلية الفرد للإحساس بطبيعة الإشارة	قدرة المراجع على الإحساس بوجود أو غياب إشارة المراجعة .
غ، ع	أحداث الاستجابة إما القبول أو الرفض	غ = تعني أن المراجع يزعم بأن هناك إشارة مراجعة إلى وجود غش الإدارة . ع = تعني أن المراجع يزعم بعدم وجود إشارة مراجعة بحدوث الغش.
إشارة المراجعة	الأثر الحسي الناتج بواسطة المثير، والذي يشمل مدى من الاستجابات الممكنة .	متغير أدلة وقرائن المراجعة
ش، – ش	أحداث المثير : ش = المثير + حدوث ضوضاء – ش = ضوضاء فقط (عدم وجود إشارة)	ش = وجود غش الإدارة – ش = عدم وجود غش الإدارة
ح (ش / غ)	احتمال شرطي أن تحدث ش، بافتراض أن تكون الحالة هي غ	احتمال أن تكون الإشارة وجود غش الإدارة .
ح (ش/ع)	احتمال شرطي أن تحدث ش، بافتراض أن تكون الحالة هي ع	احتمال أن تكون الإشارة مجرد ضوضاء
	هناك أربع حالات للمثير وأحداث الاستجابة :	
الإصابة	الإصابة = وجود مثير، وينجح الملاحظ في تسجيله	الإصابة = هناك إشارة مراجعة، وينجح المراجع في تسجيلها .
الإخفاق	الإخفاق = وجود مثير، لكن يفشل الملاحظ في تسجيله	الإخفاق = هناك إشارة مراجعة، ولكن يفشل المراجع في تسجيلها .
القبول الصحيح	٣–القبول الصحيح = عدم وجود مثير، ولم يقرر الملاحظ وجوده .	القبول الصحيح = ليس هناك إشارة مراجعة، والمراجع يقرر ذلك .
الإنذار الخاطئ	٤–الإنذار الخاطئ = عدم وجود مثير، لكن الملاحظ يقرر وجوده .	الإنذار الخاطئ = ليس هناك إشارة مراجعة، ولكن المراجع يقرر وجودها
ح (ش/ غ)	احتمال الإصابة	احتمال النجاح في اكتشاف غش الإدارة
ح (– ش/ غ)	احتمال الإخفاق	احتمال الإخفاق في اكتشاف غش الإدارة
ح (– ش/ ع)	احتمال القبول الصحيح	احتمال عدم وجود الغش .
ح (ش / ع)	احتمال الإنذار الخاطئ	احتمال اكتشاف غش الإدارة، في حين لا يوجد هذا الغش.
م	النسبة المرجحة =	احتمال أن يحتوي حساب معين على غش الإدارة (غ) بالنسبة إلى احتمال عدم احتواء هذا الحساب على غش الإدارة (ع) .
	مقياس الاستجابة / قاعدة القرار أي قيمة المقياس للنسبة المرجحة فمثلاً، إذا كانت م $< \beta$، تكون الاستجابة ضوضاء . أما إذا كانت م $\leq \beta$، تكون الاستجابة وجود إشارة .	النقطة التي يكون عندها أو أعلاها، يلاحظ المراجع وجود إشارة المراجعة، وبالتالي يقرر رفض صحة رصيد الحساب، لاحتوائه على غش الإدارة . وأدنى من هذه النقطة يلاحظ عدم وجود إشارة مراجعة، وبالتالي يقرر قبول صحة رصيد الحساب لعدم احتوائه على الغش .
س	ثابت التناسب بين التكاليف المتعلقة بالخطأ من النوع الأول، وتلك المتعلقة بالخطأ من النوع الثاني .	نسبة التكلفة المترتبة على القبول الصحيح مضافًا لها تكلفة الرفض الخاطئ إلى التكلفة المترتبة على الرفض الصحيح مضافًا لها تكلفة القبول الخاطئ .
معدلات الأساس لغش الإدارة	الاحتمال القبلي المقدر من قبل المراجع بشأن وجود غش الإدارة	عدد الحالات الشاذة القبلية بخصوص ارتكاب الإدارة للغش .

ونعبر عن الاحتمالات الشرطية بالنسبة للحالات الأربع الممكنة للقرار بـالرموز التاليـة : ح (ض/ش)، ح(ش/ش)، ح(ض/ض)، ح(ش/ض) . ويمكن تلخيص ما سبق في شكل مصفوفة القرار بالنسبة للمراقب كما هو موضح بالجدول رقم (٢) .

جدول رقم (٢)
مصفوفة قرار المراقب

المراقب / الحدث	ضوضاء	إشارة
إشارة	ح (ض/ ش) معدل إخفاق	ح (ش/ ش) معدل إصابة
ضوضاء	ح (ض/ ض) تعريف صحيح	ح (ش/ ض) معدل إنذار خاطئ

المصدر : **Knowles**, et al, 1994, p.5

والواقع إن نظرية اكتشاف الإشارة تعتبر نموذجًا لكيفية اكتشاف الإنسـان "الإشـارات" في إطار خلفية من التداخل أو الضوضاء كما سبق الذكر . والافتراض الأساسي لهذه النظرية هو أن المراقب أو الملاحظ يتصرف كمتخذ قرار اقتصادي رشيد، حيث يحـاول أن يـوازن بـين التكـاليف والعوائد بغية الوصول إلى الأداء الأمثل . فالمراقب البشري يقوم بدراسة حدث معين، ومن ثم يقرر ما إذا كان هذا الحدث مجرد إشارة أو ضوضاء. كمـا تفـترض نظريـة اكتشـاف الإشـارة أن هنـاك تداخلا وتشابكًا بين التوزيعـات الإحصائيـة لكـل مـن الإشـارة والضوضـاء، نظـرًا لأنـه قـد تتـأتى مشاهدة معينة من أي توزيع . وعلى ذلك يتعين على المراقب أن يقرر ما إذا كان سيقبل أو يرفـض الحدث باعتباره إشارة . وبالتالي فإن القرار الذي يتخذه المراقـب، يتمثـل في أحـد الحـالات الأربـع الممكنة في مصفوفة القرار المعروضة بالجـدول رقم (٢)، وهي:

١ – يلاحظ المراقب الحدث على أنه ضوضاء عندما تكون هناك إشارة، ويطلق علـى هـذه الحالة عدم الإصابة أو الإخفاق Miss .

٢ – يلاحظ المراقب الحدث على أنه إشارة عندما تكون هنـاك إشـارة، ويطلـق علـى هـذه الحالة إصابة أو نجـاح Hit .

٣ – يلاحظ المراقب الحدث على أنه ضوضاء عندما تكون فعلا ضوضاء، وتمثل هذه الحالـة تعريفًا وتحديدًا صحيحًا للحدث .

٤ – يلاحظ المراقب الحدث على أنه إشارة عندما تكون في الواقع ضوضـاءًا، ويطلـق علـى هذه الحالة إنذار خاطئ أو زائف False Alarm .

والحقيقة أنه يتعين على المراقب أن يتخذ قرارًا بخصوص الحدث، بمعنى تحديد ما إذا كان الحدث يمثل إشارةً أو ضوضاءًا . ويتم اتخاذ القرار بواسطة المراقب من خلال القيام بخطوتين أساسيتين هما :

١ – حساب النسبة المرجحة أو الأكثر احتمالا Likelihood Ratio

٢ – مقارنة النسبة المرجحة مع قيمة مقياس الاستجابة Response Criterion أو قاعدة القرار. ويتم الحصول على النسبة المرجحة بواسطة المعادلة التالية (Green & Swets, 1988) :

$$\text{النسبة المرجحة} = \frac{\text{معدلات الإصابة}}{\text{معدلات الإنذار الخاطئ}} = \frac{\text{ح (ش / ش)}}{\text{ح (ش / ض)}}$$

وجدير بالتنويه أن النسبة المرجحة تعتبر مجرد رقم وليست احتمالا Probability، وهي عبارة عن نسبة معدلات الإصابة إلى معدلات الإنذار الخاطئ، فلو افترضنا مثلا أن احتمال الإصابة ٩٠٪ واحتمال الإنذار الخاطئ ١٠٪، فإن النسبة المرجحة تكون ٩ . فالمراقب يقوم بمقارنة النسبة المرجحة بقيمة المقياس من أجل اتخاذ القرار المناسب . كما يلاحظ أن قيمة المقياس تأخذ في الحسبان الاحتمال القبلي Prior Probability للحدث موضع الفحص والدراسة (إشارة، ضوضاء) وكذلك القيم المحددة من قبل المراقب لنواتج القرارات، والتي تتمثل في التكاليف المترتبة على كل قرار من القرارات الأربعة سالفة الذكر . ويتم حساب قيمة المقياس وفقًا للمعادلة التالية (Green & Swets, 1988, p.23) :

$$\text{قيمة المقياس} = \frac{\text{(ت ض ض + ت ش ض)}}{\text{(ت ش ش + ت ض ش)}} = \frac{\text{ح (ش)}}{\text{ح (ض)}}$$

حيث إن :

ت ض ض : ترمز إلى تكلفة تقرير الحدث ضوضاء عندما يكون ضوضاء .

ت ش ض : ترمز إلى تكلفة تقرير الحدث إشارة في حين أنه ضوضاء .

ت ش ش : ترمز إلى تكلفة تقرير الحدث إشارة عندما يكون إشارة .

ت ض ش : ترمز إلى تكلفة تقرير الحدث ضوضاء في حين أنه إشارة .

ح (ش) : ترمز إلى الاحتمال القبلي أن يكون الحدث إشارة .

ح (ض) : ترمز إلى الاحتمال القبلي أن يكون الحدث ضوضاء .

وتأسيسًا على ما تقدم، فإن المراقب سوف يقوم بمقارنة قيمة النسبة المرجحة مع قيمة المقياس، وتكون قاعدة القرار Decision Rule هي إذا كانت النسبة المرجحة أقل من قيمة المقياس، فإنه سوف يقبل الحدث كضوضاء، أما إذا كانت النسبة المرجحة مساويةً أو أكبر من قيمة المقياس، فإنه سوف يرفض الحدث باعتباره يمثل إشارةً (Green & Swets, 1988, p. 24.). وعلى ذلك تستخدم نظرية اكتشاف الإشارة مفاهيم معدلات الإصابة ومعدلات الإنذار الخاطئ في إطار نظري للقرار من أجل تحليل القرارات المتخذة بواسطة المراقب. وسوف نناقش هذه العملية بشكل أكثر تفصيلا في القسم التالي من البحث، حيث يتم استخدام مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة .

ومما هو جدير بالذكر أنه قد تم تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة بصفة أولية في مجالات علم النفس التجريبي Experimental Psychology بهدف تقدير دقة ذاكرة Memory Accuracy الأفراد (المستجوبين)، وذلك بواسطة فحص أدائهم خلال مجموعة من المثيرات التجريبية (Cradit, et al., 1994). كما أوضح أحد الكتاب أن آثار نظرية اكتشاف الإشارة ملموسة تقريبًا في كل مجالات علم النفس (McNicol, 1972, p.1) وكذلك تم تطبيق هذه النظرية في مجالات الإدراك البشري واتخاذ القرارات (Green & Swets, 1988)، ونظم التشخيص الطبي (Swets, 1979)، ورقابة الجودة في مجالات الصناعات المختلفة (Drury & Fox, 1975) وكذلك في مجال بحوث التسويق والإعلان (Cradit et al. 1994. Singh & Churchill, 1986). وقد اعتمد تطبيق هذه النظرية بصفة أساسية على استخدام بيانات منتجة تجريبيًا لتحليل الظواهر محل الفحص داخل إطار نظري للقرار بقصد توفير تقدير متسق وموثوق فيه لدقة الذاكرة الحقيقية للمستجوب . ومع ذلك، فمن الممكن استخدام مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل الظاهرة في حالة ندرة البيانات الميدانية والتجريبية . وفي هذا الصدد استخدمت دراسة (Sorkin & Dai, 1994) نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل الكفاءة وأداء الاكتشاف Detection Performance لمجموعة من القرارات، حيث قامت هذه الدراسة بتطبيق نماذج نظرية اكتشاف الإشارة على مجموعات حقيقية من متخذي القرارات مثل هيئة المحلفين واللجان .

