



رویکردی نوین به پیش‌بینی تقلب در صورت‌های مالی

(مقایسه مدل‌های سنتی و شبیه‌سازی و مدرن)

کتایون آشورزنیا

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران

دکتر عباسعلی پور آقاجان^۱

استادیار، گروه حسابداری، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران

دکتر سید حسین نسل موسوی

استادیار، گروه حسابداری، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران

(تاریخ دریافت: ۱ مرداد ۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۰ آذر ۱۴۰۰)

تقلب صورت‌های مالی تبدیل به یک مشکل جدی برای فعالان بازار و سیاست‌گذاران شده است. در واقع، این مسئله قابلیت اطمینان بازارهای سرمایه، رؤسای شرکت‌ها و حتی حرفه حسابداری را تهدید می‌کند. حساب‌رسان به طور خاص با ناتوانی ظاهری خود در کشف تقلب در مقیاس بزرگ مواجه هستند و از این رو روش‌های مختلفی برای شناسایی این معضل ارائه شده است. بر این اساس هدف تحقیق حاضر مقایسه دقت مدل‌های سنتی و شبیه‌سازی و مدرن در پیش‌بینی تقلب در صورت‌های مالی است. تحقیق حاضر از لحاظ روش کاربردی است. بازه زمانی تحقیق ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ بوده و در برآورد مدل از داده شرکت‌های منتخب در بورس اوراق بهادار تهران بهره گرفته شده است. در این تحقیق بر اساس سه رویکرد سنتی، الگوریتم ژنتیک و روش غیرخطی مارکوف سوئیچینگ اقدام به پیش‌بینی تقلب و دقت مدل‌های برآوردی نمودیم. بر اساس نتایج رژیم غالب در بورس اوراق بهادار تهران رژیم تقلب بالا بوده؛ همچنین بر اساس نتایج مدل‌های تغییر رژیم بالاترین دقت را در پیش‌بینی تقلب دارند و الگوریتم ژنتیک و لاجستیک به ترتیب دارای بالاترین دقت در برآورد مدل برآوردی بودند. **واژه‌های کلیدی:** تقلب، لاجستیک، الگوریتم ژنتیک، مارکوف سوئیچینگ.

¹ abbas_acc46@yahoo.com

مقدمه

رسوایی‌های مالی آثار زیان‌باری بر سازمان‌ها و افراد وارد نموده است، بر این اساس نباید مبحث تقلب^۱ را نادیده گرفت. رسوایی‌های مالی فرای هزینه‌ها و زیان‌های مالی و اقتصادی هزینه‌های سیاسی، قضایی و... را به بار آورد. بر این اساس هر سال انجمن بازرسان رسمی تقلب^۲ گزارشی از میزان تقلب‌ها و رسوایی‌های مالی منتشر می‌سازد [۷].

با پیشرفت فناوری اطلاعات و شکل‌گیری بانکداری الکترونیکی سطح تقلب و کلاه برداری افزایش داشته شده است [۱۹].

هر تحقیقی به ابعاد مختلفی از صورت‌های مالی متقلبانانه پرداخته است و این پدیده را به روش‌های رگرسیون لجستیک (سنی)، شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم مورچگان بررسی نموده‌اند. با توجه به مباحث ارائه شده در ادامه مسئله اصلی تحقیق به شرح زیر مطرح می‌گردد. در تحقیق حاضر برای اولین بار در تحقیقات داخلی سعی بر آن شده، تحقیق جامعی در راستای مقایسه روش سنی (لاجستیک)، روش شبیه‌سازی (الگوریتم ژنتیک) و روش مدرن در اقتصادسنجی (مارکوف سوچیچینگ)، صورت گیرد. بر این اساس مسئله اصلی تحقیق حاضر به شرح ذیل است:

کدام روش برای کشف و پیش‌بینی تقلب در صورت‌های مالی مناسب‌تر است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تقلب: طبق استاندارد شماره ۲۴۰ حسابرسی؛ دستکاری در صورت‌های مالی یا ناشی از تقلب است یا از تقلب یا اشتباه. «اشتباه» هرگونه تحریف سهوی در صورت‌های مالی است [۲۷]. تقلب برآورد حسابداری نادرست و پنهان نمودن و عدم افشا از روی عمد است [۲۸].

در ادامه به توصیف تئوری‌های مرتبط با تقلب در مدیران شرکت‌ها می‌پردازیم.

تئوری نمایندگی (کارگزاری): تئوری نمایندگی را محققین جنسن و مک‌کلینگ^۳ (۱۹۷۶) [۲۱]، برای اولین بار در رشته مدیریت مطرح نمودند. این تئوری بر مبنای رابطه اصل-نماینده، مانند سهامدار-مدیر، می‌پردازد [۳۰]. پیش‌فرض این تئوری وجود تضاد منافع بین اصل و نماینده می‌باشد. رابطه اصل-نماینده در بردارنده انتقال بخشی از اعتماد و مسئولیت از مالک به مدیر است. این تئوری فرض می‌نماید که مدیر، فرصت‌طلب بوده و در راستای منافع شخصی خود (بخشی از آن تقلب است)، فعالیت می‌کند [۲۸]. این فرآیند تضاد منافع، مشکل نمایندگی اطلاق می‌شود [۲۹].

تئوری مباشرت^۴: در نقطه مقابل تئوری نمایندگی، تئوری مباشرت بوده، که از درون تئوری‌های روانشناسی حاصل شده است، در این تئوری مدیران اجرایی را مباشرانی که منافع شرکت را بر منافع شخصی خود ارجح می‌دانند، در نظر می‌گیرند [۲۵]. در نتیجه مدیران ارشد اجرایی به عنوان افراد معتمد

¹ Fraud

² Association of Certified Fraud Examiners

³ Jensen & Meckling

⁴ Stewardship Theory

شناخته می‌شوند؛ در نتیجه هیئت مدیره به جای ابزار کنترلی (برخلاف تئوری نمایندگی)، سعی در افزایش اختیارات مدیران دارند [۱۱].

تئوری اعتماد شکسته شده: دیدگاه این تئوری برگرفته از آلبرچ^۱ (۲۰۰۴) است [۱۵]. این دیدگاه ترکیب دو دیدگاه فوق است. آلبرچ و همکاران (۲۰۰۴) [۱۵]، فرای اینکه مدیران به کدام تئوری متعهدند؛ افرادی که از تئوری مباشرت پیروی می‌کنند دارای صداقت بیش‌تری هستند [۲۴]. زمانیکه مدیران مرتکب تقلبی می‌گردند، آن‌ها عامدانه این اعتماد را از بین می‌برند و به آن‌ها خیانت می‌کنند [۲۹].

