



## مدل ریسک حسابرسی فازی (شواهدی از دنیای واقعی)

دکتر سهراب خانمحمدی<sup>۱</sup>

دکتر هاشم نیکومرام<sup>۲</sup>

زهره حاجیها<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۱۵

### چکیده

منطق فازی ریاضیات مناسب را برای تصمیم گیری در محیط عدم اطمینان مانند انجام قضاوت های حرفه ای فراهم ساخته است. یکی از این موقعیت ها ارزیابی ریسک های حسابرسی می باشد. حسابرسی مبتنی بر ریسک در سال های اخیر پرچم دار مبارزه با فساد بوده است. مرکز ثقل حسابرسی مبتنی بر ریسک، ارزیابی درست و اصولی ریسک است. این ارزیابی توسط حسابرس می تواند مستقیماً بر اثر بخشی و کارایی حسابرسی تأثیر گذارد. فرآیند ارزیابی این ریسک به عنوان چهارچوب محوری، کیفیت حسابرسی و اثربخشی کل حسابرسی را ارتقاء خواهد داد و منتج به یک تغییر ضروری در عملیات حسابرسی می شود.

در این تحقیق با استفاده از تئوری فازی به طراحی مدل ریسک حسابرسی پیشنهادی استانداردهای حسابرسی با استفاده از نظر خبرگان حسابرسی پرداخته شده است. برای این منظور از توابع مثلثی و برای فازی زدایی از روش گرانیگاه استفاده شده است. برای استنتاج فازی نیز از روش میدانی استفاده شد. الگوریتم مدل سازی مبتنی بر سه موتور استنتاج فازی (برای سه ریسک حسابرسی، ذاتی و کنترل) می باشد و سطوح متغیرهای کلامی برای خروجی ها به پنج سطح می رسد. برای هر موتور استنتاج به ترتیب ۲۵، ۲۵ و

۱- استاد دانشگاه تبریز

۲- دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات [Nikoomaram@srbiau.ic.ir](mailto:Nikoomaram@srbiau.ic.ir)

۳- دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (نویسنده مسئول و طرف مکاتبه)

[Z\\_hajha@yahoo.com](mailto:Z_hajha@yahoo.com)

۸۱ قانون اگر - آنگاه نوشته و توسط خبرگان ریسک حسابرسی کشور تایید شده است. مدل ریسک فازی طراحی شده سپس با استفاده از روش آزمون همه قوانین استنتاج و تحلیل حساسیت اعتبار سنجی شد و مورد تایید قرار گرفت.

در انتها مدل پیشنهادی این تحقیق در یک شرکت واقعی تولید کننده کاشی برای سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. نتایج اجرای مدل با نتایج حاصل از چک لیستی که ریسک های واقعی شرکت را ارزیابی نمود، مقایسه شد. نتیجه نشان می دهد که نتایج ارزیابی ریسک های حسابرسی در انطباق کامل با نتایج واقعی است در حالی که در ارزیابی حسابرسان شرکت در برخی موارد مغایراتی با نتایج واقعی مشاهده می شود.

**واژه های کلیدی:** منطق فازی، مدل ریسک حسابرسی، ریسک حسابرسی، ریسک ذاتی، ریسک کنترل.

#### ۱- مقدمه

هوش دارای جنبه های مختلفی نظیر ابتکار، احساس مشترک، قضاوت، خلاقیت، هدف مندی، استدلال و دانش است. انسان بدلیل دارا بودن کم و بیش این جنبه ها موجودی هوشمند محسوب می گردد، اما به رغم هوش زیاد، انسان جایز الخطاست. پایگاه داده انسان ضعیف است و پردازش اطلاعات در مغز کند می باشد، بر همین اساس هوش مصنوعی<sup>۱</sup> (AI) که عبارت است از شبیه سازی رفتار انسان و انجام فرآیندهای روان شناختی از طریق رایانه به عنوان کمک به انسان برای بهبود کارایی خود در قضاوت و تصمیم گیری مطرح گردیده است (خان محمدی، ۱۳۸۸). از این جمله الگوریتم ژنتیک<sup>۲</sup> (GA)، سیستم های هوشمند تجمعی (PSD) و سیستم های فازی می باشد. سیستم های فازی از مجموعه های فازی استفاده می کنند و ریاضیات مناسب برای شرایط ابهام قضاوت های حرفه ای نظیر ریسک در محیط حسابرسی هستند.

حسابرسی مبتنی بر ریسک در سال های اخیر پرچم دار مبارزه با فساد بوده است. مرکز ثقل حسابرسی مبتنی بر ریسک، ارزیابی درست و اصولی ریسک می باشد (آستن و

همکاران، ۲۰۰۰؛ خوروات، ۲۰۰۸). ارزیابی ریسک های حسابرسی توسط حسابرس می تواند مستقیماً بر اثر بخشی و کارایی حسابرسی تأثیر گذارد. فرآیند ارزیابی این ریسک به عنوان چهارچوب محوری، کیفیت حسابرسی و اثربخشی کل حسابرسی را ارتقاء خواهد داد و منتج به یک تغییر ضروری در عملیات حسابرسی می شود (بل و همکاران، ۲۰۰۵). یافته های بلی و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان می دهد که ارزیابی ریسک بر ماهیت، زمانبندی و محتوای رویه های حسابرسی تأثیر می گذارد. در مرحله اصلی برنامه ریزی حسابرسی، ارزیابی نامناسب ریسک حسابرسی ممکن است منجر به توزیع نادرست و ناکارآمد منابع یا نتایج غیر اثربخش حسابرسی گردد (هلیار و همکاران، ۱۹۹۶؛ خورانا و رامان، ۲۰۰۴؛ کریشنان و کریشنان، ۱۹۹۷، اولاً، ۲۰۰۸). بنابراین ارزیابی ریسک در حسابرسی یک وظیفه کلیدی و مهم است.

با این حال با ظهور محیط تجاری متنوع و توسعه مشکلات تجاری ویژه این محیط تجاری نوین هیچ کس اطلاعات کافی برای پشتیبانی و دفاع از ارزیابی ریسک، ندارد (ایمونیا، ۲۰۰۷). صرف نظر از این که این قضاوت با نیت و یکپارچگی خوب انجام شود، حسابرسان می توانند خطاها و اشتباهاتی در قضاوت داشته باشند. نظریه پردازان تصمیم گیری اشاره کرده اند که حتی خبرگان در ارزیابی ریسک مشکل دارند، گرچه اغلب تمایز بین ریسکهای درک شده و ریسک واقعی و عینی، وجود دارد، حتی ریسکهای عینی شناخته شده یک عنصر قضاوتی<sup>۳</sup> دارند (آستن و همکاران، ۲۰۰۰).

عوامل کیفی پیچیده ای بر ریسک موثر است و غالباً هنگام ارزیابی آنها حسابرسان نمی توانند روابط و در هم کنش های متقابل این عوامل را هم زمان در ذهن نگه دارند (ماک و همکاران، ۱۹۹۸). بسیاری از مطالعات نسبت به ظرفیت قضاوت حرفه ای حسابرسان با دیده تردید نگرسته اند و بیان می کنند که قضاوت حرفه ای حسابرس تحت تأثیر آموزش و تجربه حسابرسان است که با زمان و مسائل پیچیده دیگر وابسته و از فردی به فرد دیگر بسیار متفاوت بوده و حتی تحت تأثیر ویژگی های شخصیتی حسابرس و مسائل روانشناختی وی مانند خوشبینی و بدبینی قرار می گیرد (چنگ و همکاران، ۲۰۰۷).

به دلیل ویژگی هایی که اشاره شده و وجود عنصر قضاوت و ابهام در ارزیابی ریسک، هدف تحقیق حاضر، ساختن مدل ریسکی است که به ارزیابی دقیق تر ریسک های

حسابرسی پردازد. برای این منظور در این تحقیق از منطق فازی که منطق ریاضی مناسب در شرایط عدم اطمینان است، استفاده شده است.

## ۲- چارچوب نظری و پیشینه تحقیق

چارچوب نظری تحقیق حاضر نظریه فازی برای استفاده در مدل سازی ریاضی ریسک حسابرسی است. مجموعه فازی، مجموعه‌ای است متشکل از گروههایی که مرز مشخصی برای عضویت ندارند. در مورد نظریه فازی، مفاهیم بلی / خیلی و درست / نادرست، جایشان را به مفاهیم نسبتاً درست و نسبتاً نادرست داده‌اند. در این نظریه از کلام‌های گنگ مانند «کم و بیش زیاد» و «نسبتاً کم» بجای اعداد دقیق استفاده می‌شود. در ضمن بجای فرمول های پیچیده از تجربه انسان بصورت «اگر - آنگاه»<sup>۴</sup> استفاده می‌شود (طاهری، ۱۳۸۱). نظریه فازی دارای این ویژگی اساسی است که قضاوت را تحت شرایط عدم اطمینان امکان پذیر می‌سازد (مانند شرایط قضاوت درباره ارزیابی ریسک ها در حسابرسی) و از اصطلاحات فاقد دقت در معانی (مانند ریسک پایین، متوسط، بالا) که انسان خبره در قضاوت هایش از آنها بهره می‌گیرد، استفاده می‌کند (بافنده، ۱۳۸۶).

این نظریه تعمیمی از نظریه کلاسیک مجموعه‌ها در علم ریاضیات است. در تئوری کلاسیک مجموعه‌ها، یک عنصر، یا عضو مجموعه هست یا نیست. در حقیقت عضویت عناصر از یک الگوی صفر و یک و باینری تبعیت می‌کند (زیورمن، ۱۹۹۱). اما نظریه مجموعه‌های فازی این مفهوم را بسط می‌دهد و عضویت درجه‌بندی شده را مطرح می‌کند. به این ترتیب که یک عنصر می‌تواند تا در جانی - و نه کاملاً - عضو یک مجموعه باشد (حساس یگانه و همکاران، ۱۳۸۷). در ادامه به تبیین برخی از مبانی نظریه فازی مورد نیاز در این تحقیق پرداخته می‌شود.