كما ناقشت دراسة (Knowles et al. 1994) دور نظرية اكتشاف الإشارة في إدارة المبيعات، بالإضافة إلى قضايا إدارة المبيعات ذات العلاقة باكتشاف الإشارة. وفي دراسة حديثة نسبيا في عام ١٩٩٥، تم استخدام نظرية اكتشاف الإشارة في رقابة الجودة الصناعية، حيث

أوضحت أن معرفة الأخطاء، سواء من النوع الأول أو النوع الثاني، يمكن أن تستخدم في تصميم خطط معاينة قبول متكافئة Compensating Acceptance Sampling Plans بالنسبة لمهام رقابة الجودة الصناعية . واقترحت هذه الدراسة نموذجًا تأسس على نظرية اكتشاف الإشارة للتنبؤ بأداء المفتش Inspector من أجل تحسين أداء النظام (Sylla Drury 1995). ويسعى هذا البحث أيضًا إلى استخدام مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل المسئولية القانونية للمراجع، وكفاءة وفعالية عملية المراجعة في اكتشاف غش الإدارة، بالإضافة إلى تسليط الضوء على كيفية الاستفادة من هذه النظرية في مجال المراجعة بشكل عام، بغرض تحسين كفاءة وفعالية أداء عمليات المراجعة .

٢ ــ تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة في إطار نظرية اكتشاف الإشارة

يقوم الباحث بتطبيق إطار نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة Management Fraud وذلك من خلال قيام المراجع بفحص رصيد أحد الحسابات . ويكون هدف المراجعة هو تحديد وجود أو عدم وجود غش الإدارة بالنسبة لرصيد هذا الحساب . ونفترض على سبيل المثال حساب المخزون أو المبيعات وذلك تمشيًا مع الانطباع العام بميل إدارة الشركات إلى تضخيم قيم هذه الحسابات، كوسيلة للمغالاة في الربح المحقق، بغية تحسين صورة الإدارة أمام الأطراف المعنية كالمساهمين، فضلا عن زيادة نصيب الإدارة في المكافآت وارتفاع أسعار أسهم الشركة بشكل وهمي . وبناءًا عليه تهدف اختبارات المراجعة إلى اكتشاف المغالاة في تقويم أرصدة هذه الحسابات . وتكون قاعدة قرار المراجع هي قبول صحة رصيد الحساب إذا لم يوجد غش الإدارة (ضوضاءً)، أو رفض رصيد الحساب إذا تضمن غش الإدارة (إشارة مراجعة). ومن أجل اتخاذ هذا القرار يتولى المراجع تجميع وتقييم أدلة وقرائن الإثبات المتعلقة بمراجعة هذا الحساب، وذلك عن طريق التحقق من صحة وشرعية العمليات والوجود، والملكية، وصحة التقويم، واستقلال الفترة المالية، والإفصاح في القوائم المالية . وبناءًا على أدلة وقرائن المراجعة، يقرر المراجع ما إذا كان سيقبل أو يرفض رصيد الحساب . ونطلق على عملية تجميع وتقييم أدلة وقرائن الإثبات إشارة المراجعة Audit Signal بلغة اصطلاحات نظرية اكتشاف الإشارة . وفيما يلي نتناول أولا من منظور نظري صياغة أو نمذجة المراجعة كعملية من نقطة واحدة Auditing as a Point Process .

أولا : صياغة نموذج المراجعة كعملية من نقطة واحدة (إجراء واحد)

لأغراض التبسيط، نبدأ في تطبيق مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل كفاءة وفعالية عملية المراجعة في اكتشاف غش الإدارة، من خلال افتراض أن المراجعة مجرد عملية من نقطة واحدة، بمعنى أنها تشمل إجراءًا واحدًا فقط من إجراءات المراجعة، بقصد تحقيق هدف معين من أهداف المراجعة، وذلك عن طريق تجميع وتقييم كمية ثابتة من أدلة وقرائن المراجعة. ويلاحظ أنه سيكون لدينا حالتان من حالات الطبيعة States of Nature هما: وجود غش الإدارة، وعدم وجود الغش. بالإضافة إلى أن هناك استجابتين ممكنتين من قبل المراجع هما: قبول صحة رصيد الحساب نظرًا لعدم احتوائه على غش الإدارة، أو رفض صحة رصيد الحساب لاحتوائه على الغش. ويتم ذلك بناءًا على حكم المراجع بأن إشارة المراجعة تشير إلى حدوث الغش أو عدم حدوثه (ضوضاء). ولما كان المراجع لا يعرف مسبقًا ما إذا كانت إشارة المراجعة صحيحة أم خاطئة، لذلك سيكون لدينا أربعة أنواع مختلفة من إشارات المراجعة الممكنة عند أداء عملية المراجعة، وذلك فيما يتعلق باكتشاف الغش . وتتمثل هذه الإشارات فيما يلي :

١ – لا تشير المراجعة إلى وجود غش الإدارة، في حين يوجد فعلا هذا الغش، ويطلق على هذه الإشارة الإخفاق أو عدم الإصابة .

٢ – تشير المراجعة إلى وجود غش الإدارة، عندما يوجد بالفعل هذا الغش، ويطلق على هذا النوع من إشارات المراجعة " الإصابة أو النجاح " .

٣ – لا تشير المراجعة إلى وجود غش الإدارة، في حين لا يوجد فعلا هذا الغش، وتمثل هذه الإشارة التعريف أو القبول الصحيح .

٤ – تشير المراجعة إلى وجود غش الإدارة، عندما لا يوجد هذا الغش، وتسمى هذه الإشارة بالإنذار الخاطئ أو الزائف .

ومن الواضح أن إشارة المراجعة تكون صوابًا في الحالتين (٢)، (٣) بينما تكون خاطئةً في الحالتين (١)، (٤). ويطلق على الخطأ الناجم عن الإشارة (١) الخطأ من النوع الثاني Type 2 Error، بمعنى قبول صحة رصيد الحساب (عدم وجود الغش) بينما يحوي هذا الحساب غش الإدارة. كما يطلق على الخطأ المترتب على الإشارة، بمعنى رفض رصيد الحساب (وجود غش الإدارة) في حين أنه لا يتضمن غشًا . وفي إطار نظرية اكتشاف الإشارة، سوف يتخذ المراجع قرار القبول أو الرفض مستخدمًا هذه الإشارات، كما سيتم وصفها بعد قليل . ويبين الجدول (٣) ملخصًا لهذا الوصف في شكل مصفوفة لقرار المراجع.

جدول رقم (٣)

مصفوفة قرار المراجع

قرار المراجع / الحدث (حالات الطبيعة)	قبول	رفض
وجود غش الإدارة (غ)	ح (– ش / غ) معدل إخفاق	ح (ش / غ) معدل إصابة
عدم وجود غش الإدارة (ع)	ح (– ش / ع) قبول صحيح	ح (ش / ع) معدل إنذار خاطئ

ويلاحظ أن الاحتمالات الناتجة بمصفوفة قرار المراجع أعلاه، توفر مؤشرًا لحساسية المراجع بإشارات المراجعة، وتحيز الاستجابة (β) نحو هذه الإشارات . ومع ذلك فبسبب العلاقة المكملة استجابتان ضروريتان بين هذه الاحتمالات، يكون هناك فقط استجابتان ضروريتان لتحديد فعالية المراجعة في اكتشاف غش الإدارة هما : معدل الإصابة، ومعدل الإنذار الخاطئ . وطبقًا لنظرية اكتشاف الإشارة، سوف يحقق المراجع الناجح معدلات أكبر للإصابة ومعدلات أقل للإنذار الخاطئ، داخل وخلال عمليات المراجعة بالمقارنة مع نظيره الأقل نجاحًا (McNicol, 1972) .

ووصلا بما سبق، فقد تم تلخيص الأربع خلايا المعروضة بالجدول رقم (٣) بواسطة قيمتين مستقلتين هما : معدل الإصابة Hit Rate ومعدل الإنذار الخاطئ False Alarm Rate . ولصياغة معدلات الإصابة ومعدلات الإنذار الخاطئ تم إدخال احتمالين شرطيين في التحليل هما: ح (ش/غ)، ح (– ش/ع) حيث إن :

ح (ش/غ) : ترمز إلى معدل الإصابة، بمعنى احتمال أن تشير المراجعة (ش) إلى وجود غش الإدارة (غ)، عندما يوجد فعلا هذا الغش (غ) .

ح (–ش/ع) : ترمز إلى القبول الصحيح، أي احتمال ألا تشير المراجعة (–ش) إلى وجود غش الإدارة، عندما لا يوجد فعلا هذا الغش (ع) .

وبناءً عليه، نعبر عن معدل الإصابة بالاحتمال ح (ش/غ) ومعدل الإخفاق بالاحتمال ح (– ش/غ) أو [١–ح (ش/غ)]، وكذلك نعبر عن معدل الإنذار الخاطئ بالاحتمال ح (ش/ع) أو [١–ح (–ش/ع)] .

هـذا، ويتعلـق معـدل الإصابـة بفاعليـة المراجعـة Audit Effectiveness في اكتشـاف غـش الإدارة، أي اتخاذ قرارات صحيحـة بخصـوص وجـود غـش الإدارة. وبمعنـى آخـر الوفـاء بمتطلبـات وأهداف المراجعة التي يمكن تحقيقـها مـن خـلال اسـتخدام أسـاليب وإجـراءات المراجعـة. ويمكـن مساواة فعالية المراجعة مع نواتج عملية المراجعة، مثال ذلك: عدد تسـويات المراجعـة المـبررة، عـدد الأخطاء المادية، أو عدد حالات الغش المكتشفة، توصيات المراجعـة المقدمـة للعميـل . ولاشـك أن الفعالية ذات الاعتبار الأهم، نظرًا لأن عدم الفعاليـة قـد يقـود إلى إبـداء رأي خـاطئ عـن القوائـم المالية. أما معدل الإنذار الخاطئ فإنه يرتبط بكفاءة المراجعة Audit Efficiency، وتعـني الكفـاءة[١] تدنية الوقت والجهد والتكاليف التي يتطلبها تنفيذ عملية المراجعـة. ولـذلك فـإن بلـوغ الكفـاءة في أداء عملية المراجعة يستلزم الأخذ في الاعتبار معدل الإنذار الخاطئ، نظرًا لأن استجابة المراجع لهـذا الإنذار، سوف تكون عادة توسـيع نطـاق اختبـارات المراجعـة بشـكل غـير مـبرر، ومـن ثـم زيـادة تكاليف أعمال المراجعة فضلا عن التأخير في الانتـهاء مـن تنفيـذ عمليـة المراجعـة، وهــذا يعـني أن أعمـال المراجعة الإضافية تكون عديمة الكفاءة نظرًا لتكبد تكلفـة إضافيـة كـان مـن الممكـن تجنبـها (Roberts, 1992, p.62, Wurst et al. 1991, p. 333). وفي واقع الأمـر، إن المراجعين يرغبـون بـلا شك في تحقيق الفعالية بجانب الكفاءة في أداء عملية المراجعة (Loebbecke, 1995, p.188). وتتصف أساليب المراجعة بالفعالية والكفاءة إذا كان ح (ش/غ)، ح (–ش/ع) يقتربان من الواحد الصحيح. وعلى العكس تتصف أساليب المراجعة بعدم الفعاليـة وعدم الكفاءة إذا كـانت قيمـة الاحتمـالين ح (ش/غ)، ح (–ش/ع) قريبـة مـن ٠,٥ (بمعنـى أن هنـاك فرصـة عشـوائية متسـاوية بـين الإصابـة والإخفاق وكذلك بين القبـول الصحيـح والإنـذار الخـاطئ). وتأسيسًـا علـى ذلـك، فـإن أسـاليب المراجعة تكون عالية الصلاحية والمأمونية Reliability عندمـا تكـون قيـم ح(ش/غ)، ح(– ش/ع) مساوية للواحد الصحيح، وهذا يعني فعالية وكفاءة أساليب المراجعة في اكتشاف الغش. ومن ناحية أخرى تكون أساليب المراجعة غير موثوق فيها ولا يمكن الاعتماد عليها عندما تكون قيم احتمالات هذه الإشارات ٠,٥.

