

چشم‌انداز مدیریت مالی و حسابداری

شماره ۱ - بهار ۱۳۹۰

صص ۳۶ - ۹

## بررسی کاربردهای منطق فازی در حسابداری

محمد نمازی\*، محسن کریمی\*\*

## چکیده

هدف این پژوهش، معرفی نظریه مجموعه‌های فازی یا در اصطلاح چندمقداری به عنوان ابزاری برای مقابله با ابهام و عدم دقت در سیستم‌های بشری و فرایندهای تصمیم‌گیری و آرایه کاربردهای آن در حسابداری است. بنابراین این پژوهش از نوع پس‌رویدادی است و از روش کتابخانه‌ای و تکنیک تحلیل محتوا جهت بررسی پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری و موارد کاربرد آن استفاده می‌کند. دوره زمانی پژوهش سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ بوده و پژوهش‌های حسابداری-فازی مربوط به این دوره از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی مطرح ملی و بین‌المللی جمع‌آوری شده است.

نتایج این پژوهش حاکی از کاربرد منطق فازی در زمینه حسابداری مدیریت (۷۴/۵٪)، حسابرسی (۱۷/۶٪) و حسابداری مالی (۷/۹٪) است. عمده این کاربردها در بحث حسابداری مدیریت مربوط به تصمیم‌گیری‌های مدیریت، ارزیابی عملکرد و هزینه‌یابی است. کمترین کاربرد شناخته‌شده منطق فازی در حسابداری مالی است. با وجود موارد متعدد ابهام و عدم صراحت در حسابداری به ویژه در حسابداری مالی، به نظر می‌رسد که پژوهشگران و حرفه حسابداری به حد کافی از منطق فازی و کاربردهای آن استفاده نکرده‌اند. برطرف نکردن این ابهامات می‌تواند منجر به کاهش در دقت و ارزش اطلاعات حسابداری شود. در حوزه حسابرسی هر چند که پژوهش‌های فازی بیشتری نسبت به حسابداری مالی انجام شده است، با توجه به ویژگی حسابرسی که مبتنی بر قضاوت انسانی و نمونه‌گیری است، ابعاد مختلفی از ابهام وجود دارد. لذا پژوهش‌های فازی انجام‌شده در این حوزه نیز کافی و بیانگر تمامی کاربردهای منطق فازی در حسابرسی نیست.

**کلید واژه‌ها:** منطق فازی، نظریه مجموعه‌های فازی، حسابداری مدیریت، حسابرسی، حسابداری مالی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۹/۱۷، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۱/۲۴.

\* استاد حسابداری، دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول).

E-mail: mnamazi@shirazu.ac.ir

\*\* دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه شیراز و عضو هیئت علمی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.

## مقدمه

ابهام و عدم صراحت در قضاوت‌های انسانی در بسیاری از رشته‌های علمی وجود دارد. حسابداران در برخورد با موضوع ابهام و عدم صراحت به گونه‌ای رفتار می‌کنند که گویا ابهامی وجود ندارد و یائیکه یک امر تصادفی است [۸]. حسابداری نیز در بسیاری از جنبه‌های مهم دارای ابهام و عدم صراحت است [۶۹]. مشکل ابهام و عدم صراحت در حسابداری و حسابرسی مربوط به قواعد و نظام حسابداری است [۷۰]. به عنوان مثال، بایو و همکاران [۱۶] به دنبال ورشکستگی شرکت‌های بزرگ آمریکایی و اتهام وارد بر حرفه حسابداری مبنی بر عدم ارائه گزارش‌های مالی صحیح و دقیق، بر این عقیده‌اند که استانداردهای حسابداری مالی در بیان دقیق ویژگی‌های کیفی اطلاعات حسابداری و ایجاد تعادل بین آنها ناتوان است. بیانگ [۲۱] در بیان مفهوم اهمیت براین عقیده است که مفهوم اهمیت اساساً دو بعدی مثل سیاه یا سفید و خوب یا بد نیست، بلکه درجاتی از اهمیت وجود دارد که در حسابداری نادیده گرفته می‌شود. یان [۶۸] در تجزیه و تحلیل روابط هزینه، حجم فعالیت و سود بیان می‌دارد که رویکردهای سنتی حسابداری به دلیل بی‌توجهی به عدم صراحت و دقت هر یک از متغیرهای مورد استفاده، در ارائه اطلاعات دقیق ناتوان است. از نظر کاپلن [۳۸] معیارهای ارزیابی عملکرد به دلیل تمرکز بر نتایج کوتاه‌مدت و ابهام در بیان نتایج بلندمدت، در تعریف و اندازه‌گیری دقیق عملکرد ناتوان است. تانگ و بینون [۶۰] با اشاره به اهمیت بودجه‌بندی سرمایه‌ای در تصمیم‌های مدیریت، تکنیک‌های حسابداری را به دلیل عدم توجه به ابهامات موجود، نادقیق می‌دانند.