## ۲-۱- مفهوم مجموعه‌های فازی - عضویت

مبنای مجموعه‌های فازی، مجموعه‌های کلاسیک است که در این مجموعه‌ها مفهومی بنام عضویت وجود دارد.  $X$  یک مجموعه مرجع دلخواه باشد، مجموعه  $A$  که به صورت رابطه ۱ تعریف می‌شود را یک مجموعه فازی می‌نامند (طاهری، ۱۳۸۱).

رابطه ۱

$$A = \{x, \mu(x) \mid x \in X, \mu(x) \in [0,1]\}$$

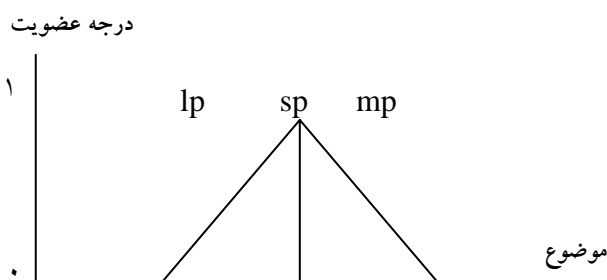
$\mu$  را تابع عضویت<sup>۵</sup> می‌نامند که هر  $x \rightarrow X$  را به یک مقدار در بازه  $[0,1]$  تصویر می‌کند.  $\mu(x)$  را درجه عضویت<sup>۶</sup>  $x$  در مجموعه  $A$  نامند (زیمرمن، ۱۹۹۱).

### ۲-۱- محاسبه عضویت‌ها با روابط ریاضی

انواع عضویت‌ها را می‌توان متناسب با کاربرد مورد نظر رسم نمود. با این حال دو نوع تابع عضویت که کاربرد فراوانی دارد عبارتند از: تابع عضویت زنگوله‌ای<sup>۷</sup> و تابع عضویت مثلثی<sup>۸</sup>. تابع عضویت اعداد فازی مثلثی به صورت رابطه ۲ تعریف می‌شود:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < sp \\ \frac{x - sp}{mp - sp}, & sp \leq x \leq lp \\ \frac{lp - x}{lp - mp}, & mp \leq x \leq lp \\ 0, & x > u \end{cases} \quad \text{رابطه ۲}$$

عدد فازی مثلثی (TFN) یک مجموعه فازی پیوسته است. معمولاً عدد فازی مثلثی را به صورت سه تایی  $(l, m, v)$  نشان می‌دهند (نمودار ۱).  $lp$  و  $sp$  حدود پایین و بالا هستند.  $m$  مقدار میانه است.  $X$  عنصری بین  $sp$  و  $lp$  است.



نمودار ۱- ساختار اعداد فازی مثلثی شکل

در ادامه ادبیات تحقیق به دو حوزه مدل ریسک حسابرسی و کاربرد منطق در علوم حسابداری و دیگر حوزه های مرتبط پرداخته می شود:

### ۲-۳- پیشینه مدل ریسک حسابرسی

استانداردهای حسابرسی ارزیابی ریسک را بر اساس مدل ریسک حسابرسی در هر پروژه حسابرسی مستقل الزام می کنند (SAS 47; ISA 200/315). استاندارد حسابرسی ایران، (۱۳۸۶). مدل ریسک حسابرسی در استانداردهای حسابرسی به عنوان یک مدل هنجاری<sup>۹</sup> برای کمک به حسابرسان در فرآیندهای قضاوت درباره ارزیابی ریسک و تهیه یک برنامه حسابرسی اثر بخش ارائه می گردد (بلی و همکاران، ۲۰۰۸). مدل ریسک حسابرسی به شرح زیر است (رابطه ۳):

رابطه ۳

$$\text{ریسک عدم کشف} \times \text{ریسک کنترل} \times \text{ریسک ذاتی} = \text{ریسک حسابرسی}$$

$$AR = IR * DR * CR$$

در استاندارد حسابرسی شماره ۲۰ "هدف و اصول کلی حسابرسی صورتهای مالی" بند ۲۰ ریسک یا خطر ذاتی به این صورت تعریف شده است: "خطر ذاتی" یعنی آسیب پذیری یک ادعا در مقابل تحریفی که بتواند به تنهایی یا در مجموع با تحریفهای دیگر، با اهمیت باشد؛ با این فرض که هیچ گونه کنترل داخلی برای آن وجود ندارد. "خطر کنترل" یعنی رخ دادن تحریفی در یک ادعا که بتواند به تنهایی یا در مجموع با تحریف های دیگر با اهمیت باشد اما کنترل های داخلی واحد مورد رسیدگی قادر به پیشگیری یا کشف و اصلاح به موقع آن نباشند (بند ۲۰). "خطر حسابرسی" خطر این که حسابرس نسبت به صورت های مالی حاوی تحریف با اهمیت نظر نامناسبی ارائه کند (بند ۱۹). "خطر عدم کشف" یعنی خطر این که حسابرس تحریفی موجود در یک ادعا را که بتواند به تنهایی یا در مجموع با تحریف های دیگر با اهمیت باشد کشف نکند (بند ۲۷). با اینکه مدل ریسک هر سه نوع ریسک را مجزا از هم فرض می کند، اما ریسک های ذاتی و کنترل در درون شرکت قرار می گیرند، در حالیکه ریسک عدم کشف به حسابرسان

بستگی دارد. میزان آزمون های محتوای انجام شده بوسیله حسابرسان تابعی از ارزیابی سطح ریسک کنترل و ریسک ذاتی در داخل شرکت است (لا، ۲۰۰۸). این دو ریسک در زمره مسئولیت مدیریت هستند و بیانگر ریسک سیستم اطلاعاتی می باشند (ووستمان، ۲۰۰۵؛ بلومفیلد، ۱۹۹۵).

تحقیقات نشان می دهد که مدل ریسک حسابرسی فعلی که مورد تاکید استاندارد های حسابرسی است کارایی و کاربرد لازم را ندارد. دنیل (۱۹۹۸) و استراسر (۱۹۹۰) معتقدند مدل ریسک حسابرسی با قضاوت های واقعی حسابرسان سازگار نیست. سایر تحقیقات بوسیله محققان انجام شده، اما نتیجه ناقص بوده است (پنی و ویتینگتون، ۲۰۰۱؛ بلاک دیک، ۲۰۰۴). یاردلی (۱۹۸۹) معتقد است مدل ریسک حسابرسی به عنوان یک مدل مبتنی بر احتمالات یک مدل پیچیده برای فهم می باشد. دوزنبری و همکاران (۲۰۰۰) بیان می کنند که مدل فوق تقریباً پیچیده است و متناقض بنظر می رسد. بنابراین مطالعه آنچه حسابرسان واقعاً انجام می دهند مهم است. برخی تحقیقات نیز پافراتر گذاشته و معتقدند یک مدل کامل تر ریسک حسابرسی برای غلبه به تغییرات محیطی بازار لازم است (کینی، ۱۳۸۳). همه این تحقیقات نشان می دهد که باید نگاه جدیدی به این مدل داشت و آن را در محیط حسابرسی کاربردی تر نمود.

## ۲-۴- پیشینه کاربرد منطق فازی در ایران

در حوزه حسابداری و خصوصاً حسابرسی در ایران کار اندکی انجام شده است. از آن جمله حساس یگانه و همکاران (۱۳۸۷) هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی را معرفی و فرآیند ایجاد این مدل را در یک شرکت تولیدی مورد بحث قرار داده اند. هدف آن ها از ایجاد سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی بسط متدولوژی تخمین پارامترها بر مبنای تئوری مجموعه فازی است که می تواند دانش مرتبط با اطلاعات ذاتاً مبهم و نادرست را با سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت ترکیب کرده و آن را بهبود بخشد. در مقایسه با هزینه یابی بر مبنای فعالیت، این سیستم بر مبنای فازی اطلاعات بیشتر و باارزشتری را برای تصمیم گیری ارائه می دهد.

معزی (۱۳۸۶) در تحقیقی با عنوان «استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی - فازی جهت انتخاب پورتفوی مناسب» یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی - فازی ارائه داده است که بر اساس درک معنی از آینده قیمت سهام شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار و نیز با توجه به جریان نقدی مطلوب سرمایه‌گذار برنامه‌ای جهت خرید و فروش سهام شرکت‌ها در دوره‌های آتی ارائه می‌دهد. بدلیل ضعف موجود در مدل مارکوویتز، مدل تک شاخصی شارپ، مدل APT و همچنین لحاظ نمودن ترجیحات سرمایه‌گذار در این مدلها و به دلیل تعدد معیارهای تصمیم‌گیری و تضاد میان بعضی از معیارها در این تحقیق مدل برنامه‌ریزی آرمانی فازی مورد استفاده قرار گرفته است. ضمناً برای دخیل کردن عدم قطعیت در مدل پارامترهای بازده و ریسک و ضریب نقد شوندگی به صورت فازی در نظر گرفته شده است.

در سایر رشته‌های مرتبط نظیر مدیریت، برخی تحقیقات در زمینه کاربرد منطق فازی برای مدل سازی انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها به اختصار اشاره می‌شود: صفری (۱۳۸۱) در تحقیقی با عنوان «ارائه تکنیکی به منظور شناسایی موقعیت استراتژیکی شرکتهای فراهم کننده خدمات اینترنتی با توجه به مدل دلتا - رویکرد فازی» تکنیکی در جهت شناسایی موقعیت استراتژیکی شرکت‌ها ارائه نموده است.

جهانبازی گوجانی (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «طراحی مدل تصمیم‌گیری مناسب جهت انتخاب مدیران در سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور (رویکرد فازی)» با استفاده از تکنیک AHP شاخص‌های جهانگردی را وزن‌گذاری کرد و در نهایت منطق فازی شش ناحیه توریستی مختلف از نظر ریسک با خطرات مربوط به جهانگردان رتبه بندی شدند.