تئوری شرایط ناهنجاری:^۲ هسته مرکزی این تئوری از دید مترون^۳ (۱۹۶۸) [۲۵]، این است که انگیزه برای ارتکاب جرم لزوماً ناشی از کاستی‌های مدیران نیست و لازم است محیط فرهنگی-اجتماعی و اقتصادی نیز در این ارتکاب مورد توجه قرار گیرد [۲۹].

تئوری رؤیای آمریکایی جرم: این توسط مسنر و رسنلند^۴ (۱۹۹۴) [۲۶]، از رشته جامعه‌شناسی وارد مباحث حسابداری شده است. از دیدگاه آنان تئوری شرایط ناهنجاری کامل نیست [۲۹]. آن‌ها اظهار کردند محدودیت‌های این تئوری آن است که بر جنبه‌ای دسترسی نابرابر به ابزار قانونی جهت حصول به موفقیت‌ها تأکید داشته و این تئوری درباره اینکه چطور ویژگی‌های خاص سازمان‌های بزرگ‌تر با ایجاد فشارهای زیاد برای ارتکاب جرم فشار بیش‌تری وارد می‌کنند، سکوت نموده‌اند. مسنر و رسنلند (۱۹۹۴) [۲۶]، تئوری شرایط ناهنجاری سازمانی، را ارائه و نام تئوری رویای آمریکایی را بر آن نهادند [۶].

پیشینه پژوهش

یان (۲۰۲۰) [۳۰]؛ آن‌ها نشان دادند که اگر در قرارداد شرایط سخت تنبیه‌ی وجود نداشته باشد، تجزیه و تحلیل قصد کلاهبرداری می‌تواند پس از کنترل اثر یادگیری، از نظر زمان تصمیم‌گیری، هزینه بازرسی و صحت رد کلاهبرداری تأمین‌کنندگان، کارایی تصمیم‌گیری خریداران را بهبود بخشد. **سادگی و همکاران (۲۰۱۹) [۲۸]؛** آن‌ها دریافتند که روش‌های هوش مصنوعی در مقایسه با روش لاجستیک از عملکرد بهتر و دقیق‌تری در پیش‌بینی برخوردار است. **دیانساری و ویجایا^۵ (۲۰۱۹) [۱۸]؛** نتایج آن‌ها نشان داد، ثبات مالی، نرخ تغییر در دارایی‌ها و فشار خارجی که به وسیله اهرم مالی اندازه‌گیری شده بود، بر صورت‌های مالی اثر دارد در حالی که نیازهای شخصی مالی، اهداف مالی، نوع صنعت و عدم شفافیت و منطقی‌گرایی به تقلب در صورت‌های مالی اثر نداشته است. **یوسف زاده و همکاران (۱۴۰۰) [۱۴]؛** نتایج نشان می‌دهد برقراری تعامل و رابطه مناسب بین حسابرس و صاحبکار، احتمال گزارشگری تقلب را افزایش می‌دهد و منجر به گزارش جزئیات کلیدی بیشتر در مورد تقلب می‌گردد. **بزرگ اصل و همکاران (۱۴۰۰)**

¹ Broken Trust Theory

² Albrecht

³ Anomie Theory

⁴ Matron

⁵ Messner and Rsnlnd

⁶ Diansari & Wijaya

[۲] یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که رابطه مثبت و معنادار بین خودشیفتگی مدیر عامل و ریسک تقلب در گزارش‌گری مالی وجود دارد. فیضی زاده (۱۳۹۹) [۱۱]؛ حجازی و همکاران (۱۳۹۸)؛ [۳] به بررسی رابطه داده‌های حجیم با تقلب در حسابداری پرداختند. این مطالعه در نظر دارد تا با بررسی الگوریتم داده‌های حجیم و تجزیه و تحلیل آن‌ها به وجود تقلب در صورت‌های مالی جعلی و نحوه برخورد با آنها بپردازد. در این تحقیق از داده‌های حجیم و تجزیه و تحلیل آن‌ها در تقلب‌های حسابداری استفاده می‌شود. بر اساس نظریات دانشگاهیان و متخصصین چینی در رابطه با اهمیت، تقاضا، ارتباط، سودمندی‌ها و استفاده از داده‌های حجیم این نکات دریافت شد: ۱- تقاضا برای تجزیه و تحلیل داده‌های حجیم و رابطه آن در جعل و تقلب‌های حسابداری افزایش خواهد یافت؛ ۲- تجزیه و تحلیل داده‌های حجیم باید از سطوح کارشناسی و فارغ‌التحصیلی وارد برنامه‌های تجاری شوند؛ ۳- بسیاری از موضوعات مورد بحث در داده‌های حجیم باید در برنامه‌های درسی حسابداری و بازرگانی وارد شوند؛ ۴- بسیاری از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل توصیفی و پیش‌بینی داده‌های حجیم در آموزش و روش انجام امور حسابداری اهمیت دارند. سادات موسوی بیوکی (۱۳۹۴)؛ [۹] تا با ارائه مفاهیم مطرح در این حوزه و همچنین مروری بر مطالعات صورت گرفته، فتح بایی برای آشنایی بیشتر محققین و دانشجویان در این حوزه و کمکی به تحقیقات آتی باشد.

روش شناسی پژوهش

این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نوع تحقیقات تجربی است. در این پژوهش برای اندازه‌گیری تقلب صورت‌های مالی و تفکیک شرکت‌های متقلب از غیر متقلب از شیوه اندازه‌گیری تقلب توسط فرقان دوست حقیقی و همکاران (۱۳۹۳) [۱۰]، اعتمادی، عبدلی (۱۳۹۶) [۱]، غلامی مقدم و همکاران (۱۳۹۷) [۸] و رضایی و همکاران (۱۳۹۹) [۴] استفاده شده است. در این شیوه فرض گردیده که شرکت‌هایی که گزارش حسابرسی آن‌ها مردود، عدم اظهار نظر یا مشروط بوده، با احتمال بیش‌تری، نسبت به شرکت‌هایی که گزارش مقبول دارند، مرتکب تقلب شده‌اند؛ بنابراین در این پژوهش، گزارش مقبول حسابرسی نسبت به صورت‌های مالی به منزله غیر متقلب بودن شرکت و گزارش غیر مقبول نسبت به صورت‌های مالی به منزله متقلب بودن شرکت می‌باشد. در اندازه‌گیری متغیر وابسته، به شرکت‌های مشکوک به تقلب عدد یک و به شرکت‌های غیر متقلب عدد صفر تخصیص داده می‌شود. داده‌های تحقیق شامل اطلاعات صورت‌های مالی می‌باشد که از طریق سایت کدال استخراج است. جامعه آماری پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ می‌باشد. از روش نمونه‌گیری حذف سیستماتیک برای رسیدن به نمونه استفاده گردیده که محدودیت‌های اعمال شده برای انتخاب نمونه عبارتند از:

جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری، بانک‌ها و واسطه‌گری مالی، هلدینگ‌ها، لیزینگ‌ها و بیمه‌ها نباشند؛ پایان سال مالی آن‌ها پایان اسفند باشد؛ نماد معاملاتی شرکت فعال و سهام آن‌ها حداقل یکبار در سال معامله شده باشد؛ اطلاعات مالی آن‌ها در بازه زمانی پژوهش، در دسترس باشد. بر اساس اعمال

محدودیت‌های مذکور از ۶۵۶ شرکت مورد بررسی؛ ۱۲۵ شرکت جهت برآورد مدل تعیین شدند. در تحقیق حاضر برای متغیر وابسته، مصادیق تقلب بر اساس الگوی جامع تقلب در گزارش‌گری مالی در ایران توسط سجادی و کاظمی (۱۳۹۵) [۵]، استخراج شده است. متغیرهای مستقل در تحقیق در جدول شماره (۱)؛ ارائه شده است:

جدول شماره ۱. نحوه محاسبه متغیرهای توضیحی

شاخص	نحوه محاسبه
نسبت جاری	$\frac{\text{دارایی جاری}}{\text{بدهی جاری}} = \text{نسبت جاری}$
دوره وصول مطالبات	$\text{دوره وصول مطالبات} = (365 \times \text{فروش نسبی}) / (\text{متوسط حساب‌های دریافتنی})$
نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش	$\frac{\text{وجه نقد عملیاتی}}{\text{فروش}} = \text{نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش}$
دوره پرداخت بدهی‌ها	$\text{دوره پرداخت بدهی‌ها} = \frac{\text{متوسط حساب‌های پرداختی}}{\text{خرید نسبی}} \times 365$
دوره گردش موجودی کالا	$\text{دوره گردش موجودی کالا} = \frac{365}{(\text{متوسط موجودی کالا}) / (\text{بهای تمام شده کالای فروش رفته})} \times$
نسبت گردش دارایی‌ها	$\frac{\text{فروش خالص}}{\text{متوسط کل دارایی‌ها}} = \text{نسبت گردش دارایی‌ها}$
حاشیه سود عملیاتی	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{فروش}} = \text{حاشیه سود خالص}$
بازده حقوق صاحبان سهام	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{حقوق صاحبان سهام}} = \text{بازده حقوق سهام}$
بازده دارایی‌ها	$\frac{\text{سود خالص}}{\text{کل دارایی‌ها}} = \text{بازده دارایی‌ها}$
نسبت تسهیلات به سرمایه	$\frac{\text{مجموع تسهیلات}}{\text{مجموع تسهیلات} + \text{حقوق صاحبان سهام}} = \text{نسبت تسهیلات به سرمایه}$

را محاسبه نمود. همیلتون (۱۹۹۴ و ۱۹۹۳) [۲۰]، نشان داد، در مدل‌های **MS-VAR**، سری زمانی y_t به شکل نرمال با میانگین μ_i در هر رژیم و با احتمال **P** توزیع گردیده است.

ب: روش رگرسیون لجستیک

مدلهای لجستیک جزو مدل‌های رگرسیونی است که متغیر وابسته شامل دو حالت مختلف است مانند وجود تقلب ۱ و عدم وجود تقلب صفر. معادله کلی رگرسیون به شرح زیر است:

$$\text{Log} [p / (1-p)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

P: احتمال وقوع تقلب؛ **Log [p / (1-p)]**: متغیر وابسته (نسبت احتمال وقوع تقلب به عدم وقوع تقلب)؛ β_0 : عرض از مبدا مدل β_k : ضرایب رگرسیون متغیرهای مستقل است.

ج: شبکه‌های عصبی مصنوعی^۱

شبیه‌سازی شبکه یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌های اخیر در رویکرد حل مسئله است. افرادی چون مک کله لاند^۲، ویدرو^۳، کوهانن^۴ و گراسبرگ^۵ توسعه دهنده این مدل‌ها هستند [۲۰].

یافته‌ها و تحلیل داده‌ها

در جدول شماره (۲)، آمار توصیفی داده‌های تحقیق ارائه شده است. با توجه به یکسان نبودن مقیاس داده‌های تحقیق قبل از برآورد اقدام به نرمال‌سازی داده‌های تحقیق نمودیم.

جدول شماره ۲. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

	میانگین	ماکزیمم	مینیمم	انحراف معیار	جارک برا	سطح معنی داری جارک برا
تقلب	0.36	1	0	0.28	10.48	0.005
ماده ۱۴۱ قانون تجارت	0.4801	3.51501	-3.93	0.6504	2728.8	0
نسبت پوشش بهره	0.9	3.9	-2.09	0.6	15.26	0.0004
اهرم مالی	0.45	3.9	-4.83	1.78	12.53	0.0018
نسبت بدهی	0.561	3.1	-3.9	1.956	58.31	0
نسبت تسهیلات به سرمایه	0.483	3.61	-4.09	2.847	157.12	0

¹ Artificial Neural Network (ANN)

² Mc Clelland

³ Widrow

⁴ Kohonen

⁵ Grossberg

سطح معنی داری جارک برا	جارک برا	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم	میانگین	
0	29.7	3.05	-3.97	3.3	0.947	بازده دارایی‌ها
0	109.6	1.434	-3.5	3.4	0.43	بازده حقوق صاحبان سهام
0.00001	22.6	0.169	-3.78	3.8	0.636	حاشیه سود عملیاتی
0	38.2	2.81	-2.088	3.043	0.84	نسبت گردش دارایی‌ها
0.3799	1.93	1.98	-3.59	3.07	0.171	دوره گردش موجودی کالا
0.210	3.11	1.52	-3.39	3.9	0.24	دوره پرداخت بدهی‌ها
0.113	4.35	1.57	-2.4	3.5	0.9	نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش
0.008	9.49	0.8	-3.73	3.5	0.8	دوره وصول مطالبات

آمار توصیفی بیانگر شاخص میانگین که مرکز ثقل داده‌ها را نمایش می‌دهد، ماکزیمم و مینیمم داده، حداقل و حداکثر داده را نمایش می‌دهد. انحراف معیار داده‌ها پراکندگی و آماره جارک برا وضعیت توزیع داده را نسبت به توزیع نرمال نمایش می‌دهد.

نتایج مدل MSVAR

قبل از ورود به مبحث تغییرات رژیم لازم است به بررسی مانایی داده‌های تحقیق پرداخته شود. در ادامه به بررسی این امر پرداخته شده است. آزمون مانایی در سری‌های زمانی، در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول شماره ۳. نتایج آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (فرضیه صفر = نامانایی سری)

نتیجه	میزان آماره ^۱	نام متغیر	جایگاه
در سطح مانا است.	-۵/۵۵	تقلب	وابسته
در سطح مانا است.	-۷/۳۶	ماده ۱۴۱ قانون تجارت	توضیحی

^۱ حد استانه آماره لوین لین و چو در حدود عدد منفی ۲,۵ می باشد.