ابهام و عدم صراحت اساساً متفاوت از تصادفی بودن است. تصادفی بودن مربوط به عدم اطمینان در مورد وقوع یا عدم وقوع یک رویداد است و در قالب احتمالات بیان می‌شود. در حالی که ابهام و عدم صراحت مربوط به عدم دقت و عدم وضوح در تعریف کلمات، رخداد وقایع و قضاوت‌ها است [۶۹]. غفلت از ابهام و عدم صراحت در مدل‌های تصمیم‌گیری می‌تواند قابلیت استفاده و فایده مدل‌های حسابداری را از طریق کاهش سودمندی در خاصیت تبیین‌کنندگی وقایع و قدرت پیش‌بینی آنها محدود سازد [۸].

ضرورت توجه به ابهام و عدم صراحت در علم از سال ۱۹۲۰ مطرح بوده، ولی به دلیل نبود یک مبنای منطقی قوی رشد چندانی نداشته است تا اینکه در سال ۱۹۶۵ پروفیسور لطفی‌زاده، استاد ایرانی الاصل دانشگاه کالیفرنیا، نظریه "مجموعه‌های فازی" یا در اصطلاح "چندمقداری" را به عنوان ابزاری برای مقابله با ابهام و عدم دقت در سیستم‌های بشری و فرایندهای تصمیم‌گیری که آن را فازی بودن نامید، مطرح ساخت [۱۰]. منطق فازی دارای کاربردهای گسترده‌ای در علوم مختلف از جمله اقتصاد، مدیریت و حسابداری است. با وجود جنبه‌های

مختلف ابهام و عدم صراحت در حسابداری، هدف از این پژوهش معرفی منطق فازی و همچنین بررسی کاربردهای عمده آن در حسابداری ملی و بین‌المللی با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه است. اهمیت این پژوهش آن است که با توجه به اینکه امروزه اطلاعات به عنوان جزء اصلی هر تصمیم‌گیری، دارای ارزش اقتصادی است [۴]، ارزش اطلاعات وابسته به توان اطلاعات در رفع ابهامات مربوط به حالات طبیعت و منافع حاصل از آن است. عدم توجه به موضوع ابهام و عدم صراحت در تکنیک‌های حسابداری مدیریت، روش‌های حسابداری و گزارش‌های حسابداری مالی، ممکن است منجر به کمرنگ شدن نقش اطلاعات حسابداری در فرایندهای تصمیم‌گیری شود. بنابراین یکی از فواید اصلی این پژوهش آن است که به معرفی یکی از تکنیک‌های نوین که می‌تواند به موارد ابهام در حسابداری کمک نماید، اقدام می‌نماید. همچنین، کاربران حسابداری را با کارکردها و نتایج این فن نوین در زمینه‌های مختلف حسابداری آشنا می‌سازد و لذا پژوهش‌های عملی و نظری آینده را در این زمینه نیز تسهیل می‌نماید.