مهرکانفر (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی تکنیک‌های رتبه بندی تأمین کنندگان قطعات در صنعت خودرو با استفاده از MCDM در محیط فازی» ضمن شناسایی معیارهای اساسی در انتخاب قطعات در صنعت خودرو، تأثیر هر یک از این معیارها در انتخاب قطعات را نیز تعیین نمود.

خوش سیما (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «ارائه مدلی جهت اندازه‌گیری چابکی سازمانهای تولیدی در صنعت الکترونیک ایران با استفاده از منطق فازی»، یک مدل جهت



دستیابی به چابکی مطرح و سپس یک متدولوژی مبتنی بر دانش برای اندازه گیری چابکی ارائه نموده است.

جمالی (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «طراحی و تبیین مدل تصمیم گیری فازی برای انتخاب شیوه مناسب سرمایه گذاری خارجی در صنعت نفت» به طراحی مدل تصمیم گیری چند شاخصه فازی پرداخت.

باب الحوائجی (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «به کار گیری تکنیک AHP-GP با رویکرد فازی برای انتخاب مدل کیفیت خدمات در شرکت ایساکو» با انتخاب ترکیبی از مدل‌های کیفیت خدمات مدلی ارائه کرد که از شاخص های کیفیت خدمات برای مقایسه و انتخاب مدل‌های مورد نظر از بین هفت مدل ارائه شده استفاده شد.

حجازی (۱۳۸۴) در تحقیقی با عنوان «اندازه گیری رضایتمندی مشتریان شرکت رامک با رویکرد فازی» به هدف شناسایی، اندازه گیری و اولویت بندی عوامل مؤثر بر رضایتمندی در نزد مشتریان شرکت رامک مقایسه نتایج به دست آمده از تکنیک های منطقی فازی و کلاسیک استفاده نمود.

مصطفوی (۱۳۸۴) در تحقیقی با عنوان «ارائه مدلی جهت انتخاب سیستم پروژه با استفاده از رویکرد فازی مطالعه موردی در شرکت توسعه صنایع پتروشیمی» به ارائه مدلی جهت انتخاب نظام مند جهت انتخاب تیم یک پروژه یا مرحله‌ای از آن ارائه نمود.

عابدی (۱۳۸۶) در تحقیقی با عنوان «ارائه الگوی برنامه ریزی آرمانی فازی جهت تخصیص منابع در بخش آموزشی و دانشگاهی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی» به ارائه یک الگوی فازی در این حوزه پرداخت.

علمی (۱۳۸۳) در تحقیقی با عنوان «مدل کنترل موجودی در شرکت برق منطقه‌ای تهران» از منطق فازی استفاده نمود.

نوبری (۱۳۸۲) در تحقیقی با عنوان «کاربرد منطق فازی در کنترل کیفیت» یک مدل فازی با توجه به مجموعه قواعد اگر آنگاه فازی طراحی نمود و سپس با استفاده از داده‌های واقعی از کارخانه تولیدی چینی مقصود نمودارهای کیفی کنترل کیفی حاصل از روشهای کلاسیک و فازی مقایسه شدند.

### ۳- روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع مدل سازی و از نظر هدف کاربردی است. با استفاده از تئوری مجموعه های فازی اقدام به ساختن مدل ریسک حسابرسی پیشنهادی توسط استانداردهای حسابرسی شده است. مزیت این مدل این است که شاخص امنیت ریسک مبتنی بر انباشت تجربه خبرگان و مدل های آماری است که از تکنیک های استاندارد، علمی، شرایط اجتماعی و اقتصادی<sup>۱۰</sup> هر کشور، عوامل قانونی<sup>۱۱</sup> و عوامل روانشناسی انسانی<sup>۱۲</sup> در هر زمان استفاده می کند. خصوصا برای محیط اقتصادی کشور ما که عوامل ریسک را بسیار پیچیده می نماید انتظار می رود بسیار کاربردی تر و واقعی تر از سیستم سنتی موجود باشد. مدل سازی فازی در ادامه به تفصیل تشریح می گردد:

#### ۳-۱- فازی سازی

برای فازی سازی از تابع مثلثی<sup>۱۳</sup> استفاده شده است. علت به کارگیری این نوع از اعداد فازی، سادگی و مرسوم بودن آن است. همچنین سنخیت این نوع از اعداد فازی با افرازبندی برخی از متغیرهای مورد مطالعه دلیل دیگر انتخاب این روش است (شعبانی نیا و سعید نیا، ۱۳۸۶).

#### ۳-۲- استنتاج فازی

در عمل بیشتر از استنتاج ممدانی یا لارسن که به ترتیب بر اساس عملگر های MIN (مینیمم) و حاصل ضرب می باشد، استفاده می شود (طاهری، ۱۳۷۸: ۱۷۹، بافنده، ۱۳۸۲). استنتاج ممدانی کاملا شهودی و قابل گسترش است و ضمنا برای ورودی های انسانی مانند ارزیابی ریسک بسیار مناسب است (شعبانی نیا و سعید نیا، ۱۳۸۶: ص ۹۴). از اینرو، در تحقیق حاضر نیز از استنتاج ممدانی (عملگر MIN) استفاده شده است.

#### ۳-۳- فازی زدایی

در این تحقیق برای غیر فازی سازی (فازی زدایی) از روش گرانیگاه<sup>۱۴</sup> استفاده شده است. در این روش مجموع حاصل ضرب درجه عضویت هر عضو در یک مجموعه فازی بر مجموع اعداد معادل هر عضو تقسیم می شود.

### ۳-۴- الگوریتم مدل سازی

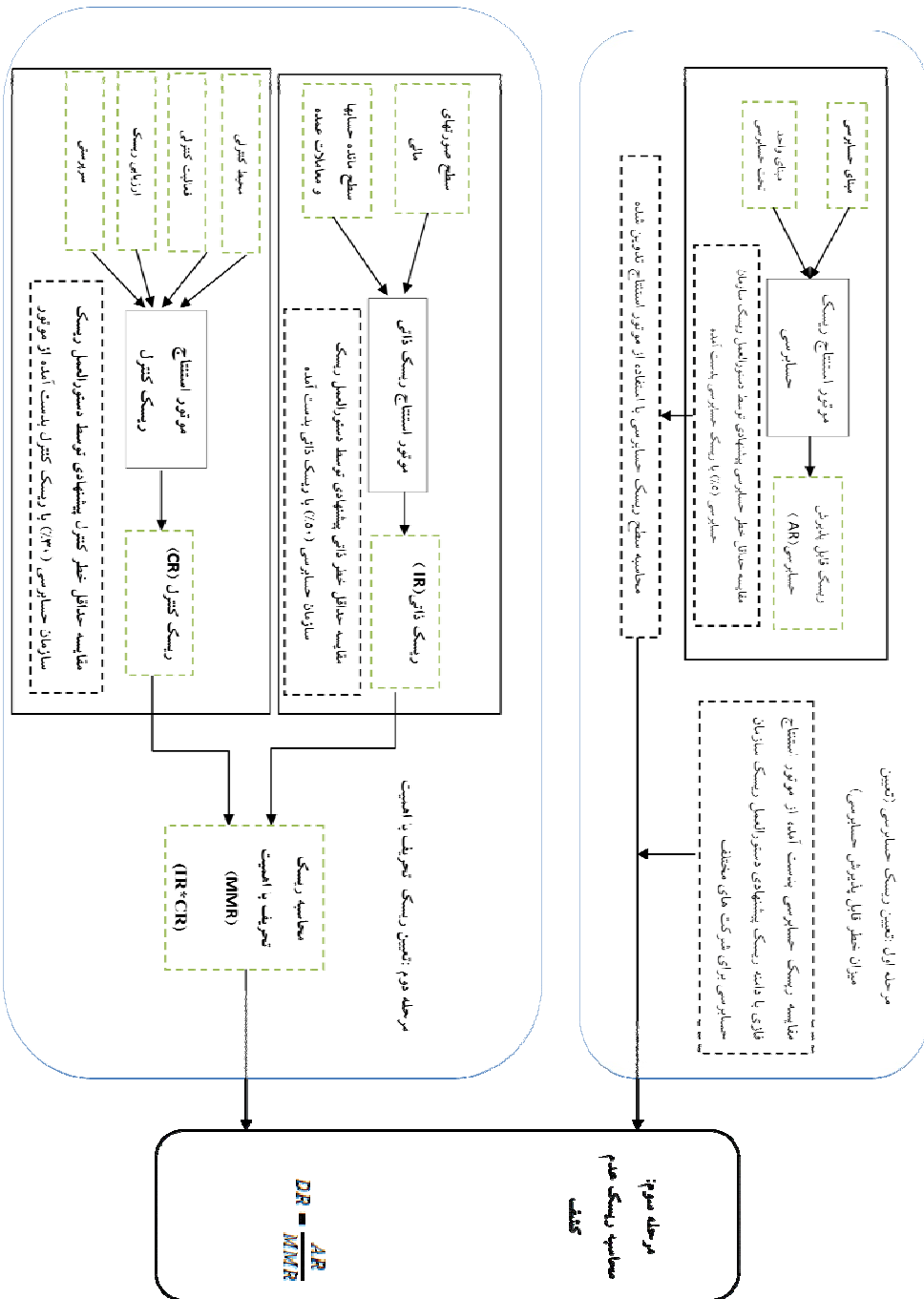
در این تحقیق، ریسک حسابرسی طبق طبقه بندی بیٹی و همکاران (۲۰۰۲) به دو طبقه محوری تقسیم شده است: "مبنای واحد تحت حسابرسی" و "مبنای حسابرس"<sup>۱۵</sup>. مبنای حسابرس به معنای ریسک هایی است که مسبب آن ناتوانی حسابرسان در کشف تقلب عمده در صورت های مالی می باشد. از اینرو عوامل ریسک که ممکن است منتج از قضاوت نادرست حسابرسان گردد، به عنوان مبنای حسابرس طراحی می شود. مبنای واحد تحت حسابرسی به معنای درجه تاثیرپذیری وقتی حسابرسان گزارش حسابرسی نادرست به استفاده کنندگان صورت های مالی ارائه می کنند می باشد.