---

(١) ترجع جذور مفهوم الكفاءة في الفكر الاقتصادي إلى أفكار تدنية المدخلات، وغياب الضياع والفاقد، وطـرق أقل تكلفة للإنتاج (**Amacher & Ulbrich**, 1992, **Baumol and Blinder**, 1994) وفي رؤية مماثلـة، فـإن أدبيـات المراجعة تنظر إلى مفهوم كفاءة المراجعة كمرادف لتدنية نفقات الموارد (التكلفـة) (**Taylor** & **Glezen**, 1994) ويميل مزاولو مهنة المراجعة إلى تعريف الكفاءة بأنها إنجاز مهمة المراجعـة في أقـل وقـت، وبذلـك تزيـد الربحيـة (**Hollingshead**, 1996) . أمـا البـاحثين في مجـال المراجعـــة (مثـال ذلـك: **Davis and Solomon**,1989, **Libby**, 1995) فقد تبنوا بصفة عامة تعاريف ومقاييس مماثلة لكفاءة المراجعة مثال ذلك زمـن الانجـاز، المـوارد المستنفدة لكل وحدة من المخرجات، تكلفة الأخطاء أو البيانات الناقصة .

وفي إطار نظرية اكتشاف الإشارة، لن يعتمد المراجع في اتخاذ قراره فيما يتعلق بغش الإدارة على إشارة المراجعة، وإنما سوف يستخدم معدلات الإصابة ومعدلات الإنذار الخاطئ في حساب النسبة المرجحة (م). ويقصد بالنسبة المرجحة احتمال أن يحتوي حساب معين على غش الإدارة (غ) بالنسبة إلى احتمال عدم احتواء هذا الحساب على غش الإدارة (ع)، حيث ترمز (غ) إلى وجود غش الإدارة، بينما ترمز (ع) إلى عدم وجود غش الإدارة . ويتم حساب النسبة المرجحة (م) بواسطة المعادلة التالية[١] :

$$م = \frac{ح(ش/غ)}{ح(ش/ع)} \qquad (١)$$

وبعد ذلك تتم مقارنة القيمة المحسوبة (م) مع قيمة ثابتة لمقياس النسبة المرجحة يطلق عليه المقياس(β)، ويمكن توصيف قاعدة القرار[٢] للمراجع بالشكل التالي : إذا كانت قيمة (م) أقل من (β) إذن يكون قرار المراجع القبول، بمعنى قبول صحة رصيد الحساب، أي أنه خال من غش الإدارة . أما إذا كانت قيمة (م) أكبر من أو تساوي (β)، إذن يكون قرار المراجع الرفض، بمعنى رفض صحة رصيد الحساب نظرًا لاحتوائه على غش الإدارة . وتعرض (β) كدالة للعوائد أو النواتج المرتبطة بقرارات المراجع وتقدير الاحتمالات القبلية لحدوث غش الإدارة. وبذلك تدخل (β) بشكل غير مباشر في التحليل تحيزات استجابة متخذ القرار واتجاهاته ودوافعه. ويمكن الحصول على قيمة المقياس (β) باستخدام المعادلة التالية: (Coombs et al.,1970, pp. 170-172) .

$$β = س \times \frac{ح(ع)}{ح(غ)} \qquad (٢)$$

حيث إن :

---

(١) اعتمد الباحث في تطوير هذا النموذج وما بعده على الإطار الفكري لنظرية اكتشاف الإشارة السابق عرضه بالقسم (١) من هذا البحث .

(٢) يقصد بقاعدة القرار الأساس الذي سوف يتخذ على أساسه القرار المعين، وهذه القاعدة ترتبط بالهدف الذي يحدده المراجع، والهدف هنا يتعلق باكتشاف غش الإدارة من عدمه . وبلغة نظرية اكتشاف الإشارة تعرف قاعدة القرار بقاعدة استجابة المراجع β وهي تلك القاعدة التي يستخدمها المراجع عند مواجهة المثير . ولاشك أن الأفراد يختلفون ليس فقط في حساسيتهم الإدراكية تجاه الدلائل أو الإشارات، وإنما يختلفون أيضًا بلغة قاعدة الاستجابة التي يستخدمونها عند مواجهة نفس المثير. وعلى سبيل المثال، فإنه من المعتاد والمتوقع أن يستخدم بعض المراجعين قواعد استجابة أكثر تحفظًا من غيرهم . فالمقياس β ما هو إلا مقياسٌ لتحيز الاستجابة بالنسبة للفرد (**Knowles,** et al., 1994, p. 6, **Cradit,** et al, 1994, p.119).

س : ثابت التناسب Constant of Proportionality ويعني نسبة التكلفة المرتبطة بالقبول الصحيح مضافًا لها تكلفة الرفض الخاطئ، إلى التكلفة المترتبة على الرفض الصحيح مضافًا لها تكلفة القبول الخاطئ . ويتم التوصل إلى قيمة س عن طريق المعادلة رقم (٣) أدناه .

ح (ع) : احتمال قبلي لعدم حدوث غش الإدارة .

ح (غ) : احتمال قبلي لحدوث غش الإدارة .

ومما هو جدير بالقول إن الدراسات الميدانية في مجال اكتشاف الغش توفر بعض التأييد للعلاقات سالفة الذكر، حيث توصلت دراسة (Pincus, 1990) إلى أن الاحتمالات القبلية للمراجع كانت مرتبطةً إيجابيًا باكتشاف الغش . بمعنى كلما زاد الاحتمال القبلي المتعلق بحدوث غش الإدارة، زاد احتمال اكتشاف غش الإدارة. وكذلك قام (Bernardi, 1994) بدراسة تجريبية لتأثير نزاهة وكفاءة العميل والنمط الإدراكي للمراجع على اكتشاف الغش، وتوصل أيضًا إلى أنه كلما ارتفعت احتمالات المراجع القبلية بوجود الغش، زاد معدل اكتشاف الغش. ومع ذلك، أغفلت دراسة Bernardi حدوث الأخطاء من النوع الأول .

وفي إطار نظرية اكتشاف الإشارة، نستخلص أن تقدير المراجع للاحتمالات القبلية لغش الإدارة تؤثر إلى حد كبير في قيمة المقياس الثابت (β) للنسبة المرجحة (م) . ونحصل على ثابت التناسب (س) بواسطة المعادلة التالية :

$$س = \frac{ت\ ق + ت_{١}}{ت\ ف + ت_{٢}} \qquad (٣)$$

حيث إن :

ت ق : التكلفة المتعلقة بقرار القبول الصحيح .

$ت_{١}$: التكلفة المتعلقة بقرار الرفض الخاطئ (الخطأ من النوع الأول) .

ت ف : التكلفة المتعلقة بقرار الرفض الصحيح .

$ت_{٢}$: التكلفة المتعلقة بقرار القبول الخاطئ (الخطأ من النوع الثاني) .

وفي حالة اعتماد قرار المراجع على كمية ثابتة من أدلة الإثبات، فإن المراجع يستطيع فقط تعديل β، ولذلك فإن أي زيادة في β سوف تقلل الخطأ من النوع الأول وتزيد الخطأ من النوع الثاني، بينما أي نقص في β سوف يزيد الخطأ من النوع الأول ويقلل الخطأ من النوع الثاني.

(أي أن العلاقة بين β والخطأ من النوع الأول علاقة عكسية، في حين أن العلاقة بين β والخطأ من النوع الثاني علاقة طردية). وبمعنى آخر إذا كان هناك غش الإدارة، فإنه سيترتب على النقص في β ازدياد فعالية المراجعة، وفي المقابل إذا لم يكن هناك غش الإدارة، فإن النقص في β سوف يكون من شأنه نقص كفاءة المراجعة. وإذا كانت إشارات المراجعة تشخيصية بشكل كامل (واضحة تماماً)، إذن يمكن اختيار β التي تؤدي إلى استبعاد وإقصاء كل من الخطأين الأول والثاني . ولذلك قد يركز المراجع على بلوغ المقياس الأمثل (β) أي قاعدة الاستجابة، وبذلك يستطيع الحفاظ على مستوى عال من فعالية وكفاءة المراجعة .

غير أنه من النادر أن تكون إشارات المراجعة تشخيصية بشكل كامل، وفي هذا الوضع، يمكن أن نستخدم المعادلات سالفة الذكر (١)، (٢)، (٣) في فحص وتحليل العلاقة بين أساليب المراجعة ومعدلات الأساس لغش الإدارة Base Rates of Management Fraud (القيم المحددة للحالات الشاذة القبلية) وذلك في القسم التالي .

ثانيا : تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة

يتم الإشارة في هذا البحث إلى أساليب المراجعة Audit Technology بواسطة معدلات الإصابة، بمعنى قوة وصلاحية أساليب المراجعة في توفير أدلة إثبات كافية وصالحة، وكذلك بواسطة معدلات الإنذار الخاطئ، بمعنى ضعف وعدم صلاحية أساليب المراجعة في توفير أدلة إثبات موثوق فيها . ويتحقق معدل الإصابة عندما تشير المراجعة (إشارة المراجعة) إلى غش الإدارة عندما يوجد فعلا غش الإدارة . أما معدل الإنذار الخاطئ، فإنه يتحقق عندما تكون إشارة المراجعة وجود غش الإدارة، في حين لا يوجد هذا الغش .

ومن الملاحظ أن معدلات الأساس المنخفضة لغش الإدارة ذات مضامين بالنسبة لكفاءة وفعالية المراجعة . فينبغي أن تمكن أساليب المراجعة المراجع من اتخاذ قرارات أفضل من أن نفترض ببساطة بأن كل الحسابات تنتمي إلى النوع الذي ينطوي على معدل الأساس الأعلى لغش الإدارة. غير أن هذا الاعتبار يكون معقدًا بواسطة تأثيرات معدلات الإنذار الخاطئ وتكاليف أخطاء النوعين الأول والثاني، وأيضًا يلاحظ أن الاحتمالات القبلية المنخفضة لغش الإدارة تجعل معدلات الإنذار الخاطئ أكثر ملاءمةً لعملية اتخاذ القرار الصحيح . وفيما يلي نتناول فحص هذه القضايا من خلال استخدام المعادلات المبينة سلفًا أرقام (١)، (٢)، (٣) .

وفي البداية، نوضح كيف يقدر المراجع الحالات الشاذة القبلية Prior Odds بخصوص غش الإدارة، بمعنى الاحتمال القبلي لوجود غش الإدارة. والحالات الشاذة القبلية تمثل المعلومات المتاحة للمراجع قبل ملاحظة النسبة المرجحة (م). ويستطيع المراجع الحصول على هذه المعلومات بناءً على المعدلات المشاهدة أو الفعلية لحالات غش الإدارة في المجتمع (الصناعة التي ينتمي إليها العميل)، أو في قاعدة بيانات العميل، أو في هيكل الرقابة الداخلية بمنشأة العميل. ويجدر التنويه في هذا الصدد، إلى أن المعلومات الكمية بخصوص معدلات الأساس لغش الإدارة غير متاحة بشكل عام فحسب، وإنما ليست متوفرة على نطاق واسع للمنشأة (Joyce & Biddle, 1981).

والحقيقة أن هناك إجماعًا في أدبيات المراجعة على أن غش الإدارة (مكتشف أو غير مكتشف) يعتبر حدثًا نادرًا باحتمال قبلي منخفض (Elliot & Jacobson, 1986, Gwilliam, 1986) . وكذلك لا يتوافر في الوقت الحالي تقديرات ميدانية قاطعة لمعدلات الأساس لغش الإدارة. فقد أظهرت نتائج مسح ميداني (KPMG, Peat Marwick, 1993) أن القوائم المالية المحرفة (التي تحوي نوعًا ما من غش الإدارة، كما تم تعريفه في نشرة معايير المراجعة رقم٨٢) حدثت بنسبة ١٪ فقط من حالات الغش . وفي دراسة أخرى لجمعية الفاحصين القانونيين للغش (Association of Certified Fraud Examiners,1996) ذكرت أن غش القوائم المالية ينطوي على ٥٪ تقريبًا من كل حالات الغش الوظيفية. ومن الملاحظ في هذا الصدد، أن هناك ندرة في الدراسات الميدانية بخصوص معدلات الأساس لغش الإدارة، وذلك بخلاف الدراستين المذكورتين آنفاً. وتأسيسًا على نتائج هاتين الدراستين، بشأن نسب ارتكاب غش الإدارة، والتي كانت ١٪ في الدراسة الأولى، ٥٪ في الثانية، يفترض هذا البحث أن معدلات الأساس لغش الإدارة تكون أدنى من ١٠٪.