نتیجه	میزان آماره ^۱	نام متغیر
در سطح مانا است.	-۸/۱۶	نسبت پوشش بهره
در سطح مانا است.	-۹/۰۱	اهرم مالی
در سطح مانا است.	-۱۰/۲۲	نسبت بدهی
در سطح مانا است.	-۱۱/۱۶	نسبت تسهیلات به سرمایه
در سطح مانا است.	-۹/۵۴	بازده دارایی‌ها
در سطح مانا است.	-۸/۴۴	بازده حقوق صاحبان سهام
در سطح مانا است.	-۶/۸۶	حاشیه سود عملیاتی
در سطح مانا است.	-۷/۸۵	نسبت گردش دارایی‌ها
در سطح مانا است.	-۹/۰۹	دوره گردش موجودی کالا
در سطح مانا است.	-۷/۴۶	دوره پرداخت بدهی‌ها
در سطح مانا است.	-۱۰/۴۴	نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش
در سطح مانا است.	-۱۱/۲۴	دوره وصول مطالبات

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج آزمون جدول شماره (۳)، بیانگر مانا بودن متغیرها است. در مرحله بعد لازم است اقدام به تشخیص تغییرات رژیم در متغیر تقلب نماییم. با استفاده از مقادیر بحرانی آکائیک^۲ (۱۹۷۴)، تعداد رژیم‌های متغیر تقلب^۳ و رتبه خود رگرسیون آن^۳ تعیین شده است. آماره تست $LR=2|\ln L_{MS-AR} - \ln L_{AR}|$ در مقایسه با ارزش P داویس^۳ (۱۹۸۷) [۱۷]، که به وسیله گارسیا و پرون پیشنهاد شده، آزمون تعیین رژیم در مدل‌های مارکوف سوچینگ است. نتایج توضیحات فوق‌الذکر در جدول شماره (۴)، قابل مشاهده است.

جدول شماره ۴. تست LR بررسی حال خطی بودن متغیرهای مدل

آزمون دو رژیمه	AR (ln LAR) (تک رژیمه)	MS-AR (ln LMS-AR) (دو رژیمه)	LR ^۴ test statistica
آزمون تقلب در دو رژیم نسبت به یک رژیم	-۱۵۶/۱۴	-۸۸/۱۲	۷۸/۳۵***

^۱ حد آستانه اماره لوین لین و چو در حدود عدد منفی ۲,۵ می باشد.

^۲ Akaike

^۳ Davies

^۴ حد آستانه LR در حدود عدد ۵ است.

آزمون سه رژیمه	MS-AR (ln LMS-AR) (دو رژیمه)	MS-AR (ln LMS-AR) (سه رژیمه)	LR test statistica
تقلب در سه رژیم نسبت به دو رژیم	-۸۸/۱۲	-۸۷۳/۱۵	۲/۹۰

***: در سطح ۵٪ معنی دار می باشد.

مأخذ: محاسبات محقق

در ادامه باید اقدام به تعیین وقفه بهینه مدل تقلب و فرآیند اثرگذاری این وقفه‌ها بر متغیر تقلب نماییم. در این بخش نتایج تخمین مدل MS-AR تک متغیره^۱ با احتمالات انتقال ثابت شده، برای متغیر تقلب، ارائه شده است. در جدول شماره (۵)، خلاصه نتایج شاخص آکاییک ارائه شده است. بر اساس نتایج وقفه بهینه سه تعیین گردید.

جدول شماره ۵. میزان شاخص آکاییک

آماره آکاییک	وقفه	آماره آکاییک	وقفه
-۱/۹۸۶۸	وقفه سوم	-۰/۸۹۶۴	وقفه اول
-۱/۷۷۸۵	وقفه چهارم	-۱/۶۶۵۷	وقفه دوم

خلاصه نتایج برآورد مدل اتورگرسیون به شرح جدول ذیل هست.

جدول شماره ۶. تخمین پارامترهای مدل MS(2)-AR(3) متغیرهای مدل

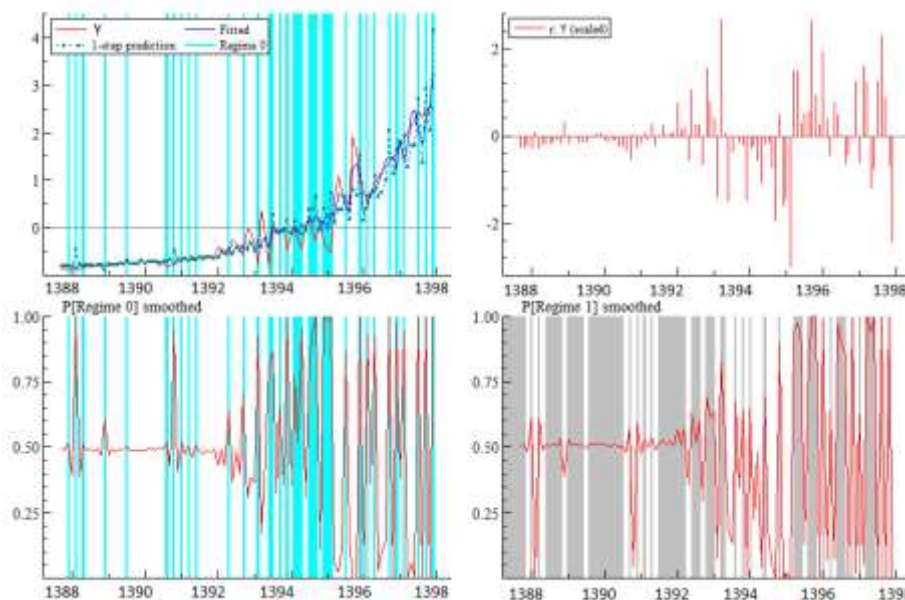
	تقلب		t آماره	ضریب
	رژیم یک	رژیم صفر		
	t آماره	ضریب	t آماره	ضریب
جمله ثابت	۸/۰۹***	۸/۵۸	۶/۳۵***	۹/۳۵
AR(1)	۸/۶۶***	۰/۴۶	۶/۸۹***	۰/۸۱
AR(2)	۱۱/۳***	۰/۲۲	۱/۷۵	۰/۶۷
AR(3)	۷/۰۹***	۰/۰۹۶	۸/۹۵***	۰/۳۵