ریسک ذاتی طبق طبقه بندی هلیبار و همکاران (۱۹۹۶) به دو طبقه "سطح صورت های مالی" و "سطح مجموع مانده حساب"<sup>۱۶</sup> تقسیم شدند. سطح صورت های مالی به معنی ریسکی است که کلیت صورت های مالی واحد تجاری هدف ممکن است خطای با اهمیت یا تقلب داشته باشد. سطح مجموع مانده حساب "به معنای عوامل ریسک که در آنها حساب خاص واحدهای اقتصادی هدف تحریف عمده ای داشته باشند، می باشد. از جنبه ریسک کنترل مطابق COSO (۱۹۹۶) عوامل تاثیرگذار بر ریسک کنترل در این تحقیق به "محیط کنترلی"، "ارزیابی ریسک"، "فعالیت کنترلی" و "سرپرستی"، تقسیم بندی شده است.

بنابراین این طبقات فرعی هر یک از ریسک های حسابرسی به کار گرفته شده در این تحقیق، الگوریتم مدل سازی در این تحقیق به صورت شکل ۱ تدوین شده است.

### ۴- اعتبار سنجی مدل<sup>۱۷</sup>

برای اعتبار سنجی سیستم های خبره اولاً باید از دانشی که از خبرگان گرد آوری می شود (پایگاه دانش) اطمینان حاصل گردد. ثانیاً باید از صحت و دقت برنامه نرم افزاری مطمئن شد (قاسم نژاد و همکاران، ۱۳۸۵). مهمترین روش اعتبار بخشی به مدل در مرحله گرد آوری دانش از خبرگان استفاده از تحقیقات معتبر و ادبیات تحقیق بود که ادبیات تحقیق با استاندارد های حسابرسی ایران نیز تکمیل و تأیید شد.



شکل ۱- الگوریتم مدل سازی فازی برای مدل ریسک عدم کشف

دکتر سهراب خانمحمدی، دکتر هاشم نیکومرام و زهرا حاجی‌حاجی

با توجه به موارد فوق قوانین پایگاه دانش بصورت اولیه تدوین گشت و سپس برای اطمینان بیشتر و قابلیت اجرای عملی مدل فازی نهایی در محیط حسابرسی ایران، این قوانین بصورت مکتوب به پنج تن از خبرگان ریسک حسابرسی از سازمان حسابرسی و از موسسات خصوصی حسابرسی ارائه شد. خبرگان پس از مطالعه قوانین استنتاج به جلسه ای برای بیان دیدگاه هایشان دعوت شدند و با همفکری آنها تعدیلات لازم در قوانین و دلایل آنها مشخص شد. قوانین نهایی بر اساس نظر خبرگان اصلاح شد. اما علاوه بر صحت پایگاه دانش می‌بایست از صحت برنامه نرم افزاری نیز اطمینان حاصل نمود.

با توجه به اینکه از جعبه ابزار فازی در نرم افزار MATLAB برای طراحی مدل ریسک حسابرسی در این تحقیق استفاده شده است، نحوه استنتاج قابل اطمینان است. برای اطمینان از فازی سازی متغیرهای کلامی و وارد کردن قوانین و متغیرها برای هر پایگاه داده دو بار برنامه نرم افزاری تهیه شد. سپس ورودی‌های هر قانون به هر یک از برنامه‌ها وارد شدند. در مواردی که خروجی‌ها مغایرت داشت مشخصات قانون مورد نظر با پایگاه دانش مقایسه شد و مغایرت رفع گردید.

علاوه بر آزمون صحت مدل باید دقت مدل نیز آزمون گردد. در تبدیل مدل مفهومی ریسک حسابرسی به برنامه نرم افزاری احتمال خطا وجود دارد. اگر این خطا در محدوده قابل قبول باشد، مدل معتبر تلقی خواهد شد و در غیر اینصورت مدل باید اصلاح شود. برای اطمینان از اینکه خطای مدل در محدوده قابل قبول است یا نه از روشهای زیر استفاده شده است:

### الف) آزمون همه قوانین استنتاج

این روش برای هر موتور استنتاج جداگانه انجام شد. بنا براین سه نوع آزمون به ازای سه موتور استنتاج انجام گرفت. بدین ترتیب که ورودیهای هر موتور استنتاج (طرف مقدم هر قانون) یک به یک به سیستم خبره مربوط به آن موتور استنتاج وارد شد. خروجی بدست آمده از قانون با خروجی مورد انتظار مقایسه شد. منظور از خروجی مورد انتظار خروجی است که بر اساس آن قانون، مورد انتظار است. این خروجی همان است که در طرف دوم قوانین به اندازه آنها اشاره شده است (طرف نتیجه یا تالی). میانگین

مجذورات خطای خروجی های بدست آمده از نرم افزار با خروجی های مورد انتظار محاسبه گردید (شعبانی نیا و سعید نیا، ۱۳۸۶:ص ۹۷). بر اساس نظر خبرگان منتخب اگر این میانگین کمتر از ۵ درصد باشد، خطا قابل چشم پوشی است. خلاصه محاسبات مربوط به آزمون خطای هر موتور استنتاج در جدول ۱ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود اندازه خطا کمتر از میزان مورد نظر می باشد (برای ریسک های حسابرسی، ذاتی و کنترل به ترتیب حدود ۰.۱٪، ۰.۸٪ و ۱٪). بنابراین دقت موتور های استنتاج در محدوده قابل قبول است.

جدول ۱ - خلاصه محاسبات مربوط به دقت موتور استنتاج ریسک حسابرسی و ذاتی

ریسک کنترل (CR)			ریسک ذاتی (IR)			ریسک حسابرسی (AR)		
قانون	CR*	$\sqrt{(CR - CR*)^2}$	قانون	IR*	$\sqrt{(IR - IR*)^2}$	قانون	AR*	$\sqrt{(AR - AR*)^2}$
۱	۰.۳	۰.۰۴۷۷	۱	۰.۵	۰.۰۴	۱	۰.۰۵	۰.۰۰۰۸
۲	۰.۵	۰	۲	۰.۵	۰.۰۴	۲	۰.۰۵	۰.۰۰۰۸
.....	.....	.....	۳	۰.۶۲۵	۰.۰۰۱۹	۳	۰.۰۷۵	۰
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
۸۰	۰.۹۹	۰.۰۰۳۱	۲۴	۰.۵۵۷	۰.۰۰۳۴	۲۴	۰.۱۰۳	۰.۰۰۰۷
۸۱	۰.۹۸۹	۰.۰۰۳۱	۲۵	۰.۹۶۰	۰.۰۰۴	۲۵	۰.۱۵۰	۰.۰۰۰۷
۰.۰۱۳۴۴۳۵۸ میانگین			۰.۰۰۸۲۴۸ میانگین			۰.۰۱۰۱۴۴ میانگین		

دکتر سهراب خانمحمدی، دکتر هاشم نیکومرام و زهره حاجبها

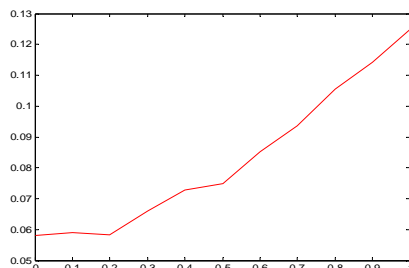
در جدول بالا :

- AR = ریسک حسابرسی به ازای هر قانون  
 AR\* = ریسک حسابرسی مورد انتظار از یک قانون  
 IR = ریسک ذاتی به ازای هر قانون  
 IR\* = ریسک ذاتی مورد انتظار از یک قانون  
 CR = ریسک کنترل به ازای هر قانون  
 CR\* = ریسک کنترل مورد انتظار از یک قانون

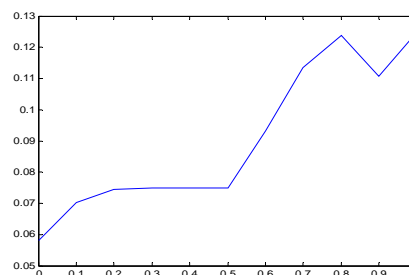
### ب) تحلیل حساسیت

در این روش مدل به صورت یکپارچه برای هر سه مدل ریسک حسابرسی، ذاتی و کنترل آزمون شده است. به عنوان مثال برای مدل فازی ریسک حسابرسی، ابتدا یکی از قوانینی که حالت حدی دارد انتخاب شد. این قانون، قانون اول از ۲۵ قانون طراحی شده برای مدل ریسک حسابرسی است. در این قانون مبنای حسابرسی خیلی پایین و مبنای واحد تحت حسابرسی نیز خیلی پایین است. هر دو متغیر در حداقل مقدار خود هستند. یک متغیر را ثابت فرض کرده، اندازه متغیر دیگر را افزایش می‌دهیم. به ازای افزایش این متغیر (با ثابت بودن متغیر دیگر) هر بار مقدار ریسک حسابرسی بدست می‌آید. سپس بر این اساس نموداری رسم می‌شود که محور X های آن را اندازه متغیر غیر ثابت و محور Y ها را اندازه ریسک حسابرسی تشکیل می‌دهد (نمودار ۵). این نمودارها به خبرگان منتخب ارائه شد و نظر آنها دریافت گردید، خبرگان متناسب بودن تغییرات درجه ریسک حسابرسی را با درجه تغییرات یک متغیر تایید نمودند و در حالت کلی نیز روند تغییرات را تایید کردند. همانگونه که ملاحظه می‌شود در مورد افزایش هر دو ورودی ریسک حسابرسی افزایش یافته است.