وبالإضافة لما سبق، من الممكن للمراجعين تكوين تقديرات لاحتمال غش الإدارة بناءً على خبراتهم الشخصية والمهنية بخصوص حالات غش الإدارة. فقد توصل البعض إلى أن مصادفة المراجع لغش الإدارة تعد حدثًا غير شائع (Loebbecke et al. 1989)، كما أشار البعض الآخر إلى أن أغلبية المراجعين يصادفون حالتين أو أقل من حالات غش الإدارة (Bell et al. 1993).

وبناءً على هذه النتائج والخبرات، فإن تقدير المراجع للحالات الشاذة القبلية المتعلقة بغش الإدارة، ينبغي أن يكون منخفضًا. وعلى ذلك يفترض هذا البحث أن الحالات الشاذة القبلية تتباين فيما بين ١: ٩٩، ١: ١٠ بمعنى أن ح (غ) يتراوح بين ١٪، ١٠٪ على التوالي. ومن ثم فإن القيم

المحددة للحالات الشاذة القبلية (معدلات الأساس لغش الإدارة) المختارة لتحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة تتمثل في : ١ : ٩٩ (١٪)، ١ : ١٩ (٥٪)، ١ : ٩ (١٠٪).

وننتقل بعد تحديد معدلات الأساس لغش الإدارة إلى مناقشة تكاليف الأخطاء من النوعين الأول والثاني، فمن المعلوم بشكل عام أن تكلفة أخطاء النوع الثاني أكبر من تكلفة أخطاء النوع الأول، نظرًا لأن تكاليف أخطاء النوع الثاني المترتبة على الإخفاق في اكتشاف الغش تتضمن كثيرًا من النتائج السلبية، لعل من أهمها:

- الدعاوى القضائية المرفوعة ضد المراجعين .
- النقد والاتهام الموجه لعمل المراجع .
- الفشل في الدفاع عن الاتهامات والانتقادات الموجهة للمراجع .
- الخسائر المالية والضرر الذي يلحق بسمعة وشهرة المراجع .
- أتعاب المحامين والوقت المستنفد في الدفاع عن موقف المراجع .
- الإيرادات الضائعة نتيجة الساعات المفقودة في المنازعات القضائية .
- الخسائر المتوقعة نتيجة فقدان كثير من العملاء .

أما بالنسبة لتكاليف أخطاء النوع الأول فتشمل ساعات المراجعة الإضافية، وتسويات المراجعة غير المبررة، وفقدان العملاء، وأتعاب المراجعة المستقبلية، ومع ذلك فإن هذه التكاليف لم يتم بحثها، ومن الصعوبة تقديرها، ولذلك يفترض في تحليل هذا البحث أن تكلفة أخطاء النوع الثاني أعلى من تكلفة أخطاء النوع الأول، وهذا يتسق مع ما توصلت إليه دراسة (Hansen et al. 1996) في هذا الصدد، حيث أشارت هذه الدراسة إلى أن تكلفة الخطأ من النوع الثاني أكبر من تكلفة الخطأ من النوع الأول، وذلك بما يتراوح ما بين ١٠ إلى ٩٩ ضعفًا. فمثلا إذا كانت تكلفة الخطأ من النوع الأول ١٠٠٠ جنيه فإن تكلفة الخطأ من النوع الثاني من الممكن أن تكون ما بين ١٠٠٠٠ جنيه و٩٩٠٠٠ جنيه . وفي ظل افتراض وجود تكاليف أعلى للخطأ من النوع الثاني، سيكون من شأنه دعم وتعزيز النتائج في هذا البحث .

ويلاحظ أنه إذا ظلت هذه الافتراضات صحيحة، إذن ستكون قيمة (س) في المعادلة رقم (٣) أقل من الواحد (مع ملاحظة أن قيم ت ق، ت ف لن تؤثر بشكل معنوي في العمليات الحسابية). وهذا يسبب تغيرًا أو نقلة في قيمة β، وكما سبق الإيضاح أن المقياس β يستحوذ على العائد والتكاليف المرتبطة بقرارات المراجع . ولدى المراجعين التدريب والممارسة في البحث عن

الأخطاء والغش بسبب تكاليف أخطاء النوع الأول والنوع الثاني. وهذا يجعل قيمة (س) تتغير للأدنى بدرجة كبيرة، بمعنى كلما قلت قيمة (س)، فإن القيمة المبدئية لـβ تصبح أصغر. وكما أوضحنا سابقًا أن النقص في β يزيد من فعالية المراجعة في حالة وجود غش الإدارة (غ)، ومن ناحية أخرى، يقلل من كفاءة المراجعة في حالة عدم وجود غش الإدارة (ع) . وتتضح هذه العلاقات سواءً فيما بين قيمة (س) وقيمة (β) أو بين قيمة (β) وفعالية وكفاءة المراجعة، من خلال استقراء الأرقام الافتراضية بالجدول (٤) لاحقًا .

ثالثًا : تطبيق النماذج على مشكلة اكتشاف غش الإدارة

يقوم الباحث بتطبيق النماذج السابق إيضاحها على بيانات افتراضية بهدف اختبارها في تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة، فضلا عن تفسير النتائج المتعلقة بها . وتتمثل هذه البيانات فيما يلي :

١ ـ الاحتمالات القبلية لوجود غش الإدارة بالقوائم المالية والتي تتراوح من ١٪ إلى ١٠٪.

٢ ـ قيم مفترضة (س) لنسبة تكلفة الرفض الخاطئ (تكلفة الخطأ من النوع الأول) إلى تكلفة القبول الخاطئ (تكلفة الخطأ من النوع الثاني) .

٣ ـ قيم افتراضية لمعدل الإصابة (ح (ش/غ) والتي تتراوح من ٨٥٪ إلى ١٠٠٪ .

والآن يدخل التحليل الأرقام في النماذج (١)، (٢)، (٣) كما هو مبين بالجدول (٤)، وللإيضاح نأخذ الحالة الأولى بالجدول عندما تكون قيمة س تساوي ١٠/١، والحالات الشاذة القبلية لغش الإدارة (احتمال وجود غش الإدارة)١ : ٩٩ (١٪)، وبإدخال الأرقام في المعادلة رقم (٢) وهو β = س × ح(ع) / ح(غ)، إذن في هذه الحالة سوف تكون قيمة المقياسβ = ١/٩٩×١٠/١ = ٩.٩ [(١)]. ونتيجة لذلك لكي تكون المراجعة ذات فعالية (كفاءة) فإنه يجب أن تكون قيمة النسبة المرجحة (م) مساوية أو أكبر من ٩.٩ . وكما سبق القول إنه بالنسبة لأي حساب مفترض يواجه المراجع إما الخطأ من النوع الأول أو الخطأ من النوع الثاني وليس كلاهما معًا. وتكون فاعلية المراجعة مناسبةً في حالة وجود غش الإدارة (غ) وكفاءة المراجعة مناسبةً في حالة عدم وجود غش الإدارة (ع) .

---

(١) ينبغي ملاحظة أن النقص في β بسبب النقص في س سوف يحافظ على فاعلية المراجعة . ونظرًا لأن الحدوث القبلي لغش الإدارة في مجتمع الحسابات محل المراجعة لا يغير هذا النقص، فإن ذلك سوف يؤدي إلى أخطاء متزايدة من النوع الأول خلال المجتمع المحاسبي محل الفحص .

جدول رقم (٤)

حساب أقصى معدلات إنذار خاطئ مسموح بها (ح ش/ع) بالنسبة

لقيم متنوعة لاحتمالات معدل الإصابة (ح ش/غ)

الاحتمال القبلي لوجود غش الإدارة (الحالات الشاذة القبلية)	النسبة المرجحة م ≤ β	س	معدلات إنذار خاطئ (ح ش/ع)			
			ح (ش/غ) = ١	ح(ش/غ) =٠,٩٥	ح (ش/غ) = ٠,٩٠	ح (ش/غ) = ٠,٨٥
١ : ٩٩ (١٪)	٩,٩	١٠/١	,١٠١٠	,٠٩٥٩	,٠٩٠٩	,٠٨٥٨
١ : ٩٩ (١٪)	١,٩٨	٥٠/١	,٥٠٥٠	,٤٧٩٧	,٤٥٤٥	,٤٢٩٢
١ : ٩٩ (١٪)	١,٠٠	٩٩/١	١,٠٠٠	,٩٥٠٠	,٩٠٠٠	,٨٥٠٠
١ : ١٩ (٥٪)	١,٩٠	١٠/١	,٥٢٦٣	,٥٠٠٠	,٤٧٣٦	,٤٤٧٣
١ : ١٩ (٥٪)	١,٢٧	١٥/١	,٧٨٧٤	,٧٤٨٠	,٧٠٨٦	,٦٦٩٢
١ : ١٩ (٥٪)	١,٠٠	١٩/١	١,٠٠٠٠	,٩٥٠٠	,٩٠٠٠	,٨٥٠٠
١ : ٩ (١٠٪)	٩,٠٠	١/١	,١١١١	,١٠٥٥	,١٠٠٠	,٠٩٤٤
١ : ٩ (١٠٪)	١,٨٠	٥/١	,٥٥٥٥	,٥٢٧٧	,٥٠٠٠	,٤٧٢٢
١ : ٩ (١٠٪)	١,٠٠	٩/١	١.٠٠٠٠	,٩٥٠٠	,٩٠٠٠	,٨٥٠٠

ولما كانت قاعدة قرار المراجع الموضحة سابقًا بشأن فاعلية المراجعة، تقتضي أن تكون قيمة م ≤ β، فإنه يمكن افتراض أن قيمة م تساوي ٩.٩، وذلك من أجل حساب معدل الإنذار الخاطئ، والذي بناءًا عليه يتم احتساب القيمة الحقيقية للنسبة المرجحة (م) . وفي ظل افتراض أن معدل الإصابة ١٠٠٪ (بمعنى أن ح (ش/غ) = ١ فإنه بإدخال الأرقام في المعادلة رقم (١) المتعلق باحتساب النسبة المرجحة (م) وهو :

$$\text{م} = \frac{\text{ح(ش/غ)}}{\text{ح(ش/ع)}} \quad \text{أي} \quad ٩,٩ = \frac{٪١٠٠}{\text{ح(ش/ع)}}$$

إذن في هذه الحالة يصبح معدل الإنذار الخاطئ ١٠٪ (بمعنى أن ح (ش/ع) = ٠,١) . وفي هذه الحالة تكون قيمة (م) = $\frac{٪١٠٠}{٪١٠}$ = ١٠ .

أما إذا كانت قيمة س تساوي ٥٠/١، فإن معدل الإنذار الخاطئ يصبح ٥٠٪ تقريبًا. وأخيرًا إذا كانت قيمة س تساوي ٩٩/١، فإن معدل الإنذار الخاطئ سيكون ١٠٠٪. وفي هذا الوضع يحقق المراجع معدل إصابة بنسبة ١٠٠٪ بتكلفة ١٠٠٪ مترتبة على معدل الإنذار الخاطئ. وبناء عليه يكون قرار المراجع رفض كل الحسابات، نظرًا لأن قيمة م≤ β كما يتبين من الجدول رقم (٤)، وفي سبيل اتخاذ هذا القرار، يكتشف المراجع أن كل الحسابات تحتوي على غش الإدارة.