***: در سطح ۱٪ معنی دار است؛ **: در سطح ۵٪ معنی دار است؛ *: در سطح ۱۰٪ معنی دار است

مأخذ: محاسبات محقق

^۱ Univariate

نمودار شماره ۲. احتمالات انتقال مدل MS(2)-AR(3) متغیر تقلب



مأخذ: محاسبات محقق

در نمودار شماره (۲)، احتمالات انتقال پیش‌بینی شده، در دو رژیم تقلب بیان شده است. بر اساس نمودار شماره (۲)، به هر میزان احتمال تفکیک شده در یک بازه زمانی به یک نزدیک‌تر باشد، احتمال قرار گرفتن تقلب در آن رژیم در آن بازه زمانی بیش‌تر است. بر این اساس رژیم یک (رژیم رونق)، تقلب بالا و در رژیم دو (فاز رکود)، تقلب پایین است. در ادامه لازم است محقق به این نتیجه برسد که آیا ورود متغیرهای موثر بر تقلب در رژیم‌های مختلف موجب بهبود در دقت مدل می‌شود. ارزش راست‌نمایی دو مدل تخمینی تقلب، در دو حالت حضور متغیرهای موثر بر تقلب در مدل، یا عدم وجود آن در معادله تخمینی، در جدول شماره (۷)، مقایسه شده است.

جدول شماره ۷. تست LR بررسی تأثیر یا عدم تأثیر متغیرهای موثر بر تقلب

	MS-AR (ln L MS-AR)	MS-ARX (ln MS-ARX)	LR test statistica
تقلب	-۸۸/۱۲	-۶۷/۴۵	۳۵/۸۹***

***: در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

مأخذ: محاسبات محقق

نتایج بیان می‌دارد مدل MS-ARX با حضور متغیرهای توضیحی نرخ راست‌نمایی بالاتری در مقایسه با MS-AR بدون حضور متغیرهای توضیحی دارد. به عبارتی حضور متغیرهای موثر بر تقلب توضیح دهند

گی تخمین مدل را افزایش داده است. رابطه زیر رابطه مارکوف سویچینگ برآوردی در تحقیق حاضر در رژیم صفر (Y_0) و یک (Y_1)، به شرح ذیل است:

$$\begin{cases} Y_0 = C_0 + \beta_{0,1}X_1 + \beta_{0,2}X_2 + \dots + \beta_{0,13}X_{13} \\ Y_1 = C_1 + \beta_{1,1}X_1 + \beta_{1,2}X_2 + \dots + \beta_{1,13}X_{13} \end{cases}$$

در جدول شماره (۸)، نتایج تخمین مدل ارائه شده است.

جدول شماره ۸. شمول متغیرهای موثر بر در مدل MS-ARX تقلب

نقش متغیر در مدل	نماد		تقلب			
			رژیم صفر		رژیم ۱	
			ضریب	t آماره	ضریب	t آماره
متغیر مستقل	C	عرض از مبدا	۰/۳۴	۲/۴۷**	۰/۳۶	۱/۹۶**
	X1	ماده ۱۴۱ قانون تجارت	۰/۲۹	۱/۷۷*	۰/۳۲	۲/۴۹**
	X2	نسبت پوشش بهره	۰/۱۵	-۲/۱۵**	۰/۲۲	-۳/۸۷***
	X3	اهرم مالی	۰/۷۹	۵/۰۴***	۰/۸۳	۲/۷۴**
	X4	نسبت بدهی	۰/۴۵	۳/۷۶***	۰/۳۴	۱/۴۶
	X5	نسبت تسهیلات به سرمایه	۰/۳۷	۸/۱۳***	۰/۳	۱/۸۴*
	X6	بازده دارایی‌ها	۰/۳۵	۳/۱۱***	۰/۶۵	۸/۶۶***
	X7	بازده حقوق صاحبان سهام	-۰/۵۱	-۱/۹۹**	-۰/۰۴	-۱/۰۹
	X8	حاشیه سود عملیاتی	-۰/۰۹	-۱/۰۹	-۰/۳۲	-۳/۳۳***
	X9	نسبت گردش دارایی‌ها	۰/۱۲	۲/۰۷***	-۰/۲۹	-۲/۹۵**
	X10	دوره گردش موجودی کالا	۰/۶۵	۸/۴۵***	۰/۰۷	۱/۶۲*
	X11	دوره پرداخت بدهی‌ها	۰/۷۱	۲/۹۷***	۰/۶۶	۷/۴۱***
	X12	نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش	۰/۴۵	۱/۵۳	۰/۰۴	۰/۹۶
X13	دوره وصول مطالبات	۰/۱۵	۳/۱۳***	۰/۳۴	۷/۴۱***	

***: در سطح ۱٪ معنی‌دار است؛ **: در سطح ۵٪ معنی‌دار است؛ *: در سطح ۱۰٪ معنی‌دار است. نبود ستاره به معنای عدم معناداری آن ضریب است. مأخذ: محاسبات محقق.

در جدول شماره (۹)، ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر ارائه شده است:

جدول شماره ۹. ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

	تقلب	
	رژیم صفر	رژیم ۱
رژیم صفر	۰/۳۳۴	۰/۶۶۶
رژیم ۱	۰/۱۰	۰/۹۰

مأخذ: محاسبات محقق

با توجه به نتایج جدول شماره (۹)، اگر تقلب در ابتدا در فاز رونق باشد به احتمال ۶۶ درصد در دوره بعد در رژیم رونق؛ اما به احتمال ۱۰ درصد از فاز رونق وارد فاز رکود خواهد شد؛ برای سایر حالت‌ها نیز بر همین اصل استوار است. رژیم غالب در مدل تقلب در بورس اوراق بهادار ایران رژیم رونق است. در ادامه ماتریس جذب میزان ماندگاری (دوره زمان)، ارائه شده است.

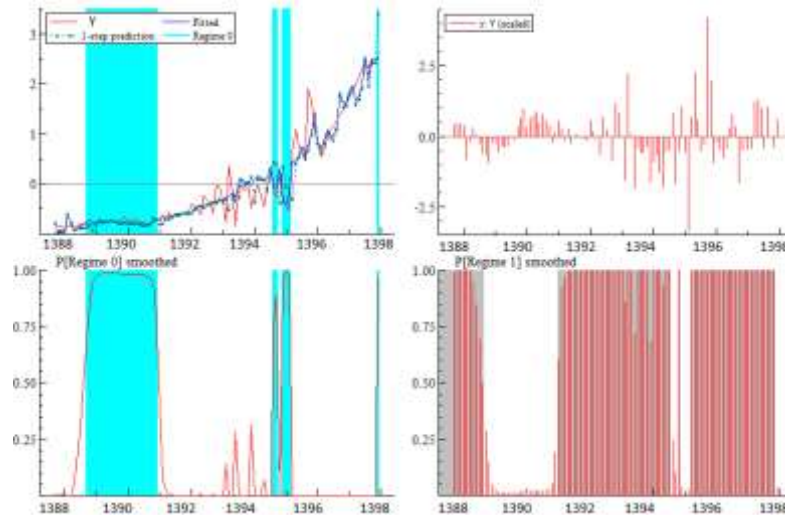
جدول شماره ۱۰. ماتریس جذب

	تقلب	
	دوره ماندگاری رژیم صفر	دوره ماندگاری رژیم ۱
رژیم صفر	۰/۶۸۸	۱/۳۹۸
رژیم ۱	۰/۵۶۳	۱/۲۷۸