نمودار ۵- تغییرات ریسک حساسی به ازای تغییرات هر یک از دو متغیر ورودی



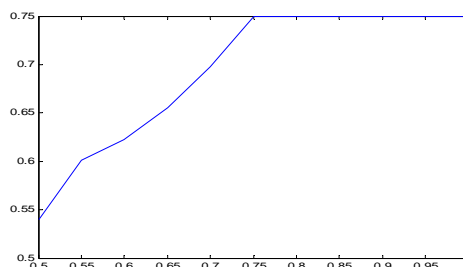
الف: تغییرات ریسک حساسی به ازای تغییرات مبنای حساسی



ب: تغییرات ریسک حساسی به ازای تغییرات مبنای واحد تحت حساسی

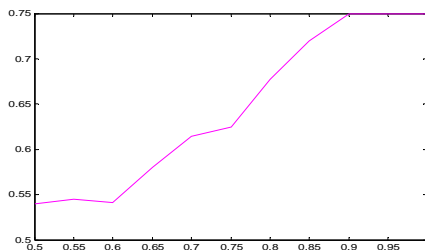
نتایج آزمون فوق تأییدی بر صحت قوانین موتورهای استنتاج فازی است. برای ریسک ذاتی نیز با تکرار شرایط مربوط به ریسک حساسی (ثابت نگه داشتن یک متغیر و افزایش تدریجی متغیر دیگر) نمودارهای زیر بدست می‌آیند:

نمودار ۶- تغییرات ریسک ذاتی به ازای تغییرات هر یک از متغیرهای سطح باقیمانده و سطح صورتهای مالی



الف) تغییرات ریسک ذاتی به ازای تغییرات مانده حسابها

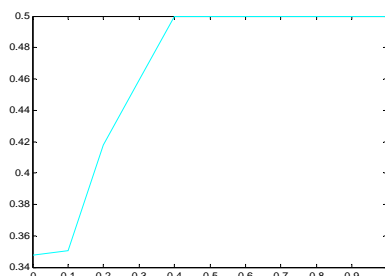




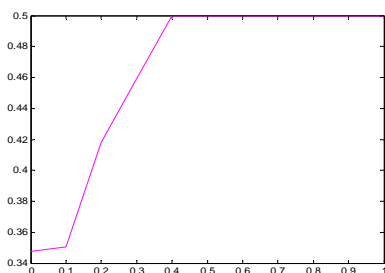
ب) تغییرات ریسک ذاتی به ازای تغییرات سطح صورتهای مالی

مشابه مدل قبل، روند تغییرات ریسک ذاتی توسط خبرگان تایید شده است. با تکرار شرایط مربوط به ریسک کنترل (ثابت نگه داشتن همه متغیرها و افزایش یک متغیر بصورت تدریجی) نمودارهای زیر بدست می آید:

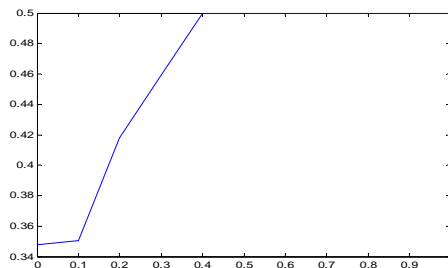
نمودار ۷- تغییرات ریسک کنترل به ازای تغییرات هر یک از ورودی های ریسک  
نتایج نمودارهای بالا نیز مورد تایید خبرگان حسابرسی قرار گرفته است.



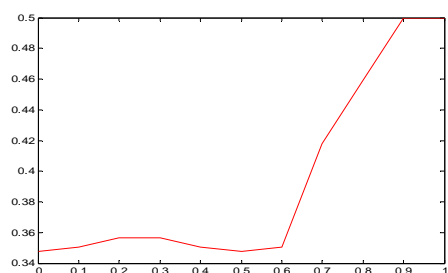
الف) تغییرات ریسک کنترل به ازای تغییرات سرپرستی



ب) تغییرات ریسک کنترل به ازای تغییرات فعالیت کنترلی



الف) تغییرات ریسک کنترل به ازای تغییرات ارزیابی ریسک



ب) تغییرات ریسک کنترل به ازای تغییرات محیط کنترلی

### ۶- مطالعه موردی و مثال عددی

در این بخش برای نشان دادن کارایی مدل، و بیان صریح و روشن تر مدل فازی طراحی شده در این تحقیق، یک مثال موردی از استفاده مدل فازی ریسک حسابرسی در فضای واقعی یک حسابرسی، ارائه می‌گردد. در مورد کاوی اطلاعات، یک شرکت تولیدی مورد بررسی قرار گرفته است. این شرکت تولید کننده کاشی و سرامیک کف و دیوار و سهامی خاص می‌باشد که توسط موسسه حسابرسی شاهدان (معتمد بورس) برای سال مالی منتهی به آخر اسفند ماه ۱۳۸۷ مورد حسابرسی مستقل قرار گرفته است. گزارش حسابرسی به استثنای یک بند شرط درباره هزینه های تاسیس و قبل از بهره برداری و یک بند توضیحی درباره سهام وثیقه مدیران برای گزارش بازرس قانونی، در تاریخ ۲۰ خرداد ۱۳۸۸ مطلوب ارائه شده است. اعضای تیم حسابرسی چهار نفر شامل یک مدیر، یک حسابرس ارشد و دو حسابرس بوده است. مراحل مطالعه موردی به شرح زیر برای

دکتر سهراب خانصمدی، دکتر هاشم بیکورام و زهرا کاوی

ارزیابی ریسک عدم کشف این شرکت بر اساس مدل طراحی شده فازی این تحقیق انجام پذیرفت:

### مرحله اول - تعیین عوامل تاثیر گذار بر ریسک حسابرسی

به مدیر پروژه حسابرسی شرکت مزبور عوامل تاثیر گذار بر ریسک حسابرسی به تفکیک دو طبقه مبنای حسابرسی و مبنای واحد تحت حسابرسی ارائه شد. سپس این دو طبقه توسط مدیر پروژه حسابرسی به ترتیب ۵۰٪ و ۲۵٪ به صورت کمی (متوسط و کم بصورت کیفی) ارزیابی و به عنوان ورودی به موتور استنتاج مربوط به ریسک حسابرسی وارد شد. خروجی این موتور استنتاج میزان ریسک حسابرسی می باشد که پس از فازی زدایی ۹۹۴٪ (تقریباً ۱۰ درصد) بصورت کمی و "متوسط" بصورت کیفی می باشد.

### مرحله دوم - تعیین عوامل تاثیر گذار بر ریسک ذاتی

به مدیر پروژه حسابرسی شرکت مزبور عوامل تاثیر گذار بر ریسک ذاتی به تفکیک دو طبقه سطح صورتهای مالی و سطح مانده حسابها و معاملات عمده ارائه شد. ریسک ها به تفکیک این دو طبقه توسط مدیر پروژه حسابرسی به ترتیب ۵۰٪ و ۵۰٪ (خیلی کم و خیلی کم) ارزیابی و به عنوان ورودی به موتور استنتاج مربوط به ریسک ذاتی وارد شد. خروجی موتور استنتاج میزان ریسک حسابرسی می باشد که پس از فازی زدایی ۵۴٪ بصورت کمی و "خیلی کم" بصورت کیفی می باشد.

### مرحله سوم - تعیین عوامل تاثیر گذار بر ریسک کنترل

به مدیر پروژه حسابرسی عوامل تاثیر گذار بر ریسک کنترل به تفکیک چهار طبقه محیط کنترلی ارزیابی ریسک فعالیت کنترلی و سرپرستی ارائه شد. ریسک ها به تفکیک توسط مدیر پروژه حسابرسی به ترتیب ۶۰٪، ۲۵٪، ۲۵٪ و ۶۰٪ (متوسط، پایین، پایین و متوسط) ارزیابی و به عنوان ورودی به موتور استنتاج مربوط به ریسک کنترل وارد شد. خروجی موتور استنتاج میزان ریسک کنترل می باشد که پس از فازی زدایی ۵۵٪ بصورت کمی و "کم" بصورت کیفی می باشد. ریسک تحریف با اهمیت به سادگی بصورت زیر محاسبه شد:

$$MMR = IR \times CR = \%54 \times \%55 = \%29.7$$

ریسک عدم کشف شرکت تحت رسیدگی در سال ۱۳۸۷ بصورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$DR = \frac{AR}{MMR} = \frac{\%9.94}{\%29.7} = \%33.468$$

ریسک عدم کشف شرکت ۳۳٫۴۷٪ بصورت کمی و یا (کم) بصورت کیفی برای کل پروژه حسابرسی محاسبه گردید. البته ریسک عدم کشف را می‌توان برای هر حساب جداگانه نیز طبق مدل فازی ارائه شده در این تحقیق محاسبه نمود (بتون و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۱)

موسسه حسابرسی شاهدان ریسک های حسابرسی، ذاتی و کنترل را برای شرکت تحت رسیدگی به ترتیب ۵٪، ۲۸٪ و ۷۳٪ (خیلی پایین، خیلی پایین و بالا) ارزیابی نموده بود. همانطور که ملاحظه می‌شود تفاوت معنی داری بین هر سه ریسک ارزیابی شده توسط مدل فازی و به طور سنتی توسط مدیر حسابرسی می‌باشد. در بخش نهایی تحقیق برای اینکه مشخص شود کدام ریسک ها به ریسک واقعی شرکت نزدیک تر است (محاسبه شده توسط مدل فازی این تحقیق یا توسط مدیر حسابرسی پروژه) از چک لیستی که از طریق مصاحبه با اعضای تیم حسابرسی تکمیل گردیده است، استفاده شد. عناصر این چک لیست بر اساس بررسی ادبیات تحقیق تهیه شده است (چنگ و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج مصاحبه فوق در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۲- سازماندهی نتایج حاصل از مصاحبه برای ارزیابی ریسک های واقعی شرکت نمونه