وفي الحالات التي يفترض فيها أن معدل الإصابة أقل من ١٠٠٪، فإن النتائج تتغير بشكل طفيف كما يتضح من الجدول (٤) . فعلى سبيل المثال إذا كان معدل الإصابة ٩٥٪ وكانت قيمة س تساوي١/١٠، فإن قيمة المقياس β ستبقى كما هي عند ٩.٩ . وهنا نلاحظ أن معدل الإنذار الخاطئ المناظر سيكون ٩,٥٪، أما إذا كانت قيمة س تساوي١/٥٠، فإن معدل الإنذار الخاطئ يصبح تقريبًا ٤٧,٩٪. أما إذا كانت قيمة س تساوي١/٩٩، فإن معدل الإنذار الخاطئ يصبح ٩٥٪ . وإذا كانت قوة أساليب وإجراءات المراجعة ٩٥٪، إذن يحقق المراجع معدل إصابة بنسبة ٩٥٪ بتكلفة ٩٥٪ تقريبًا لمعدل الإنذار الخاطئ (تكلفة الخطأ من النوع الأول) .

ويوضح الجدول رقم (٤) أيضًا أنه إذا كانت الحالات الشاذة القبلية (احتمال وجود غش الإدارة) ١ : ٩٩ بافتراض أن س = ١/٩٩، إذن في هذه الحالة لكي نحافظ على فعالية المراجعة يجب أن يكون معدل الإنذار الخاطئ مساويًا لمعدل الإصابة، أي قوة أساليب المراجعة. كما نحصل على نتائج مماثلة عندما تكون قيمة س مساوية ١/١٩ (أو ١/٩) إذا كانت قيم الحالات الشاذة القبلية ١ : ١٩ (أو ١ :٩)، بمعنى أنه يجب أن يتساوى معدل الإنذار الخاطئ مع قوة أساليب المراجعة لتحقيق فعالية المراجعة في اكتشاف غش الإدارة، كما هو موضح بالجدول رقم (٤)، وكذلك لو تناقصت قيم الحالات الشاذة القبلية، إذن حتى بالنسبة للتغيرات الطفيفة للأدنى في قيمة س، فإنه يجب أن يساوي معدل الإنذار الخاطئ قوة أساليب المراجعة . وهذا الشرط ضروريٌ للحفاظ على فعالية المراجعة، ومع ذلك فإن معدل الإنذار الخاطئ المتزايد يؤدي إلى زيادة مناظرة في أخطاء النوع الأول (إن لم يكن هناك غش الإدارة) .

وقد أوضحت دراسة (Deshmukh et al. 1997) أنه إذا كانت تكلفة أخطاء النوع الأول والثاني متساوية، إذن لاتخاذ قرار صحيح، نحتاج إلى معدل إنذار خاطئ منخفض للغاية . وعلى أية حال، فكلما تزايدت تكلفة الخطأ من النوع الثاني عن تكلفة الخطأ من النوع الأول، فإن قيمة النسبة المرجحة (م) أو (β) تتحرك للأدنى بشكل متزايد . مما يكون من شأنه حدوث معدلات أقل للإنذار الخاطئ، وذلك كما يتضح من الجدول رقم (٤). ونظرًا لأن معدل الأساس لغش الإدارة يكون منخفضًا – كما سبق الإيضاح – فإنه لابد أن يقبل المراجع أخطاء كبيرة بشكل غير متناسب من النوع الأول وذلك من أجل تجنب أخطاء النوع الثاني.

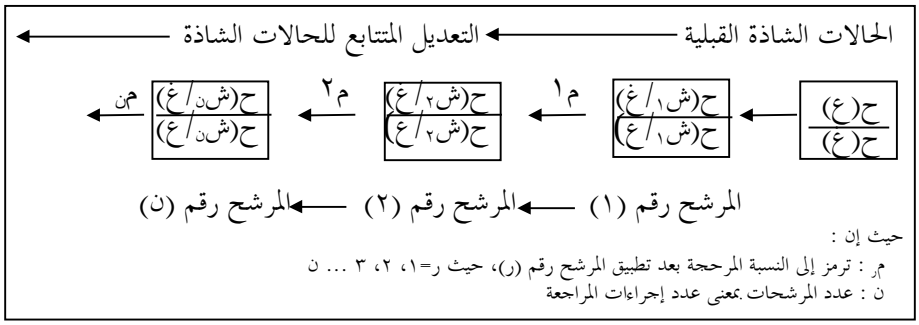
ولاشك أن هذه النتائج توفر فهمًا للمعضلة التي يواجهها المراجع في تحمل مسئولية اكتشاف غش الإدارة . ويستطيع المراجع زيادة قوة أساليب المراجعة لأجل اكتشاف غش الإدارة. ويتم الحفاظ على فعالية المراجعة إذا تم فقط مقابلة الزيادة في قوة أساليب المراجعة بالزيادة المناظرة في معدلات الإنذار الخاطئ . وعند أي مستوى لقوة أساليب المراجعة، تعتمد عملية اتخاذ القرار الصحيح للمراجع بخصوص غش الإدارة على قبول مستوى مرتفع جدًا من معدلات الإنذار الخاطئ والأخطاء الناجمة من النوع الأول .

٣ ــ صياغة نموذج المراجعة كعملية متتابعة من الإجراءات

إن القيد الجوهري بالنسبة للتحليل بالقسم السابق هو افتراض أن المراجعة عبارة عن عملية من إجراء واحد من إجراءات المراجعة، حيث تتناول هذه العملية تجميع وتقييم كمية ثابتة فقط من أدلة الإثبات . وفي الواقع، إن المداخل الفكرية ذات العلاقة تعكس فكرة المراجعة كعملية منطقية متتابعة Sequential Process .بمعنى أنها عبارة عن سلسلة من الإجراءات والخطوات يؤدي تنفيذها إلى إنجاز هدف محدد . وقد تم تدعيم هذا المفهوم بواسطة معايير المراجعة الصادرة عن المنظمات المهنية (AICPA, SAS, No.47) .

والحقيقة أن هناك هرمية أو تسلسل Hierarchy في تقييم أدلة الإثبات واتخاذ القرار في مجال المراجعة، ففي المعتاد يتم تقييم نفس الدليل مرات كثيرة، فضلا عن أن البيانات يتم تجميعها بشكل متتالٍ، في أغلب الأحوال مع نفس هدف المراجعة . وكذلك يستخدم المراجعون أيضًا أدوات تقييم الخطر لتعديل احتمالاتهم القبلية المرتبطة بوجود غش الإدارة . فمن الممكن توسيع إجراءات المراجعة وتطبيق إجراءات مراجعة جديدة على نفس دليل الإثبات (مثال ذلك صحة وكفاية المستندات الرسمية التي تؤيد الحقوق والالتزامات) بالنسبة لنفس هدف المراجعة (في هذا المثال هو التحقق من ملكية الأصول للمنشأة وصحة الالتزامات التي عليها) . ونتيجة لذلك، يقوم المراجع بتعديل الحالات الشاذة القبلية (احتمال وجود غش الإدارة) بشكل متتابع خلال أداء عملية المراجعة . فبعد قيام المراجع بتطبيق إجراء مراجعة ما للوصول إلى دليل إثبات معين، فإنه يستطيع تعديل الحالات الشاذة القبلية، ثم بعد تطبيق الإجراء الثاني يمكنه أيضًا تعديل الحالات الشاذة القبلية وهكذا. وبناء عليه، يمكن دراسة وتحليل عملية المراجعة من هذا المنظور المتتابع لإجراءات المراجعة باستخدام مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة .

وفي هذا القسم، يسعى الباحث إلى صياغة عملية المراجعة في معادلة عن طريق استخدام أحد مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة وهو مفهوم الفلتر أو المرشح Filter Concept (Green & Swets, 1988) فمن الممكن نمذجة عملية المراجعة كتتابع لعدد "ن" من المرشحات. ويمثل كل مرشح تطبيق إجراء مراجعة جديد على نفس دليل الإثبات، أو بمعنى آخر توسيع إجراءات المراجعة، أو استخدام أداة تقييم الخطر للوصول إلى تقدير أكثر دقة لاحتمال غش الإدارة. وعلى ذلك يتم تعديل الحالات الشاذة القبلية والنسبة المرجحة (م) بناءًا على إشارات المراجعة المتتابعة . ويبين الشكل (١) تصورًا لهذه العملية .



شكل (١)
عملية المراجعة كتتابع للمرشحات (لإجراءات المراجعة)

ومما هو جدير بالذكر في هذه الحالة، أن القرار الصحيح للمراجع يعتمد على الاستقلال الإحصائي Statistical Independence لإشارات المراجعة المتولدة بواسطة كل مرشح. وبافتراض أن كل إشارات المراجعة مستقلة عن بعضها البعض، فإن الأمر يتطلب بعد المرشح رقم (١) تعديل الحالات الشاذة القبلية للمراجع بواسطة إشارة المراجعة (ش ١) والتي ينجم عنها النسبة المرجحة (م١) . ويمكن التعبير عن ذلك في المعادلة التالية :

$$م_{١} = \frac{ح(ش_{١}/غ)}{ح(ش_{١}/ع)} \leq س \times \frac{ح(ع)}{ح(غ)} \quad \text{أو} \qquad (٤)$$

$$م_{١} = \frac{ح(ش_{١}/غ)}{ح(ش_{١}/ع)} \times \frac{ح(ع)}{ح(غ)} \leq س \qquad (٥)$$

وبناءًا على ذلك يصبح الجانب الأيمن من المعادلة رقم (٥) الحالات الشاذة القبلية بالنسبة للمرشح التالي رقم (٢) . وبعد تتابع عدد (ن) من المرشحات (إجراءات المراجعة)، فإن الشرط السابق أعلاه يمكن صياغته في معادلة كي يصبح على النحو التالي :

$$\text{ب} = \text{ن} \prod_{\text{ر}=1} \frac{\text{ح(ش}_{\text{ر}}/\text{غ)}}{\text{ح(ش}_{\text{ر}}/\text{ع)}} \times \frac{\text{ح(ع)}}{\text{ح(غ)}} \leq \text{س} \qquad (٦)$$

وفي هذه الحالة يفترض أن تكون قيمة س مساوية ١، ومن ثم يتحسن احتمال اتخاذ القرار الصحيح بشكل جوهري إذا كان لكل مرشح معدل إصابة منخفض نسبيًا ومعدل إنذار خاطئ مرتفع، وذلك بافتراض أن المرشحات مستقلة .

ولو افترضنا أن معدل الإصابة ومعدل الإنذار الخاطئ بالنسبة لكل مرشح (إجراء مراجعة معين) ٨٠٪، ٢٠٪ على التوالي، وأن احتمال غش الإدارة يقدر بـ ١٪ (بمعنى أن الحالات الشاذة القبلية ١ : ٩٩) . فإنه إذا تم إحلال الأرقام في المعادلة رقم (٦)، إذن تكون أربعة مرشحات مناسبة وكافية لاتخاذ قرار صحيح . وقد تمت العمليات الحسابية للنسبة المرجحة (م٤) كما يلي:

م٤ = (٢٠/٨٠) × (٢٠/٨٠) × (٢٠/٨٠) × (٢٠/٨٠) × ١٪ > س (حيث أن س= ١)

∴ م٤ = ٢,٥٦ > ١

وإذا افترضنا أن هناك غش الإدارة (غ) أو عدم وجود غش الإدارة (ع)، إذن بعد تطبيق أربعة مرشحات تكون النسبة المرجحة المعدلة للمراجع (م٤) > ١، وبالتالي يمكن اتخاذ القرار الصحيح بخصوص وجود غش الإدارة (غ) أو عدم وجوده (ع) . ونخلص إلى أنه إذا وجد غش الإدارة، فإن المراجع سوف يكون في مقدوره اكتشاف الغش بعد تطبيق أربعة إجراءات مراجعة مستقلة.

ولما كانت تكلفة الخطأ من النوع الأول أقل من تكلفة الخطأ من النوع الثاني، فإن قيمة س تكون أقل من١ . وكلما أصبحت قيمة س أصغر، قل عدد المرشحات (إجراءات المراجعة) المطلوبة لبلوغ فعالية المراجعة، أي أنه بالنسبة للحالة التي تكون فيها قيمة س أقل من ١، إذا كان هناك غش الإدارة، فإنه ينبغي أن يكون في مقدور المراجع اكتشاف الغش بعد تطبيق عدد أقل من أربعة إجراءات مستقلة للمراجعة .