مأخذ: محاسبات محقق

با توجه به نتایج جدول شماره (۱۰)، مشاهده می‌شود اگر اقتصاد در رژیم صفر باشد به مدت ۰/۶۸۸ دوره زمانی در این رژیم می‌ماند و اگر اقتصاد در رژیم یک باشد به مدت ۰/۵۶۳ دوره زمانی طول می‌کشد دوره گذار از رژیم صفر به یک ۱/۳۹۸ دوره زمانی و بر اساس نتایج تحقیق وضعیت تقلب در ۱/۲۷۸ درصد بازه زمانی در دوره رونق می‌ماند.

نمودار شماره ۳. احتمالات انتقال مدل MS(2)-ARX (3) تقلب با شمول متغیرهای مستقل



مأخذ: محاسبات محقق

بر اساس نمودار شماره (۳)، مدل **MS-ARX** در توضیح مسیر تقلب در هر دو حالت رژیم صفر و یک نسبت به مدل **MS-AR** فاقد متغیرهای مستقل (نمودار شماره ۲)، بهتر عمل نموده است. با مقایسه نمودارهای شماره (۲) و (۳)، مشاهده می‌شود در نمودار شماره (۳)، تفکیک دوره‌های رونق و رکود نسبت به‌تر انجام شده؛ در نتیجه تغییرات در متغیرهای توضیحی موثر بر تقلب توضیح در تغییرات متغیر وابسته (تقلب) را افزایش می‌دهند. به علاوه نمودار شماره (۳)، نشان می‌دهد که میانگین تقلب در رژیم صفر زیاد و در رژیم یک کم است. در جدول شماره (۱۱)، نشان می‌دهد نتایج خطا در رژیم صفر نسبت به رژیم یک کم‌تر است.

جدول شماره ۱۱. خطای مدل در پیش‌بینی در رژیم‌های مختلف

MSFE	MAFE	روش پیش‌بینی
۰/۰۸۹	۰/۳۴۲	رژیم صفر
۰/۱۰۸	۰/۴۵۷	رژیم یک

در ادامه نتایج برآورد مدل لاجستیک ارائه شد. در این بخش نتایج برآورد مدل لاجستیک ارائه خواهد شد. این بخش از تحقیق توسط نرم افزار ایویوز ۱۰ صورت گرفته است. مدل تحقیق در حالت مدل لاجستیک به صورت رابطه زیر است. **P** احتمال وقوع تقلب است.

$$\text{Log} [p / (1-p)] = C + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{13} x_{13}$$

جدول شماره ۱۲. نتایج مدل لاجستیک

Variable	Coefficient	Std. Error	Z-Statistic	Prob.*
C	-۰,۶۷۲۲۴	۰,۱۹۳۵۰۴	-۳,۴۷۴۰۴۵	۰,۰۰۴۶
ماده ۱۴۱ قانون تجارت	-۰,۳۲۸۵۷۲	۰,۰۸۰۲۳۳	-۴,۰۹۵۲۵۴	۰,۰۰۱۵
نسبت پوشش بهره	-۰,۰۳۸۴۶۷	۰,۰۱۳۸۷۴	-۲,۷۷۲۶۷۴	۰,۰۱۶۹
اهرم مالی	-۰,۰۵۸۲۴۲	۰,۰۱۶۹۰۳	-۳,۴۴۵۶۶۶	۰,۰۰۴۸
نسبت بدهی	۰,۴۸۳۲۹۷	۰,۱۷۲۹۳۲	۲,۷۹۴۷۲۱	۰,۰۱۶۲
نسبت تسهیلات به سرمایه	-۰,۰۴۶۶۷۳	۰,۰۱۸۰۰۲	-۲,۵۹۲۷۳۸	۰,۰۲۳۵
بازده دارایی‌ها	۰,۰۶۱۴۵۲	۰,۰۲۲۵۲۲	۲,۷۲۸۵۴۵	۰,۰۱۸۳
بازده حقوق صاحبان سهام	۰,۰۳۰۲۴۱	۰,۰۳۷۰۹۲	-۰,۸۱۵۲۸۵	۰,۴۳۰۸
حاشیه سود عملیاتی	-۰,۰۹۹۸۱۲	۰,۰۵۴۶۸۲	-۱,۸۲۵۳۳۳	۰,۰۹۲۹
نسبت گردش دارایی‌ها	۰,۰۳۸۰۹۶	۰,۰۱۶۶۴۲	۲,۲۸۹۲۳۷	۰,۰۴۱
دوره گردش موجودی کالا	۰,۱۱۹۱۷۶	۰,۰۲۳۷۷۳	۵,۰۱۳۱۶۴	۰,۰۰۰۳
دوره پرداخت بدهی‌ها	۰,۲۰۸۹۹۸	۰,۲۱۶۷۱۷	۰,۹۶۴۳۷۹	۰,۳۵۳۹
نسبت وجه نقد عملیاتی به فروش	۲,۶۴۰۷۷۶	۰,۴۴۰۱۲۹	۶,۰۰۰۰۰۵	۰,۰۰۰۱
دوره وصول مطالبات	۰,۶۶۶۱۱۹	۰,۲۴۴۷۳۹	۲,۷۲۱۷۵۳	۰,۰۱۸۵
شاخص نیکویی برازش	۰,۳۴۶۳۸۵			
درصد پیش‌بینی صحیح	۰,۸۳۰۵۶			

بر اساس نتایج مشاهده می‌گردد که مدل لاجستیک از دقت بالایی در پیش‌بینی تقلب در شرکت‌های بورسی برخوردار نیست. نتایج پیش‌بینی روش لاجستیک در جدول زیر ارائه شده است. برای بررسی دقت مدل برآوردی ۲۵ شرکت مورد ارزیابی قرار گرفتند. مدل تحقیق در حالت شبکه عصبی در حالت کلی است.

$$Y = f(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{13} X_{13})$$

که f بسته به نوع تابع شبکه عصبی تعریف متفاوت می‌گذارد.