ریسک ارزیابی شده واقعی	ادبیات تحقیق	نتایج مصاحبه	ریسک مربوطه
ریسک حسابرسی	شناخت حسابرس از هدف واحد تحت رسیدگی شامل موقعیت اقتصادی عمومی، محیط صنعت و فعالیت عملیاتی و زمینه تجاری و شناخت کامل از مدل تجاری صاحبکار توسط حسابرسان در حد متوسط است.	شناخت حسابرس از هدف واحد تحت رسیدگی شامل موقعیت اقتصادی عمومی، محیط صنعت و فعالیت عملیاتی و زمینه تجاری و شناخت کامل از مدل تجاری صاحبکار توسط حسابرسان در حد متوسط است.	ریسک حسابرسی
	دانش و تکنیک های حرفه ای حسابرس در حد متوسط است.	دانش و تکنیک های حرفه ای حسابرس در حد متوسط است.	
	درستکاری و یکپارچگی مدیریت طبق رفتار متقابل با حسابرسان در گذشته در حد بالایی است. شخصیت، سابقه حرفه ای و ترکیب و هماهنگی اعضای هیات مدیره در شرکت مورد رسیدگی متوسط است.	درستکاری و یکپارچگی مدیریت طبق رفتار متقابل با حسابرسان در گذشته در حد بالایی است. شخصیت، سابقه حرفه ای و ترکیب و هماهنگی اعضای هیات مدیره در شرکت مورد رسیدگی متوسط است.	
ریسک ذاتی	تنوع و گستردگی و میزان اتکای استفاده کنندگان برون سازمانی بر صورتهای مالی بسیار کم است (مثلا شرکت سهامی خاص است).	تنوع و گستردگی و میزان اتکای استفاده کنندگان برون سازمانی بر صورتهای مالی بسیار کم است (مثلا شرکت سهامی خاص است).	ریسک ذاتی
	تردید در تداوم فعالیت واحدهای تحت حسابرسی خیلی پایین است.	تردید در تداوم فعالیت واحدهای تحت حسابرسی خیلی پایین است.	
	احتمال نابابی تکنولوژیکی محصولات و خدمات- پیچیدگی ساختار سرمایه، تعداد و پراکندگی جغرافیایی مراکز تولید و توزیع محصولات و ارائه خدمات خیلی پایین است.	احتمال نابابی تکنولوژیکی محصولات و خدمات- پیچیدگی ساختار سرمایه، تعداد و پراکندگی جغرافیایی مراکز تولید و توزیع محصولات و ارائه خدمات خیلی پایین است.	
	تغییرات در سطوح مدیریتی و کارکنان ارشد وجود نداشته است.	تغییرات در سطوح مدیریتی و کارکنان ارشد وجود نداشته است.	
	تغییر درکارکنان مهم حسابداری وجود نداشته است.	تغییر درکارکنان مهم حسابداری وجود نداشته است.	
	تغییر مداوم حسابرس وجود نداشته و از حسابرسی نخستین حسابرس ثابت بوده است.	تغییر مداوم حسابرس وجود نداشته و از حسابرسی نخستین حسابرس ثابت بوده است.	
	استعداد دارایی ها برای سوء استفاده (برای مثال دارایی های با ارزش بالا و قابلیت نقل و انتقال سریع مانند وجوه نقد) کم است.	استعداد دارایی ها برای سوء استفاده (برای مثال دارایی های با ارزش بالا و قابلیت نقل و انتقال سریع مانند وجوه نقد) کم است.	
	پیچیدگی واحد تحت حسابرسی کم است.	پیچیدگی واحد تحت حسابرسی کم است.	
	میزان تفویض مناسب اختیارات در واحد مورد رسیدگی متوسط است.	میزان تفویض مناسب اختیارات در واحد مورد رسیدگی متوسط است.	
	فشارهای غیرعادی بر مدیریت برای تعدیل و اصلاح صورتهای مالی کم است.	فشارهای غیرعادی بر مدیریت برای تعدیل و اصلاح صورتهای مالی کم است.	
	معامله غیر قانونی یا غیرعادی یا پیچیده خصوصا در پایان سال مالی یا نزدیک پایان سال مالی یا معاملات غیر مرتبط با موضوع فعالیت شرکت کم بوده است.	معامله غیر قانونی یا غیرعادی یا پیچیده خصوصا در پایان سال مالی یا نزدیک پایان سال مالی یا معاملات غیر مرتبط با موضوع فعالیت شرکت کم بوده است.	
	میزان پیروی از مقررات در واحد تحت حسابرسی در حد متوسط است.	میزان پیروی از مقررات در واحد تحت حسابرسی در حد متوسط است.	
خطاها یا تقلب های با اهمیت کشف شده در حسابرسی قبلی کم بوده است.	خطاها یا تقلب های با اهمیت کشف شده در حسابرسی قبلی کم بوده است.		
پیچیدگی محاسبات موجودی مواد وکالای واحد تحت حسابرسی و تنوع روش های محاسباتی کم بوده است.	پیچیدگی محاسبات موجودی مواد وکالای واحد تحت حسابرسی و تنوع روش های محاسباتی کم بوده است.		
با توجه به ادبیات تحقیق و نتایج مدل این تحقیق ریسک حسابرسی متوسط ارزیابی می شود.	با توجه به ادبیات تحقیق و نتایج مدل این تحقیق ریسک حسابرسی متوسط ارزیابی می شود.		
با توجه به ادبیات تحقیق و نتایج مدل این تحقیق ریسک ذاتی خیلی کم ارزیابی می شود.	با توجه به ادبیات تحقیق و نتایج مدل این تحقیق ریسک ذاتی خیلی کم ارزیابی می شود.		

مدل ریسک حسابرسی فازی (شواهدی از دنیای واقعی)

	مشکل درباره یک حساب یا معامله خاص در واحد تحت حسابرسی یا معاملات نیازمند پردازشهای خارج از روال عادی کم بوده است.	مسیر و آستن(۲۰۰۰).
	اشتباه بکار بردن اصول حسابداری تاثیر کمی بر استفاده کنندگان صورتهای مالی دارد.	مسیر و آستن(۲۰۰۰).
	در حسابرسی قبلی برآورد های حسابداری جانبدارانه از طرف مدیر مشاهده نشده است	تیلور(۲۰۰۰)؛ دیلا و استوم(۱۹۹۷)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶).
	خطاهای کمی در حسابهای دریافتی و پرداختی در حسابرسی قبلی وجود داشته است.	تیلور(۲۰۰۰)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶).
	خطاهای کمی در موجودی کالا در حسابرسی قبلی وجود داشته است.	تیلور(۲۰۰۰)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶).
	میزان قضاوت بکار رفته در تعیین مانده حسابها کم بوده است.	دستورالعمل حسابرسی ایران(۱۳۷۹).
ریسک کنترل	میزان آموزش اخلاقیات و آیین رفتار حرفه ای کارکنان واحد تحت حسابرسی متوسط بوده است.	بیولیسو(۲۰۰۱)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶)؛ هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ AICPA(۱۹۹۳)؛ COSO(۱۹۹۶).
	میزان آموزش های حرفه ای کارکنان حسابداری متوسط بوده است.	هلیار و همکاران(۱۹۹۶)؛ هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ AICPA(۱۹۹۳)؛ COSO(۱۹۹۶)؛ بدارد و گراهام(۲۰۰۲)؛ مسیر و آستن(۲۰۰۰).
	مشارکت هیأت مدیره یا کمیته حسابرسی در کنترل داخلی واحد تحت حسابرسی کم بوده است و شرکت کمیته حسابرسی ندارد.	مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ COSO(۱۹۹۶).
	میزان گزارش به ریسک مدیریت بالا است.	هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ COSO(۱۹۹۶)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶).
	تمایل مدیریت به خوش بینی در گزارش های مالی متوسط است.	مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ جانستون(۲۰۰۰).
	تاکید مدیریت بر فرآیند تهیه اطلاعات مالی صحیح متوسط است.	آرنز و همکاران(۲۰۰۵).
	تقسیم وظایف و مسئولیت ها واضح در واحد تحت حسابرسی متوسط است.	هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ COSO(۱۹۹۶).
	ریسک یعنی سیستم اطلاعاتی کم است.	مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ شیلر و همکاران(۱۹۹۸).
	ریسک اعتبار سیستم حسابداری(کنترل کارایی عملکرد سیستم حسابداری) کم است.	بدارد و گراهام(۲۰۰۲)؛ شیلر و همکاران(۱۹۹۸)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶)؛ هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳) و COSO(۱۹۹۶).
	شرکت برنامه ریزی ، بودجه داشته است و عملکرد کنترل داخلی بالا است.	هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ COSO(۱۹۹۶)؛ مسیر و آستن(۲۰۰۰).
	دستورالعمل های خط مشی کار با داده ها و اطلاعات در واحد تحت حسابرسی برای کارکنان تقریباً وجود دارد.	مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ دیلا و استوم(۱۹۹۷)؛ COSO(۱۹۹۶).
	کنترل پایه ای ثبت های حسابداری و ایمنی دارایی ها بالا است	COSO(۱۹۹۶)؛ مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ هاسکینز و دیرسمیس.
	طبقه بندی و تفکیک کارای ظرفیت حرفه ای کارکنان گزارش مالی مانند مدیر مالی ، کارکنان سیستم اطلاعاتی حسابداری ، وجود دارد.	COSO(۱۹۹۶)؛ هلیار و همکاران(۱۹۹۶)؛ مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳).
	سرپرستی مناسب فرایند تهیه اطلاعات مالی شامل وقوع معامله و ثبت حسابداری ، تهیه گزارش حسابداری و برایش تغییرات وجود دارد.	مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ COSO(۱۹۹۶).
دایره حسابرسی داخلی وجود ندارد.	داووتیان و کاووت(۲۰۰۵)؛ هر چه عملکرد سیستم کنترل داخلی بهتر باشد، ریسک کمتر است.	
فرآیند تأیید مستقل عملکرد شرکت مانند مدیریت موجودیهای کالا متوسط است.	COSO(۱۹۹۶)؛ مسیر و آستن(۲۰۰۰)؛ هاسکینز و دیرسمیس(۱۹۹۳)؛ بدارد و گراهام(۲۰۰۲).	

با توجه به ادبیات تحقیق و نتایج مدل این تحقیق ریسک کنترل متوسط ارزیابی می شود.