وعلى أية حال، تطبق النتائج أعلاه فقط إذا تحقق الاستقلال الإحصائي للمرشحات . أما في حالة وجود ارتباط بين إشارات المراجعة، فإن هناك اعتمادية أو تبعية Dependence بين المرشحات (بمعنى أن إجراءات المراجعة تعتمد على بعضها البعض)، فبعد المرشح الأول لا توجد زيادة في القوة . وفي هذه الحالة فإن جميع التنبؤات عن معدل الإصابة ومعدل الإنذار الخاطئ

– الموصوفة بالقسم السابق – تبقى صحيحة، وكلما زاد الارتباط بين إجراءات المراجعة، قلت فرصة أو احتمال اتخاذ قرار صحيح.

والواقع أنه قد يصعب تحقيق شرط الاستقلال الإحصائي بالنسبة لإجراءات المراجعة المختلفة في الممارسة الميدانية لعملية المراجعة . وبسبب التدريب النمطي والنموذجي لأعضاء هيئة المراجعة، فإن نفس المجموعة من المراجعين الذين يؤدون إجراءات مراجعة مختلفة، عادة ما يفتقرون إلى الخبرة في اكتشاف غش الإدارة . وقد يجعل تنميط التدريب ونقص الخبرة، إشارات المراجعة مرتبطة، والتي تتولد عن تطبيق إجراءات مراجعة مختلفة . وربما تفسر هذه الارتباطات فشل المراجع في اكتشاف غش الإدارة .

ومن الممكن تقييم الارتباط بين معدلات الإصابة المتتابعة ح (ش١/غ) ومعدلات الإنذار الخاطئ ح (ش١/ع) بشكل منفصل . فالقوة التمييزية الإضافية Incremental Discriminatory للمرشحات المتتابعة سوف تكون أقل اعتمادًا على مدى الارتباط بين المعدلات المتتابعة للإصابة والإنذار الخاطئ . وعلى أية حال، إذا كانت معدلات الإصابة مرتبطة ومعدلات الإنذار الخاطئ مستقلة، إذن سوف تخفض المرشحات المتتابعة النسبة المرجحة (م) مما يؤدي إلى احتمال متزايد لقرار خاطئ . والعكس إذا ما كانت معدلات الإصابة مستقلة ومعدلات الإنذار الخاطئ مرتبطة، فإن المرشحات المتتابعة سوف تزيد النسبة المرجحة (م) مما يفضي إلى احتمال متزايد لاتخاذ قرار صحيح بشأن وجود أو عدم وجود غش الإدارة .

وأخيراً، يناقش الباحث بإيجاز في القسم التالي، إمكانات الاستفادة من مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة في أداء عمليات مراجعة تتسم بالفعالية والكفاءة .

٤ – كيفية الاستفادة من نظرية اكتشاف الإشارة في مجال المراجعة

يزعم الباحث أن نظرية اكتشاف الإشارة تعتبر آلية Mechanism مفيدة جدًا بالنسبة لظروف وملابسات عملية المراجعة، نظرًا لأنها توفر طريقةً لتحديد كل من حساسية المراجع وتحيز الاستجابة Response Bias نحو إشارات المراجعة. فإذا تم اكتشاف أن قواعد قرار المراجع فيما يتعلق بإشارات المراجعة، تختلف عن تلك المستخدمة بواسطة المراجع الفعال Effective Auditor، فإنه يمكن بذل الجهود نحو تغيير قواعده في الحكم والاستنتاج المنطقي Heuristics وذلك من خلال التعليم والتدريب وغير ذلك. ومن ناحية أخرى إذا تم اكتشاف أن حد الحساسية Sensitivity

Threshold للمراجع تجاه دلائل أو إشارات الغش مرتفع جدًا، (بمعنى أن المراجع يحتاج إلى دلائل واضحة كي يتفاعل ويستجيب) فإنه من الممكن تصميم البرامج التدريبية المناسبة من أجل تعويض قدرات الإحساس غير الكافية لديه (Knowles et al. 1994, p.5.) .

وإضافة لما سبق، طالما أن نظرية اكتشاف الإشارة تسمح للفرد بأن يحدد حدود الحساسية في ظل الظروف المختلفة (مثال ذلك عملاء مراجعة مختلفين، مهام مراجعة متنوعة) فإنه في مقدور مدير المراجعة أن يحدد حالات المراجعة التي من المرجح أن يكون أداء المراجع فيها مرض، وكذلك أوضاع المراجعة التي قد يحتاج فيها المراجع إلى مساعدة . كما تسمح هذه النظرية بتحديد حدود حساسية متعددة، والتي تتغير كدالة للضوضاء وتوقعات المراجع، ومن ثم فمن الممكن أن تزود هذه النظرية منشأة المراجعة بآلية لتحديد وتوصيف المشاكل الإدراكية بين أعضاء فريق المراجعة، فضلا عن أنها تعطي توجيهًا بالنسبة لمعالجة أوجه القصور في هذا الصدد.

ولما كان عنصر بيئة المراجعة سواءً خارجية (خارج المراجع) أم داخلية (داخل المراجع) تتسم بالضوضاء، بمعنى مسببات التحريف والتشويه بالقوائم المالية، فمن المتوقع أن تزيد حساسية حد المثير Stimulus Threshold Sensitivities بالإضافة إلى تغير قواعد القرار، ربما في اتجاه استجابات أكثر تحفظًا من قبل المراجع . فقد تؤثر البيئة في قدرة المراجع على تمييز وتفسير دلائل وإشارات الغش بشكل دقيق . كما يلاحظ أيضًا أن المراجع الذي يصادف إشارات غش أكثر تكرارًا فيما يتعلق بالضوضاء البيئية، يكون من المرجح بدرجة أكبر أن يستجيب لها بشكل صحيح. فالقدرة على تمييز تكرار الإشارة المتزايد، يكون من شأنها تعديل قاعدة استجابة (القرار) المراجع في اتجاه تحقيق معدلات إصابة أكبر، ومعدلات إنذار خاطئ أقل، وفي النهاية تقود هذه القدرة إلى أداء أكثر فعالية . وعلى ذلك، يمكن أن نخلص في هذا الصدد، إلى أنه من الأكثر احتمالا أن يتأثر المراجع الفعال بإشارات الغش المتكررة مقارنةً بنظيره غير الفعال، وذلك كدالة لحساسيته الأكبر بتلك الإشارات في المقام الأول .

ووصلا بما سبق، قد يولد أيضًا وضوح الإشارة المتزايد، معدلات إصابة أكثر بواسطة المراجع، وبالتالي تدعيم أكبر لفعالية المراجعة . ووفقًا لدراسة (Green & Swets, 1988) تفضي الإشارة الواضحة وغير المشكوك فيها، إلى تحقيق نسبة أكبر من الاستجابات الصحيحة عما هو الحال بالنسبة للإشارة الغامضة. وبلغة نظرية اكتشاف الإشارة، ينبغي أن تقود الإشارات الواضحة

إلى قيم أكبر للنسبة المرجحة مقارنة بالإشارات الغامضة. وكما أسلفنا بالنسبة لتكرار الإشارة، يكون من الأكثر احتمالا أن يتأثر المراجع الفعال بإشارات الغش الواضحة مقارنة بالنظير غير الفعال، وذلك كدالة لحساسيته الأكبر بتلك الإشارات بالدرجة الأولى. وفي الغالب يتأثر وضوح وتكرار الإشارة بالبيئة، ولذلك فمن المحتمل أن يكون هذا الوضوح والتكرار للإشارة خارج نطاق رقابة المراجع. ومع ذلك، فمن الممكن أن نتوقع وجود تباين الاستجابة تبعًا للوضوح والتكرار المتزايد لإشارات المراجعة.

ومن المناقشة السابقة لنظرية اكتشاف الإشارة وتطبيقها في تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة وما تتضمنه من مفاهيم وافتراضات، يتضح أنها تزود الأكاديميين والممارسين لمهنة المراجعة بآلية قد تساهم في فهم ومعرفة أكثر عمقًا وشمولا بديناميكية الإدراك ودوره في أداء مراجعات تتسم بالفعالية والكفاءة . ونتيجة لذلك، قد تطرح نظرية اكتشاف الإشارة بعض المضامين الهامة بالنسبة لمدراء منشآت المراجعة ووظائفهم . وبافتراض أن هذه النظرية تقدم حلقة وصل بين عملية المراجعة ونواتجها، فإنه قد نلمس تأثيرها في مجالات كثيرة كتوظيف واختيار أعضاء المراجعة، والتطوير المهني والتدريب، ورقابة وتقييم جودة الأداء المهني، بالإضافة إلى أية قضايا أخرى مرتبطة بعملية المراجعة . وفيما يلي نسلط الضوء على تلك المضامين بإيجاز .

أولا : التوظيف والاختيار

لعل من أهم المساهمات الأولية لنظرية اكتشاف الإشارة في أداء مراجعة فعالة، يمكن أن نلمسها في مجال توظيف واختيار أعضاء هيئة المراجعة، حيث يجب على منشأة المراجعة وضع السياسات والإجراءات المتعلقة بالتوظيف بهدف إمداد المنشأة بالقدر المعقول من التأكد من أن الذين تم توظيفهم يمتلكون السمات المناسبة التي تمكنهم من الأداء بكفاءة (AICPA, 1993, 17224).

ولا شك أن التوظيف والاختيار يعتبر وظيفةً أساسيةً لإدارة عمليات المراجعة، حيث يرتكز نجاح نشاط المراجعة بشدة على اجتذاب والتعرف على أولئك الأشخاص الذين يناسبون متطلبات مهام عملية المراجعة بشكل أكثر إحكاما . ومن المرجح أن تكون قدرات اكتشاف الإشارة على درجة كبيرة من الأهمية، وبصفة خاصة لمنشآت المراجعة، التي تواجه بوضع فريق المراجعة في الممارسة الميدانية، والذي يتصف بقدرات خاصة تتعلق باكتشاف الأخطاء الجوهرية والغش. وينبغي في هذا الصدد، أن تعكس جهود توظيف واختيار المراجعين المبتدئين الصفات المرغوب توافرها

فيهم. ومن أهم هذه الصفات، المعرفة الفنية والقدرة على التحليل وإبداء الرأي، ومهارات الاتصال، وقوة التمييز، ومهارات اكتشاف الإشارات . ولذلك يتعين على منشأة المراجعة تطوير وتنفيذ توصيف الوظيفة Job description الذي يحدد تفصيلا الرغبة في اختبار مدى توافر مهارة اكتشاف الإشارة لدى المراجعين المتقدمين لممارسة مهنة المراجعة .

ثانيًا : التطوير المهني والتدريب

إن معرفة نظرية اكتشاف الإشارة وإدراك الدور الذي يلعبه اكتشاف الإشارة في أداء عمليات مراجعة فعالة، قد يؤثر في محتوى برامج التدريب بمنشأة المراجعة . وفي هذا الصدد، يجب على منشأة المراجعة وضع السياسات والإجراءات المتعلقة بتطوير الأفراد بما يوفر للمنشأة القدر المعقول من التأكد من أن الأفراد لديهم المعرفة المطلوبة التي تمكنهم من إنجاز المسئوليات الموكولة إليهم، حيث تعمل أنشطة التعليم المهني المستمر والتدريب على تمكين المنشأة من تزويد المراجعين بالمعرفة المطلوبة لإنجاز مسئولياتهم وتحقيق تقدمهم داخل المنشأة (AICPA, 1993, 17226) . ولمواكبة الاهتمام المعاصر بالتدريب الأكثر ارتباطًا بمهام المراجعة، فإن جهود صقل مهارات المراجعين في الإحساس والاستجابة للدلائل والإشارات الصادرة من قبل العملاء محل المراجعة تكون مرغوبة . وبالرغم من أنه قد يكون من الصعب تعديل حساسية الفرد المطلقة للمثير (مثال ذلك، قد تتأسس حساسية الفرد على الجوانب الفسيولوجية) إلا أنه من الممكن أن تدعم أساليب التدريب قواعد استجابة المراجع، وأخيرًا تزيد من احتمال التفاعل الناجح بعملية المراجعة . وقد أثبتت إحدى الدراسات نجاح أساليب التدريب ذات العلاقة باكتشاف الإشارة في القوات المسلحة الأمريكية (Green & Swets, 1988) .