جدول شماره ۱۳. نتایج دقت مدل لاجستیک

داده مشاهده شده	پیش‌بینی انجام شده		درصد پیش‌بینی صحیح
	تعداد نمونه	تعداد نمونه	
	متقلب	غیر متقلب	-
تقلب	۲۳	۲	۹۲
عدم تقلب	۸	۱۷	۶۸
درصد کل			۸۰

در این بخش بر اساس الگوریتم‌های ژنتیک مختلف اقدام به پیش بینی و دقت مدل‌های برآوردی نمودیم. از ۱۲۵ شرکت مورد بررسی یک پنجم شرکت‌ها در حدود ۲۰ درصد برای برآورد دقت کنار گذاشته شده و به کمک ۸۰ درصد داده‌ها سعی در آموزش شبکه‌های مورد بررسی نمودیم.

جدول شماره ۱۴. نسبت درصد صحت پیش بینی‌ها و خطای پیش بینی‌ها

درصد صحت پیش بینی‌ها	درصد خطای پیش بینی‌ها	
٪۷۸	٪۱۲	الگوریتم انبوه ذرات
٪۸۹	٪۱۱	الگوریتم بیزین
٪۶۷	٪۳۳	ID3 الگوریتم
٪۸۰	٪۲۰	SVM الگوریتم
٪۶۹	٪۳۱	الگوریتم ماهی
٪۶۸	٪۳۲	الگوریتم خفاش
٪۷۷	٪۲۳	الگوریتم فاخته
٪۸۳	٪۱۷	الگوریتم کرم شب تاب
٪۸۱	٪۱۹	الگوریتم مورچگان
٪۷۴	٪۲۶	الگوریتم پرندگان

بر اساس نتایج قابل مشاهده است که الگوریتم بیزین و پس از آن کرم شب تاب بالاترین دقت را در میان الگوریتم‌ها در پیش بینی تقلب در شرکت‌های بورسی دارد.

نتیجه‌گیری و بحث

در این تحقیق بر اساس سه رویکرد سنتی، الگوریتم ژنتیک و روش غیرخطی مارکوف سوچینگ اقدام به پیش بینی تقلب و دقت مدل‌های برآوردی نمودیم. بر اساس شاخص راستنمایی دو رژیم در داده‌های تقلب شرکت‌های مورد بررسی شناسایی گردید. بر اساس نتایج رژیم غالب در بورس اوراق بهادار تهران رژیم تقلب بالا می‌باشد؛ بر اساس نتایج مدل مارکوف سوچینگ و افزایش سطح آماره راستنمایی متغیرهایی مرتبط در راستای توضیح بیشتر تقلب شناسایی شدند. بر اساس نتایج متغیر اهرم مالی نسبت به سایر متغیرها تأثیر قوی‌تری بر تقلب در هر دو رژیم برآوردی دارد؛ همچنین بر اساس نتایج مدل‌های تغییر رژیم بالاترین دقت را در پیش بینی تقلب دارند و الگوریتم ژنتیک و لاجستیک به ترتیب دارای بالاترین دقت در پیش بینی تقلب بودند.

پیشنهادها و محدودیت‌ها

با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهادات ذیل ارائه می‌گردد:

- نهادهای نظارتی و قانونی (سازمان مالیاتی، بورس اوراق بهادار) از مدل استخراج شده در بررسی‌های خود جهت امکان وقوع تقلب در شرکت‌ها استفاده نمایند.

- قانون گذار با اصلاح قانون تجارت، در نظر گرفتن ابزارهای تنبیهی و بالا بردن هزینه این تنبیه‌ها زمینه کاهش رفتار متقلبانه را فراهم نمایند.
 - در قانون قضایی و ارگان‌های نظارتی و حرفه‌ای، به گزارشگری مالی متقلبانه توجه خاص نمایند و با تشکیل هیئت تخصصی رسیدگی به جرایم، زمینه پیشگیری، کشف، پیگیری و برخورد با این نوع تقلب‌ها فراهم گردد.
 - تقویت کنترل‌های داخلی در بنگاه‌های اقتصادی وقوع هر گونه تقلب را پیشگیری می‌نماید.
 - تعریف اهداف و وظایف جدید با هدف پیشگیری و مبارزه با گزارشگری مالی متقلبانه در حوزه اداره امور حسابرسی و گزارشگری مالی سازمان بورس و اوراق بهادار می‌تواند مفید باشد.
 - استفاده از رویکرد داده‌کاوی و طراحی نرم افزارهای کشف تقلب با توجه به حجم بالای داده‌ها فرآیند رسیدگی و کشف رفتار متقلبانه را تسریع می‌کنند.
- حسابرسان، بازرسان و سرمایه‌گذاران به نسبت‌هایی که با تقلب رابطه همبستگی بالایی دارند؛ اهمیت بیشتری دهند.

فهرست منابع

۱. اعتمادی، حسین، عبدلی، لیلا، (۱۳۹۶)، «کیفیت حسابرسی و تقلب در صورت‌های مالی»، **دانش حسابداری مالی**، دوره ۴، شماره ۴، ۲۳-۴۳.
۲. اصل، بهشور اسحاق، احمدی پاک فرشته، (۱۴۰۰)، «خودشیفتگی مدیرعامل و ریسک تقلب در گزارشگری مالی با تأکید بر نقش حسابرسان و کمیته حسابرسی»، **دانش حسابداری**، دوره ۱۲، شماره ۲، صص ۱۳۹-۱۵۵.
۳. حجازی رضوان، بیات مصطفی، (۱۳۹۸)؛ «رابطه داده‌های حجیم با تقلب در حسابداری»؛ **مطالعات حسابداری و حسابرسی**؛ انجمن حسابداری ایران، دوره ۸، شماره ۳۲، ۵-۱۲.
۴. رضائی، مهدی، ناظمی اردکانی، مهدی، ناصر صدرآبادی، علیرضا. (۱۳۹۹). کشف تقلب صورت‌های مالی با توجه به گزارش حسابرسی صورت‌های مالی. **حسابداری مدیریت**، ۱۳(۴۵)، ۱۴۱-۱۵۳.
۵. سجادی سید حسین؛ کاظمی توحید؛ (۱۳۹۵)، «الگوی جامع گزارشگری مالی متقلبانه در ایران به روش نظریه پردازی»، **پژوهش‌های تجربی حسابداری**، دوره ۶، شماره ۳، صص ۱۸۵ تا ۲۰۴.
۶. شکرخواه جواد، احمدی پاک فرشته، بهشور اسحاق، (۱۴۰۰)، «نقش حسابرسان مستقل و کمیته حسابرسی در کاهش ریسک تقلب با تأکید بر کاهش ناهمخوانی بین معیارهای مالی و غیر مالی»، **مطالعات تجربی حسابداری مالی**، مقاله ۲، دوره ۱۸، شماره ۶۹، صص ۲۹-۵۴.
۷. صدیقی کمال لیلا، (۱۳۹۲). «تقلب در صورت‌های مالی براساس گزارش انجمن بازرسان رسمی تقلب»، **مجله حسابرسان**، شماره ۶۴: ۱۱۶-۱۲۰.