دکتر سهراب خانمحمدی، دکتر هاشم نیکومرام و زهره حاجبها

## ۷- نتیجه گیری

در شرکت تحت بررسی نمونه که در بخش قبل مدل ریسک حسابرسی فازی برای ارزیابی ریسک آن اجرا و تشریح گردید، خروجی موتور استنتاج فازی ریسک حسابرسی پس از فازی زدایی ۹۹۴٪ (تقریباً ۱۰ درصد) بصورت کمی و "متوسط" بصورت کیفی به دست آمد. خروجی موتور استنتاج ریسک حسابرسی پس از فازی زدایی ۵۴٪ بصورت کمی و "خیلی کم" بصورت کیفی می باشد خروجی موتور استنتاج ریسک کنترل نیز پس از فازی زدایی ۵۵٪ بصورت کمی و "کم یا متوسط" بصورت کیفی می باشد. این خروجی ها با نتایج بررسی ریسک جدول بالا هم خوانی دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که مدل فازی، ریسک های حسابرسی و در نهایت ریسک عدم کشف را درست محاسبه نموده است.

ریسک عدم کشف شرکت ۳۳,۴۷٪ بصورت کمی و یا (کم) بصورت کیفی برای کل پروژه حسابرسی محاسبه گردیده است. هر چه ریسک عدم کشف کم تر، باشد میزان آزمون های محتوای مورد نیاز در استراتژی های حسابرسی بیشتر خواهد بود. با مقایسه نتایج بدست آمده توسط مدیر حسابرسی و نتایج مدل تحقیق و همینطور نتایج ارزیابی مستقل ریسک طبق جدول قبل می توان نتیجه گرفت که نتایج مدل تحقیق کاملاً با ارزیابی ریسک های واقعی شرکت همخوانی دارد در حالی که ریسک های ارزیابی شده توسط حسابرس در برخی موارد اختلاف فاحشی با ریسک های واقعی شرکت مورد رسیدگی دارد. بنابراین مدل فازی ریسک حسابرسی طراحی شده در این تحقیق در ارزیابی ریسک های حسابرسی کاملاً موفق بوده و نتایج ارزیابی آن تفاوت معنی داری با نتایج ارزیابی انسان دارد.

## ۸- محدودیتهای تحقیق

در این تحقیق محدودیت ها به شرح زیر بوده است:

- برای انتخاب و به مشارکت گرفتن خبرگان حسابرسی که در طراحی قوانین فازی شرکت داشتند محدودیت هایی وجود داشت، به ویژه در فصول کاری حسابرسان،

متقاعد ساختن بهترین متخصصین برای شرکت در تحقیق و جلسات متعدد کار دشواری است.

- به دلیل وجود محدودیت مدل فازی ارزیابی ریسک این تحقیق برای کل پروژه حسابرسی شکل گرفته است (یعنی از متدولوژی استقرایی به جای قیاسی برای ارزیابی ریسک استفاده شد) در حالی که برخی مطالعات ارزیابی ریسک را در سطح هر حساب شرکت مورد رسیدگی بررسی می کنند.
- تعداد قوانین استنتاج برای ورودی های مدل ریسک کنترل با پنج متغیر کلامی بسیار زیاد می شد، لذا برای این مدل تنها سه متغیر شکل گرفت. طراحی مدل با پنج متغیر دقت مدل را افزایش می داد اما ارائه بیش از ۳۰۰ قانون به خبرگان میسر نشد.

#### ۹- پیشنهادهای تحقیق

- با توجه به نظرات خبرگان ریسک و موانع ارزیابی ریسک های حسابرسی در ایران، پیشنهادات زیر قابل طرح است:
- توسعه الزامات قانونی توسط مراجع قانونی یا حرفه ای نظیر جامعه حسابداران رسمی ایران برای ارزیابی ریسک های حسابرسی در هر پروژه و مستند سازی آن.
- استفاده از نتایج این تحقیق برای طرح ریزی برنامه حسابرسی قابل انعطاف با سطوح مختلف ریسک ارزیابی شده و یا سطوح ریسک شناور که کمک می کند سناریوهای مختلف برنامه حسابرسی بر مبنای اندازه های مختلف ریسک ها تبیین گردد.
- نمایشگر فازی به ارزیابان ریسک کمک می کند که روابط متقابل ریسک ها را درک کنند. با حرکت دادن نشانگر های نرم افزار طراحی شده برای این تحقیق به کمک MATLAB ارزیاب ریسک می تواند هر درجه ریسک و تغییرات سایر ریسک ها به واسطه آن ریسک را ببیند. این برنامه به موسسات حسابرسی کمک می کند که برنامه و استراتژی های حسابرسی را طراحی نمایند.



- در سایر موارد قضاوت حرفه ای بر اساس استانداردهای حسابداری ایران از منطق فازی استفاده شود. حوزه های قابل کار شامل سطوح اهمیت در حسابرسی، سطوح دارایی ها و بدهی های احتمالی بر اساس استاندارد ایران می باشد.
- در این تحقیق از اعداد فازی مثلثی استفاده شد، استفاده از اعداد فازی زنگوله شکل می تواند مبنای تحقیق دیگری باشد که منتج به نتایج دقیق تر خواهد شد.
- استفاده از شبکه های عصبی برای بازسازی مدل ریسک حسابرسی یا استفاده از الگوریتم ژنتیک به عنوان ابزاری مکمل سیستم فازی این تحقیق .
- طراحی ماشین یادگیری ۲۷ برای ارتقای مدل فازی به این قابلیت که تغییر نظر خبرگان یا افزودن موضوعات جدید به ماشین یادگیرنده از رفتار انسان را امکان پذیر سازد.
- این تحقیق بر اساس مدل پیشنهادی استانداردهای حسابداری طراحی شده است. دستورالعمل حسابرسی ایران ریسک عدم کشف را به دو بخش ریسک بررسی های تحلیلی و آزمون جزئیات تفکیک کرده است و بر این اساس می توان مدل ریسک را با دو متغیر بیشتر نیز فازی نمود.

### فهرست منابع

- (۱) باب الحوائجی ، امیر ،(۱۳۸۴)، " به کار گیری تکنیک AHP-GP با رویکرد فازی برای انتخاب مدل کیفیت خدمات در شرکت ایساکو "، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر مؤمنی ، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- (۲) بافنده زنده،علیرضا،(۱۳۸۵)،"ارائه مدل فازی برای تبیین ابعاد ساختاری سازمان بر اساس ابعاد محتوایی"، پایان نامه دکترای رشته مدیریت صنعتی، راهنمایی دکتر خان محمدی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات، دانشکده مدیریت و اقتصاد،
- (۳) جمالی ، احمد ،(۱۳۸۲)، " طراحی و تبیین مدل تصمیم گیری فازی برای انتخاب شیوه مناسب سرمایه گذاری خارجی در صنعت نفت "، پایان نامه مقطع کارشناسی دکترا ، به راهنمایی دکتر صارمی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

- ۴) جهانبازی گوجانی، افشین، (۱۳۸۲)، "طراحی مدل تصمیم گیری مناسب جهت انتخاب مدیران در سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور (رویکرد فازی)"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر مؤمنی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۵) حجازی، مهدی، (۱۳۸۴)، "اندازه گیری رضایتمندی مشتریان شرکت رامک با رویکرد فازی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر حمیدی زاده، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی.
- ۶) حساس یگانه، یحیی، حسن زاده، حجت و محمد قدیری تلاقیان، (۱۳۸۷)، "هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی" مجله حسابداری مدیریت، سال، پیش شماره دوم، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، صص ۱-۱۵.
- ۷) خان محمدی، سهراب، (۱۳۸۸)، "جزوه آموزشی کلاس های دکترای رشته مدیریت صنعتی کاربرد علم فازی در مدیریت"، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۸) خان محمدی، سهراب و بافنده زنده، علیرضا، (۱۳۸۷)، "ارائه مدلی فازی برای تبیین ابعاد ساختاری سازمان بر اساس ابعاد محتوایی"، مجله مدیریت، شماره ۷۸، صص ۱-۱۸.
- ۹) خوش سیما، غلامرضا، (۱۳۸۲)، "ارائه مدلی جهت اندازه گیری چابکی سازمانهای تولیدی در صنعت الکترونیک ایران با استفاده از منطق فازی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر جعفر نژاد، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۱۰) شعبانی نیا، فریدون و سینا سعید نیا، (۱۳۸۵)، "مقدمه ای بر منطق فازی با استفاده از MATLAB"، تهران، خانیران.
- ۱۱) صفری، حسین، (۱۳۸۱)، "ارائه تکنیکی به منظور شناسایی موقعیت استراتژیکی شرکتهای فراهم کننده خدمات اینترنتی با توجه به مدل دلتا - رویکرد فازی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر مهرگان، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۱۲) طاهری، سید محمود، (۱۳۷۸)، "آشنایی با نظریه مجموعه های فازی"، نشر جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ دوم.