ومن الممكن نقل المعرفة بمبادئ نظرية اكتشاف الإشارة من خلال العديد من أساليب التدريب . فالمحاضرات والمناقشات يمكن أن تستخدم في تعريف المراجعين بطبيعة اكتشاف الإشارة وإشارات المراجعة التي قد تصادفهم . وكذلك الندوات ومناقشات المائدة المستديرة تعمل على تسليط الضوء على خبرة المراجعين الناجحين في بيان الدلائل والإشارات التي يبحثون عنها في أوضاع مراجعة مختلفة . وأساليب الشرح من خلال لعب الدور وعروض الفيديو والمحاكاة قد تستخدم أيضًا في تزويد المراجع بكمية أكبر من المعلومات الجديدة، وتعريضه لمشاكل تحيز الاستجابة وحالات النجاح المختلفة في هذا الصدد . وبالإضافة لما سبق، ربما يكون من أعظم الأساليب في تطوير قدرات اكتشاف الإشارة بين المراجعين، تلك الأساليب التي تركز على تدريب

الوظيفة، من خلال الممارسة الميدانية من أجل الملاحظة والتعلم في وضع حقيقي، كيفية ربط الاكتشاف بفعالية عملية المراجعة . وسواءً تم استخدام واحد أو كل أساليب التدريب المذكورة، فإنه يبدو من المعقول مراعاة أهمية قياس فطنة اكتشاف الإشارة لدى المراجع قبل وبعد برنامج التدريب . ومن المرغوب أيضًا متابعة مهارة المراجع على فترات دورية أثناء تقدمه المهني وذلك لأغراض التقييم والرقابة .

ثالثًا : رقابة وتقييم الأداء المهني

يجب على منشأة المراجعة وضع السياسات والإجراءات المتعلقة بتقييم أداء المراجعين وترقيتهم، بما يوفر للمنشأة درجة معقولة من الاقتناع بأن من يرقى يكون لديه المؤهلات اللازمة للوفاء بالمسئوليات الموكولة إليه، وتتضمن هذه المؤهلات التي ينبغي توافرها في الأفراد الذين وقع عليهم الاختيار للترقي : الشخصية، الذكاء، الدافعية، قوة التمييز (AICPA, 1993, 17228) . ولاشك أن هناك علاقة وثيقة أو حلقة ربط بين قدرات المراجعين في اكتشاف الإشارة وعملية المراجعة . وفي حين قد يكون من السذاجة أن نفترض ارتباط نواتج المراجعة حصريًا باكتشاف الإشارة، إلا أن الباحث يزعم أن المراجعة الفعالة ترجع جزئيًا على الأقل، إلى مهارة المراجع في اكتشاف الإشارة . ولذلك قد يكون من المرغوب تضمين إجراءات توليد اكتشاف الإشارة بين الأدوات الكثيرة التي يستخدمها مدراء المراجعة في تقييم مهارات المراجعين بصفة دورية. وإذا كانت العلاقة بين اكتشاف الإشارة والمراجعة الفعالة صحيحة في الواقع العملي، فإنه ينبغي تحديد المراجعين الذين تتدهور قدراتهم في هذا الشأن، من أجل إعادة تدريبهم . وقد يستفيد كل من المراجع ومنشأة المراجعة من المعلومات بخصوص أداء الفرد فيما يتعلق باكتشاف الإشارة، وذلك كخطوة نحو تصحيح أي أوجه قصور سواءً كانت مرتبطة باكتشاف الإشارة أو بنواح أخرى. وكذلك قد نتوقع أن تتغير قدرات اكتشاف الإشارة لدى المراجع خلال تقدمه في ممارسة المهنة، وأثناء مراحل تطوره المهني، حيث يكون لديه اهتمامات مهنية مختلفة، بالإضافة إلى مهام مراجعة وتحديات شخصية واحتياجات سيكولوجية متباينة . ولاشك أن قدرات اكتشاف الإشارة تلعب أدوارًا مختلفة بين مهام التطوير المطلوب إنجازها في كل مرحلة من مراحل التطور المهني (Knowles, et al. 1994, p.11).

رابعًا : العلاقات داخل منشأة المراجعة

وأخيرًا، يجب أن يكون في مقدور المراجع ليس فقط أن يفسر ويتصرف بناءًا على الدلائل والإشارات الناتجة عن عملية مراجعة حسابات عملائه، ولكن يجب عليه أيضًا أن يطبق معرفته بقدرات اكتشاف الإشارة في علاقاته مع مدراء المراجعة وغيرهم داخل منشأة المراجعة . ومن الواضح أن هذه القدرات قد تمثل عاملا هامًا ومؤثرًا في قدرة الفرد على استقبال المعلومات وحل شفرتها بدقة، وذلك فيما يتعلق بدوره في منشأة المراجعة . وبالإضافة لذلك، فإن مهارات اكتشاف الإشارة تكون على درجة من الأهمية للآخرين (مثال ذلك مدراء المراجعة وشركاء المراجعة) داخل منشأة المراجعة من أجل تسهيل الاتصال الفعال داخليًا. وباختصار، يؤكد الباحث على أن مجالات تطبيق نظرية اكتشاف الإشارة، ليست محصورةً فقط في التفاعل بين المراجع والعميل محل المراجعة، (مثل : اكتشاف الغش والأخطاء المادية، وإدارة عمليات المراجعة) وإنما يمتد ذلك ليشمل أيضًا العلاقات داخل منشأة المراجعة .

٥ ــ خلاصة ونتائج البحث

استهدف البحث دراسة العلاقة بين قوة وصلاحية أساليب المراجعة (معدلات الإصابة ومعدلات الإنذار الخاطئ) ومعدلات الأساس لغش الإدارة وتكاليف أخطاء النوع الأول والنوع الثاني، وذلك باستخدام مفاهيم نظرية اكتشاف الإشارة، فضلا عن استكشاف إمكانيات الاستفادة من هذه النظرية في مجال المراجعة بصفة عامة. وتحقيقًا لذلك، فقد عرض البحث الإطار الفكري لنظرية اكتشاف الإشارة وأيضًا الدراسات السابقة ذات العلاقة، ثم تحليل مشكلة اكتشاف غش الإدارة من خلال صياغة عملية المراجعة في نموذج لعملية من نقطة واحدة (بمعنى أن عملية المراجعة تتكون من إجراء واحد فقط من إجراءات المراجعة)، حيث يقوم المراجع بتقييم كمية ثابتة من أدلة وقرائن الإثبات، وبناءًا عليها يتخذ القرار إما بالقبول أو الرفض وذلك على أساس إشارات المراجعة المتولدة عن أدلة الإثبات التي تم الحصول عليها. ومن ناحية ثانية تم صياغة نموذج المراجعة كعملية متتابعة من الإجراءات، وذلك من خلال محاكاة عملية المراجعة كتطبيق متتابع لإجراءات المراجعة المختلفة من أجل بلوغ هدف مراجعة معين. وأخيرًا، تم إيضاح كيفية الاستفادة من مدخل نظرية اكتشاف الإشارة في مجالات المراجعة المختلفة، من حيث توفير آلية لتحديد وتوصيف المشاكل الإدراكية بين أعضاء فريق المراجعة، فضلا عن تشخيص مواطن القصور في هذا الخصوص . وكذلك طرح البحث بعض المضامين الهامة بالنسبة لمدراء منشآت المراجعة .

ولقد خلص البحث إلى عدد من النتائج، من أهمها ما يلي :

أولا : أوضحت عملية النمذجة أن المستويات الحرجة لمعدلات الإنذار الخاطئ تكون مطلوبة للحفاظ على فعالية المراجعة إذا كان هناك غش الإدارة، ولتحقيق كفاءة المراجعة إذا لم يكن هناك غش الإدارة. وقد أشار التحليل إلى أنه كلما زادت تكلفة الخطأ من النوع الثاني، تم الحفاظ على فعالية المراجعة إذا تم فقط مقابلة الزيادة في قوة أساليب المراجعة بالزيادة المناظرة في معدلات الإنذار الخاطئ .

ثانيًا : عند أي مستوى من مستويات قوة أساليب المراجعة، يعتمد اتخاذ القرار الصحيح للمراجع بخصوص غش الإدارة على قبول نسبة مرتفعة جدًا من معدلات الإنذار الخاطئ والأخطاء الناجمة من النوع الأول . وفي هذا الصدد، قد تخفف الطبيعة المتتابعة لاختبارات المراجعة من حدة هذه المشكلة إذا ما كانت هذه الاختبارات مستقلة إحصائيًا عن بعضها الآخر .

ثالثًا : من الممكن للمراجعين الذين يكونون توقعات صحيحة للحالات الشاذة القبلية (الاحتمال القبلي لحدوث غش الإدارة)، النجاح في عمل تكامل لأدلة الإثبات، ومن ثم التوصل إلى نتائج صحيحة. وفي هذا الصدد، يتنبأ (Bernardi, 1994) باكتشاف الغش عندما تكون الاحتمالات القبلية للمراجع عن وجود الغش أعلى من ٥٧٪. ولذلك فقد تزداد فعالية المراجعة بواسطة الاحتمالات القبلية المتزايدة للمراجعين فيما يتعلق بغش الإدارة .

رابعًا : أوضح البحث أنه بسبب معدلات الأساس المنخفضة لغش الإدارة، فقد تؤدي هذه المعدلات إلى أخطاء متزايدة من النوع الأول، مما يترتب عليها أداء مراجعة أكثر من اللازم Overauditing وبالتالي تكلفة متزايدة للمراجعة فيما يتعلق بالمحفظة الكلية لعملاء منشأة المراجعة. ويؤكد هذه النتيجة، ما توصلت إليه دراسة (Bernardi & Pincus,1996) من أن الاحتمالات القبلية الأعلى للمراجع بالنسبة للغش تؤدي إلى عدم كفاءة المراجعة . ويرجع ذلك بالطبع إلى زيادة حجم عينات المراجعة، وما يتبع ذلك من تعاظم تكاليف عملية المراجعة .

خامسًا : من الملاحظ اهتمام واضعي معايير المراجعة بفعالية المراجعة (أخطاء النوع الثاني) خاصة من خلال التأكيد على تخطيط العمل ومراقبته وتوثيق الخطوات التي اتبعت في إنجاز العمل، وفي نفس الوقت أغفلوا كفاءة المراجعة (أخطاء النوع الأول) . فمن المنظور الاقتصادي الأوسع يكون من المحتم أن تهتم المنظمات المهنية المسئولة عن وضع المعايير بكفاءة المراجعة، نظرًا لأن عددًا

قليلا من حالات غش الإدارة المنشورة يمكن أن يضر بسمعة المهنة، وبالتالي تقود إلى المطالبة بزيادة مسئولية المراجع عن اكتشاف غش الإدارة . ونتيجة لمعدلات الأساس المنخفضة لغش الإدارة، تؤدي الزيادة في تكلفة أخطاء النوع الثاني إلى عدم كفاءة المراجعة على نطاق أوسع بسبب أخطاء النوع الأول .

سادسًا : طرحت الدراسة منفعة المراجعة الخارجية في اكتشاف غش الإدارة، فقد لا تؤدي المسئولية المتزايدة للمراجع إلى نتائج مرغوبة فيما يتعلق بتقليل حدوث غش الإدارة. فمن المؤكد أن يترتب على ذلك تكبد تكلفة متزايدة للمراجعة، ورفض أداء خدمات المراجعة لصناعات عالية المخاطر، بالإضافة إلى صعوبة أكبر لمنشآت الأعمال الصغيرة في زيادة رأس المال (AICPA, 1993).

سابعًا : أوضح البحث أن نظرية اكتشاف الإشارة تقدم حلقة وصل بين عملية المراجعة ونواتجها . ولذلك يمكن الاستفادة من هذه النظرية في أداء مراجعات فعالة، من خلال مراعاة قدرات اكتشاف الإشارة عند توظيف واختيار المراجعين المبتدئين، والتدريب والتطوير المهني، ورقابة وتقييم جودة الأداء المهني، بالإضافة إلى تحسين الاتصال داخل منشأة المراجعة .