۸. غلامی زاده، فائزه، حصارزاده، رضا، ساعی، محمد، (۱۳۹۷)، "معیارهای واژه محور و معیارهای سنتی تقلب در گزارش های مالی"، **راهبرد مدیریت مالی**، دوره ۶، شماره ۲۰، صص ۷۳-۹۲.
۹. موسوی بیوکی فاطمه سادات، برزگری خانقاه جمال؛ (۱۳۹۴)، "مروری بر مطالعات و مفاهیم تقلب در حسابداری و حسابرسی"، **مطالعات حسابداری و حسابرسی**، انجمن حسابداری ایران، سال چهارم، شماره ۱۶، ۱۹-۱.
۱۰. فرقاندوست حقیقی، کامبیز، بروآری، فرید و فروغی دهکردی، امین، (۱۳۹۳)، "مطالعه رابطه مدیریت سود و امکان تقلب در صورت های مالی"، **فصلنامه دانش حسابرسی**، دوره ۱۴، شماره ۵۶، صص ۶۷-۶۸.
۱۱. فیضی زاده احمد، (۱۳۹۹)، «شناسایی و اولویت بندی روش های تقلب در صورت های مالی از دیدگاه حسابرسان»، **دانش حسابداری و حسابداری مدیریت**، دوره ۹، شماره ۳۳، صفحه ۸-۱.
۱۲. گرامی آمنه، یاراحمدی فائزه و قربانی نسرین و ذاکری سماء، (۱۴۰۰)، «ریسک تقلب در صورت های مالی مدیران»، هفتمین کنفرانس بین المللی مدیریت امور مالی، تجارت، بانک، اقتصاد و حسابداری.
۱۳. محمدموسایی جابر، جمشیدی نوید، بابک، قنبری مهرداد و خیراللهی فرشید، (۱۳۹۸)، "تدوین مدل کشف تقلب با استفاده از رویکرد ترکیبی برپایه مدل تحلیل عاملی و روش شبکه عصبی مصنوعی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، **مجله حسابداری مدیریت**، دوره ۱۲، شماره ۴۲، صص ۷۵-۸۷.
۱۴. یوسف زاده نسرین، پورحیدری امید، خدای پور احمد، (۱۴۰۰)، "بررسی تاثیر ساختار سوالات پرس و جو و رابطه بین حسابرسان و صاحبکار بر گزارشگری تقلب"، **پژوهش های تجربی حسابداری**، دوره ۱۱، شماره ۳، صص ۲۱۵-۲۲۶.
15. Albrecht, W.S., C.C. Albrecht, and C.O. Albrecht. (2004). Fraud and corporate executives: Agency, stewardship and broken trust. **Journal of Forensic Accounting**. Vol 5: 109-130.
16. Asare, K. (2019). How informative are fraud and non-fraud firms' earnings? **Journal of Forensic and Investigative Accounting**, 11, 309-331.
17. Davis, J.H., F.D. Shoorman, and L. Donaldson. (1997), Toward a stewardship theory of management, **The Academy of Management Review**, Vol. 22, No. 1 (Jan., 1997), pp. 20-47.
18. Diansari & Wijaya, (2019), The Model of Fraud Detection in Financial Statements by Means of Financial Ratios, **20th International Scientific Conference Economics and Management**.
19. Donaldson, L. and J.H. Davis. (1991), Stewardship Theory or Agency Theory: CEO Governance and Shareholder Returns, **Australian Journal of Management** 16.

20. Hamilton, J. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle. **Econometrica**, 57, 357-384.
21. Jensen, M.C. and W.H. Meckling, (1976), Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure, **Journal of Financial Economics** 3: 305-360.
22. Kim, Yeonkook J., Baik, Bok. Cho, Sungzoon. (2016), Detecting financial misstatements with fraud intention using multi-class cost-sensitive learning, **Expert Systems with Applications**, No. 62, pp. 32-43.
23. Lin, C-H., Chiu, A-A., Huang, S. Y., & Yen, D. C. (2016). Detecting the financial statement fraud: The analysis of the differences between data mining techniques and experts' judgments. **Knowledge-Based Systems**, 89, 459-470.
24. Mangala, Deepa, & Kumari, Pooja. (2015). Corporate Fraud prevention and detection: revisiting the Literature. **Journal of Commerce and Accounting Research**, 4(1), 35-45.
25. Merton, R. K. (1968). Social Theory and Social Structure. **New York**: Free Press. No. 9, 17– 34.
26. Messner, S. and R. Rosenfeld, R. (1994), Crime and the American Dream, Belmont: Wadsworth. **Expert Systems with Applications**, No. 142, 57– 70.
27. Ramírez-Orellana, A., María, J., Martínez-Romero, A., & Teresa Mariñ, N. (2017). Measuring fraud and earnings management by a case of study: Evidence from an international family business. **European Journal of Family Business**, 7, 41-53.
28. Sadgi M.Chyan-long Jan, (2019), An Effective Financial Statements Fraud Detection Model for the Sustainable Development of Financial Markets: Evidence from Taiwan, **Sustainability**, Vol 10 (2), 513.
29. Tangod, kk., Kulkarni, GH., (2015), Detection of Financial Statement Fraud using Data Mining Technique and Performance Analysis, **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**. Vol. 4, No 7.
30. Yan K. (2020). Accountability in financial reporting: detecting fraudulent firms, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, No. 145, 61– 69.



A New Approach to Predicting Fraud in Financial Statements (Compare models and simulations traditional and modern)

Katayoun Asharoonia

Phd Candidate, Accounting Department, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Abbas Ali Pouraghajan (PhD)¹©

Assistance Prof, Accounting Department, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Seyedhossein Naslmosavi (PhD)

Assistance Prof, Accounting Department, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

(Received: July 23, 2021.; Accepted: December 1, 2021)

Financial statements fraud is increasingly a serious problem for businesses, governments and investors have become. In fact, the issue of the reliability of capital markets, bosses and even threaten the auditing profession. Auditors in particular face their apparent inability to detect large-scale fraud, and therefore various methods have been proposed to identify this problem. The aim of this study was to compare different models of traditional and modern simulation and predict fraud in the financial statements.

Study the practical approach. Research period 1390 to 1398 and the model of the selected companies in the Tehran Stock Exchange has been used.

In this study, based on three traditional approach, genetic algorithms and methods to predict non-linear Markov switching models have estimated fraud and accuracy. Based on the prevailing regime in Tehran Stock Exchange regulations fraud is high; According to the results of highest accuracy in predicting fraud regime change and genetic algorithms and logistic highest and the accuracy of the model, respectively.

Keywords: Fraud, Logistics, Genetic Algorithm, Markov Switching.

¹ abbas_acc46@yahoo.com © (Corresponding Author)