- ۱۳) عابدی، قاسم، (۱۳۸۶)، "ارائه الگوی برنامه ریزی آرمانی فازی جهت تخصیص منابع در بخش آموزشی و دانشگاهی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی"، پایان نامه مقطع دکتری، به راهنمایی دکتر طیبیه، دانشکده مدیریت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران.
- ۱۴) علومی، امیر، (۱۳۸۳)، "مدل کنترل موجودی تحت شرایط فازی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، راهنمایی دکتر بهروز دری، مرکز آموزش های مدیریت وابسته به وزارت نیرو.
- ۱۵) قاسم نژاد مقدم، نیما، بقایی نیا، فاطمه و علیرضا، بافنده زنده، (۱۳۸۵)، "منطق فازی به زبان ساده، ماهنامه کنترل کیفیت، شماره ۲۴، صص. ۴۳-۵۱.
- ۱۶) کمیته تجدید نظر دستورالعمل حسابرسی، (۱۳۷۹)، "دستورالعمل حسابرسی سازمان حسابرسی" (بخش های تجدید نظر شده با نگرش به مدیریت خطر حسابرسی).
- ۱۷) کمیته تدوین استانداردهای حسابرسی، (۱۳۸۶)، "استانداردهای حسابرسی" (تجدید نظر شده) بخش های ۲۰، ۳۱-۵ و ۳۳، تهران، سازمان حسابرسی.
- ۱۸) معزی، امیر، (۱۳۸۶)، "استفاده از برنامه ریزی آرمانی - فازی جهت انتخاب پورتهوی مناسب"، راهنمایی فریدون دکتر رهنمای رودپشتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۱۹) مصطفوی، غلامرضا، (۱۳۸۲)، "ارائه مدلی جهت انتخاب سیستم پروژه با استفاده از رویکرد فازی مطالعه موردی در شرکت توسعه صنایع پتروشیمی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر محقر، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۲۰) مهرکانفر، محمود، (۱۳۸۲)، "ارزیابی تکنیک های رتبه بندی تأمین کنندگان قطعات در صنعت خودرو با استفاده از MCDM در محیط فازی"، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، راهنمایی دکتر صارمی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۲۱) نوبری، نازک، (۱۳۸۲)، "کاربرد منطق فازی در کنترل کیفیت (با بهره گیری از آماره کارخانه تولیدی چینی مقصود)، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، راهنمایی دکتر نظام الدین فقیه، دانشگاه شیراز.

- 22) American Institute of Certified Public Accountants (AICPA): SAS 47(1983), Audit Risk and Materiality in Conducting an Audit.
- 23) Arens, A.A., Elder, R.J. and Beasley, M.S. (2005) , "Auditing and Assurance Services: An Integrated Approach" , 10th ed., Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.
- 24) Austen, Lizabeth A., Eilifsen, Aasmund and William F. Messier.( 2000).” THE RELATIONSHIP OF RISK ASSESSMENTS AND INFORMATION TECHNOLOGY TO DETECTED MISSTATEMENTS”. Available at www.SSRN.
- 25) Beattie V., Fearnley S. and Brandt R. (2002). “Auditor independence and audit risk in the UK: a Reconceptualisation”, Presented at the American Accounting Association Professionalism and Ethics Symposium, August.
- 26) Beaulieu, P.R. (2001), "The effects of judgments of new clients' integrity upon risk judgments, audit evidence, and fees", Auditing, 20(2),pp. 85-99.
- 27) Bedard J.C. and Graham L.E. (2002) , "The effects of decision aid orientation on risk factor identification and audit test planning", Auditing, 21(2), pp.39-56.
- 28) Bell, T. B., Peecher, M. E., and Solomon, I. (2005). “The 21st century public company audit: Conceptual elements of KPMG’s global audit methodology”. KPMG, LLP.
- 29) Behn, B.K., Kaplan, S.E., Krumwiede, K.R. (2001) , "Further evidence on the auditor’s going-concern report: the influence of management plans", Auditing, 20(1),pp. 13-28.
- 30) Blay, Allen , Kizirian, Tim and Sneathen, Dwight.( 2008). " Evidential Effort And Risk Assessment In Auditing", Journal of Business & Economics Research , Volume 6, ,pp 39-59.
- 31) Blokdiik, J. (2004), “Tests of control in the audit risk model: effective? Efficient?”, International Journal of Auditing, Vol. 8, pp. 185-94.
- 32) Bloomfield, R. (1995). “Strategic dependence and inherent risk assessments”, Accounting Review, Vol., No. 1, pp.71–90.
- 33) Chang, She-I , Fong Tsai and Ling Hwang ,Chih. (2007). ” The Development of Audit Detection Risk Assessment System: Using the Fuzzy Theory and Audit Risk Model”, Expert Systems with Applications. At press.

- 34) Colbert, J. L. (1996) 'International and US standards - audit risk and materiality', *Managerial Auditing Journal*, 11 ( 8), pp. 31 – 35.
- 35) Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), (1996), *Internal Control Issues in Derivatives Usage*, AICPA.
- 36) Daniel, S.S. (1988). "Some empirical evidence about the assessment of audit risk in practice", *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, Vol. 7, No. 2, pp.174–181.
- 37) Dusenbury, R., Reimers, J. and Wheeler, S. (2000). "The audit risk model: an empirical test for conditioned dependencies among assessed component risks", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 19 No. 2, pp. 105-15.
- 38) Haskins, Mark E., Mark W. Dirsmith.( 1995).” [Control and inherent risk assessments in client engagements: An examination of their interdependencies](#)”, *Journal of Accounting and Public Policy*, Volume 14, Issue 1, Spring, PP. 63-83.
- 39) Helliar C., Lyon B., Monroe G.S., Ng J. and Woodliff D.R. (1996). "UK auditors' perceptions of inherent risk", *British Accounting Review*, 28(1), 45-72.
- 40) Imoniana, Joshua Onome and Gartner, Ivan Ricardo.(2007). ” Towards a Multi-Criteria Approach to Corporate Auditing Risk Assessment in Brazilian Context”, available at: <http://ssrn.com/abstract=1095950>.
- 41) International Federation of Accountants. ( IFAC),(2006), *International standards on auditing, ISA No. 315*, "Understanding the Entity and Its Environment and Assessing the Risks of Material Misstatement, at : [www.ifac.org](http://www.ifac.org).
- 42) International Federation of Accountants. ( IFAC),(2006), *International standards on auditing, ISA No. 200, Objective and General Principles*, available at : [www.ifac.org](http://www.ifac.org).
- 43) Johnstone, K.M. (2000)," Client-acceptance decisions: simultaneous effects of client business risk, audit risk, auditor business risk, and risk adaptation", *Auditing* , 19(1), pp.1-25.
- 44) Khorwatt, Esamaddin.(2008).” Audit Risk Assessment –the Professional Balancing Act” *Monthly Electronic Bulletin of ASCA*, available at : [www.ascasociety.org](http://www.ascasociety.org).

- 45) Khurana I.K. and Raman K.K. (2004), "Litigation risk and the financial reporting credibility of big 4 versus non-big 4 audits: evidence from Anglo-American countries", *The Accounting Review*, 79(2), 473-495.
- 46) Krishnan Jagan and Krishnan Jayanthi. (1997). "Litigation risk and auditor resignations", *The Accounting Review*, 72(4), 539-560.
- 47) Low, K.Y. (2004), "The effects of industry specialization on audit risk assessments and audit-planning decisions", *The Accounting Review*, 79(1), pp.201-219.
- 48) Law, Philip.(2008)." Auditors' perceptions of reasonable assurance in audit work and the effectiveness of the audit risk model", *Asian Review of Accounting*, Vol. 16 No. 2, pp. 160-178.
- 49) Messier, W.F. Jr. and Austen, L.A. (2000)," Inherent risk and control risk assessments: Evidence on the effect of pervasive and specific risk factors", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 19(2),pp. 119-131.
- 50) Mock T.J., Wright A. and Srivastava R.P., (1998), "Audit Program Planning Using a Belief Function Framework". University of Kansas Audit Research Symposium.
- 51) Newnam, D.P., Paterson, E., Smith, R. (2001), "The influence of potentially fraudulent reports on audit risk assessment and planning", *The Accounting Review*, 76(1),pp.59-80.
- 52) Pany, K. and Whittington, R. (2001). "Research implications of the auditing standard board's current agenda", *Accounting Horizons*, Vol. 15 No. 4, pp. 401-11.
- 53) Taylor, M.H. (2000)," The effects of industry specialization on auditors' inherent risk
- 54) assessments and confidence judgments", *Contemporary Accounting Research*, 17(4),pp. 693-712.
- 55) Shailer, G., Wade, M., Willett, R., Yap K.L. (1998) , "Inherent risk and indicative factors: senior auditors' perceptions", *Managerial Auditing Journal*, 13(8),pp. 455-464.
- 56) Taylor, M.H. (2000)," The effects of industry specialization on auditors' inherent risk assessments and confidence judgments", *Contemporary Accounting Research*, 17(4),pp.693-712.
- 57) Turner, J.L., Mock, T.J. and Srivastava, R.P. (2002)," A Conceptual Framework and Case Studies on Audit Planning

- 
- and Evaluation Given the Potential for Fraud", Proceedings of the 2002 Deloitte & Touche University of Kansas Symposium on Auditing Problems.
- 58) Wüstemann, Jens,(2005). "Evaluation and Response to Risk in International Accounting and Audit Systems: Framework and German Experiences", [forthcoming in: Journal of Corporation Law], available at: <http://ssrn.com/abstract=550722>.
- 59) Yardley , James A. (1989)."[Explaining the conditional nature of the audit risk model](#)" Journal of Accounting Education, Volume 7, Issue 1, Spring 1989, Pages 107-114.

یادداشت‌ها

- 
- <sup>1</sup> Artificial intelligence
  - <sup>2</sup> Genetic Algorithm
  - <sup>3</sup> Judgmental Component
  - <sup>4</sup> If-Then
  - <sup>5</sup> Membership function
  - <sup>6</sup> Membership Grade
  - <sup>7</sup> Bell shape
  - <sup>8</sup> Triangular
  - <sup>9</sup> Normative model
  - <sup>10</sup> Social and economic situations
  - <sup>11</sup> Legal factors
  - <sup>12</sup> Human psychological factors
  - <sup>13</sup> Triangular function
  - <sup>14</sup> Center of gravity
  - <sup>15</sup> "Auditor base" and "Auditee base"
  - <sup>16</sup> "Financial statement level" and "Account remaining sum level"
  - <sup>17</sup> Model validation
  - <sup>18</sup> Boynton et al.
  - <sup>19</sup> Turner et al.
  - <sup>20</sup> Behn et al.
  - <sup>21</sup> Johnstone
  - <sup>22</sup> Davutyan and Kavut
  - <sup>23</sup> Lyon and Maher
  - <sup>24</sup> Church et al.
  - <sup>25</sup> Shailer et al.
  - <sup>26</sup> Dilla and Stome
  - <sup>27</sup> Learning machine

مدل ریسک حسابرسی فازی (شواهدی از دنیای واقعی)