ثامنًا : قدم البحث مجموعة من الافتراضات القابلة للدراسة الميدانية لعل من أهمها :

- إن المراجع الفعال يكون أكثر حساسية للمثيرات Stimuli (إشارات المراجعة) مقارنة بنظيره غير الفعال .

- إن الاختلافات بين المراجع الفعال وغير الفعال بلغة حساسية المثير، قد ترتبط بنوع العميل وطبيعة نشاطه والمخاطر الملازمة لعملية المراجعة .

- يستخدم المراجع الفعال قواعد استجابة (قواعد قرار) تقود عمومًا إلى أحكام شخصية أكثر دقة عن إشارات المراجعة (معدلات إصابة أكبر) وأخطاء أقل (معدلات إنذار خاطئ) داخل وخلال عمليات المراجعة، وذلك مقارنة بالمراجع غير الفعال .

- يستخدم المراجع الفعال قواعد استجابة مختلفة تبعًا لتباين عملاء المراجعة، وطبيعة الحسابات محل الفحص، ونوعية مهام المراجعة، في حين لا يقوم المراجع غير الفعال بذلك .

- من الأكثر احتمالا أن تتأثر استجابات المراجع الفعال بوضوح وتكرار الإشارة المتزايد بالمقارنة مع نظيره غير الفعال .

• من الأكثر احتمالا أن تُحَسَّن معرفة المراجع بمهاراته في اكتشاف الإشارة، فعالية المراجعة مقارنة بالمراجع غير الفعال .

٦ - محددات نتائج البحث

على الرغم من الإمكانات الواسعة للاستفادة من نظرية اكتشاف الإشارة في زيادة قاعدة المعرفة الحالية بخصوص فعالية وكفاءة المراجعة، إلا أنه – كما هو الحال مع أي نظرية أو نموذج – ينطوي التحليل في هذا البحث على عدة محددات؛ أولها: يوجد في الوقت الحالي أدلة ميدانية محدودة حول قيام المراجعين باحتساب النسبة المرجحة في اتخاذ قرارات القبول/ الرفض . وحتى لو كان هناك بعض الأدلة (مثال ذلك: Bernardi, 1994, Pincus, 1990) على أن قرارات المراجعين تتأثر بمعدلات الأساس لغش الإدارة، فإن هناك حاجة لإجراء بحوث أخرى لفهم هذه العملية . وثاني هذه المحددات: أن التحليل في هذا البحث تأسس على افتراض أن معدل الأساس لغش الإدارة يكون أقل من ١٠٪ . وثالثها: لم يأخذ التحليل في الحسبان التأثيرات المقيدة للمراجعة على غش الإدارة . ورابع هذه المحددات: في حين توضح نظرية اكتشاف الإشارة – بمصطلحات دقيقة نسبيًا وقابلة للقياس– ، طبيعة إدراك المراجع لدلائل وإشارات الغش، إلا أنه ليس من المرجح أن تضمن قدرات اكتشاف الإشارة الفائقة نواتج ناجحة لعمليات المراجعة، نظرًا لوجود متغيرات أخرى قد تؤثر أيضًا في ناتج عملية المراجعة، مثال ذلك سمات المراجع الشخصية كالذكاء والعمر، وخصائص كل من المراجع والعميل .

وأخيراً، ينبغي أن يكون واضحًا تمامًا أن اكتشاف الإشارة يمثل ظاهرة أو مشكلة معقدة نسبيًا، تتطلب بعض الجهد لتقييمها بدقة، وبذلك يمكن استخدامها في سياق المراجعة، وبالإضافة إلى دور نظرية اكتشاف الإشارة في تحليل فعالية وكفاءة المراجعة في اكتشاف غش الإدارة، فمن الممكن أن يكون لها تأثير خلال كافة قرارات المراجع، وليس فقط تلك التي ناقشها البحث . وعلى سبيل المثال لا الحصر، في تخطيط عمليات المراجعة، قد يجد مدراء المراجعة أنه من المرغوب تخصيص المراجعين ذوي المهارات الفائقة في اكتشاف الإشارة، لمراجعة الحسابات والعمليات التي تكتنفها صعوبات ومشاكل معينة .

المراجع

Abbott, J., "Accountants' Precarious Perch", *The Practical Accountant*, (Jan. 1994), pp. 36-42.

Albrecht, W. and **Willingham, J.** "An evaluation of SAS No. 53, the auditor's responsibility to detect and report errors and irregularities", *Proceedings of the Expectation Gap Roundtable, 11-12 May, Charleston*, SC, (1992), pp.102-121.

Amacher, R. and **Ulbrich, H.** *Principles of Economics*, 5th Ed., 1992, Cincinnati, Ohio: South-Western Publishing Company.

American Institute of Certified Public Accountants, Statement on Auditing Standards No.**47**, "Audit Risk and Materiality in Conducting an Audit", *AICPA*, New York, 1983.

American Institute of Certified Public Accountants, Statement on Auditing Standards No.**53**, The Auditor's Responsibility to Detect and Report Errors and Irregularities, *AICPA*, New York, 1988 .

American Institute of Certified Public Accountants, Professional Standards, *AICPA*. New York, 1993A.

American Institute of Certified Public Accountants, Statement on Auditing Standards, No. **82**, Consideration of Fraud in Financial Statement Audit, *AICPA*, New York, 1997 .

Arens, A. and **Loebbecke, J.,** *Auditing: An Integrated Approach,* 6th Ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1997.

Association of Certified Fraud Examiners, Report to the Nation on Occupational Fraud and Abuse, ACFE, New York, 1996.

Baumol, W. and **Blinder, S.,** *Economics: Principles and Policy*, 1994, Fort Worth, TX: The Dryden Press, Texas.

Bell, T., SzyKowny, S. and **Willingham, J.,** "Assessing the Likelihood of Fraudulent Financial Reporting: A Cascaded Logit Approach", Working Paper, KPMG Peat Marwick, Montvale, New Jersey, 1993 .

Bernardi, R. "Fraud detection: The effect of client integrity and competence and auditor cognitive style", *Auditing : A Journal of Practice & Theory*, vol. **13**, (Supplement, 1994) pp. 68-84 .

Bernardi, R. and **Pincus, K.,** "The relationship between materiality thresholds and judgments of fraud risk", *Managerial Finance Journal*, vol. **22**, (Spring 1996) pp. 1-15.

Coombs, C., Dawes R. and **Tversky, A.,** *Mathematical Psychology*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1970 .

Costello, J., "The auditor's responsibility for fraud detection and disclosure: do the auditing standards provide safe harbor?", *Maine Law Review*, vol. **43** (1991) pp. 265-305.

Cradit, J., Tashchian, A. and **Hofacker, C.,** "Signal detection theory and single observation designs: methods and indices for advertising recognition testing", *Journal of Marketing Research*, vol. **13**, (Feb. 1994), pp. 117-127 .

Davis, J. and **Solomon, I.,** "Experience, expertise and expert-Performance research in public accounting", *Journal of Accounting Literature*, vol.**18**, 1989, pp. 150-164.

Deshmukh A., Siegel, P. and **Karim, K.,** "A Bayesian analysis of cost-effectiveness of auditing for small businesses", *Advances in Accounting*, vol.**15** (1997) pp. 265-277 .

Drury, C. and **Fox, J.,** "The imperfect Inspector", in **Drury C.** and **Fox. J.** (Eds) *Human reliability in quality control*, Halsted, New York, 1975, pp.11-16 .

Elliot, R. and **Jacobson, P.,** "Detecting and deterring financial statement fraud", *Corporate Accounting* (**Fall 1986**), pp. 34-39.

Green, D. and Swets, J., *Signal Detection Theory and Psychophysics*, Los Altos, CA: Peninsula, 1988.

Gwilliam, D., "Be alert to the possibility of management fraud", *Accountancy*, (Feb. 1986), pp. 104-105.

Hansen, J. McDonald, J. Messier, W., and **Bell, T.,** "A generalized qualitative-response model and the analysis of management fraud", *Management Science*, vol. **42,** No. **2**, (1996), pp.102-132 .

Hollingshead, R., "Discussion of an Empirical Test of Bentham's Theory of the Persuasiveness of Evidence", *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, vol.**15**, (Supplement) 1996, pp. 33-36.

Institute of Chartered Accountants of England and Wales, Statement on Auditing Standards No.**110**, *ICAEW*, London, 1995 .

Joyce, E. and **Biddle, G**., "Are auditor's judgments sufficiently regressive?", *Journal of Accounting Research* (**Autumn 1981**), pp. 323-349 .

KPMG Peat Marwick, *Fraud Survey Results*, KPMG Peat Marwick, New York, 1993 .

Knowles, P. Grove, S. and **Keck, K.** " Signal detection theory and sales effectiveness", *Journal of Personal Selling and Sales Management*, vol. **14**, No. **2**, (Spring 1994) p. 1-14.

Libby, R. The Role of Knowledge and Memory in Audit *Judgment in Judgment and Decision-Making: Research in Accounting and Auditing*, 1995, edited by **R.H. Ashton** and **A.H. Ashton,** Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Loebbecke, J. "On the Use of Bayesian Statistics in the Audit Process", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, vol. **14**, No. **2**, (Fall 1995), pp.188 -192.

Loebbecke, J. and **Willingham, J**. "Auditor's Experience with Material Irregularities : Frequency, Nature, and Detectability", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, (**Autumn 1989**), pp. 1-28.

McBurney, D. and **Collins, V.** *Introduction to Sensation and Perception*, 2nd ed., Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey (1984).

McDaniel, L. "The effects of time pressure and audit program structure on audit performance", *Journal of Accounting Research*, vol. **28**, 1990, pp. 267-287.

McNicol, D. *A Primer of Signal Detection Theory.* Allen & Unwin, Ltd., London, (1972).

Messier, W. F., Research in and development of audit-decision aids. In: *Judgment and Decision-Making: Research in Accounting and Auditing*, edited by **R.H. Ashton** and **A.H. Ashton,** 1995, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Palmrose, Z. "Trial for legal disputes involving independent auditors: some empirical evidence", *Journal of Accounting Research*, vol. **9**, (1991), pp.149-185.

Pincus, K. "Auditor individual differences and fairness of presentation judgments" *Auditing : A Journal of Practice & Theory*, (Fall 1990), pp. 150-166 .

Roberts, D. "Controlling Audit Risk – A Method for Optimal Sample Design", *Journal of Accounting, Auditing & Finance* (Fall 1992), pp. 57-69.

Singh, S. and **Churchill, G.** "Using the theory of signal detection to improve ad recognition testing", *Journal of Marketing Research*, vol. **23,** (Nov. 1986), pp. 327-336.

Sorkin, R. and **Dai, H**. " Signal detection analysis of the ideal group", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. **60**, (Oct. 1994), pp. 1-13.

Swets, J. "ROC analysis applied to the evaluation of medical imaging techniques", *Investigative Radiology*, vol. **14**, No. **2**, (**1979**), pp. 203-206 .

Sylla, C. and **Drury, C.** "Signal detection for human error correction in quality control", *Computers in Industry*, vol. **26**, (May 1995), pp.147-159.

Taylor, D. and **Glezen, G.,** Auditing: Integrated Concepts and Procedures, 6th Ed., 1994, John Wiley & Sons. New York.

Wurst, J. and **John, G.** "Effectiveness of Rectification in Audit Sampling", *Accounting Review*, vol. **66**, No. **2**, (April 1991), pp. 333-364 .

Analysis of the Efficiency and Effectiveness of External Auditing Process to Detect Management Fraud by Using Signal Detection Theory

SADEK HAMED MOSTAFA
Associate Professor
Department of Accounting
Faculty of Commerce, Cairo University, Cairo

ABSTRACT**.** The objective of this research is to explore the potential contribution that signal detection theory (SDT) offers for analysis of the efficiency and effectiveness of external auditing to detect management fraud. The research discusses the conceptual framework of SDT, and presents the relationship between audit technology (hit rates and false alarm rates), base rates of management fraud, and costs of Type 1 and Type 2 errors using a SDT framework. SDT concepts are used to model and analyze the audit process. The research also examines why SDT is a reasonable addition to the auditing literature. Propositions concerning SDT's role in effective auditing are posited, and SDT-related auditing issues and implications are examined.