### مبانی نظری

#### تفکر فازی

تفکر فازی به دنبال ایراد وارد بر منطق ارسطویی مبنی بر فاصله بین منطق و واقعیت مطرح شد. منطق ارسطویی که اساس ریاضیات کلاسیک را تشکیل می‌دهد، فرض می‌کند که جهان سیاه و سفید یا دو ارزشی است [۱۰]. در واقع منطق ارسطویی دقت را فدای سهولت می‌کند. اما پدیده‌های واقعی تنها سیاه یا سفید نیستند، بلکه تا اندازه‌ای خاکستری هستند. به عبارت دیگر، پدیده‌های واقعی همواره فازی یعنی مبهم و غیردقیق هستند [۱].

هدف اصلی منطق فازی فراهم نمودن مبنایی جهت انجام استدلال‌های تقریبی و دقیق است. این کار از طریق در نظر گرفتن میزانی از شایستگی و اقتضا در دامنه صفر تا یک برای عناصر یک مجموعه فازی است. به گونه‌ای که به عناصر یک مجموعه فازی این امکان را می‌دهد که به طور نسبی سیاه یا سفید باشند [۲۹]. نظریه مجموعه‌های فازی با بیان اطلاعات کیفی و ذهنی و همچنین گزاره‌های زبانی به روش علمی و کمی، امکان انجام قضاوت‌های شخصی را کاهش می‌دهد و موجب تصمیم‌گیری منطقی‌تر می‌شود [۳].

## نظریه مجموعه‌های فازی و اعداد فازی

مجموعه فازی شامل تمامی مواردی است که هر گروه آنها یا عناصر زیرمجموعه آنها دارای خاصیت تدریج تابع عضویت هستند. بدین معنا که بین عدم تعلق کامل و وابستگی کامل به مجموعه‌ای معین، قابلیت پذیرش نسبی مقادیری تقریبی و محدود از عضویت نیز وجود دارد و این خاصیت به صورت طیفی است، یعنی کرانه قطعی وجود ندارد [۷]. به عبارتی مجموعه‌های فازی شامل طبقاتی از موضوعاتی است که فاقد مرزهای مشخص جهت تفکیک موضوعات هر طبقه از موضوعات طبقات دیگر است [۹].

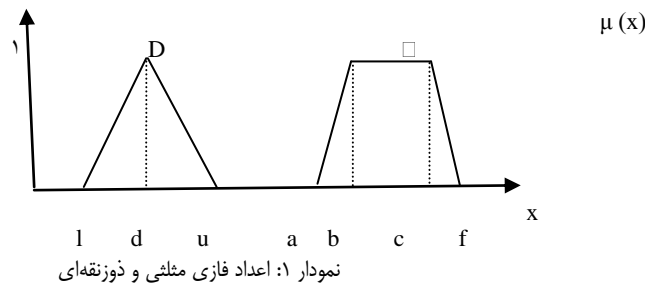
به گونه ریاضی می‌توان نشان داد که اگر مجموعه  $S$  با عناصر  $x_i$  مفروض باشد، تابع عضویت  $x_i$  به مجموعه  $S$  یعنی  $\mu_S(x)$  تحت شرایط قطعی و فازی به شکل زیر است [۲]:  
به گونه ریاضی می‌توان نشان داد که اگر مجموعه  $S$  با عناصر  $x_i$  مفروض باشد، تابع عضویت  $x_i$  به مجموعه  $S$  یعنی  $\mu_S(x)$  در شرایط قطعی و فازی به شکل زیر است [۲]:

$$\left| \begin{array}{ll} \mu_S(x_i) = 1 & \longrightarrow x_i \in S \\ \mu_S(x_i) = 0 & \longrightarrow x_i \notin S \end{array} \right.$$

روابط بالا بیانگر تابع عضویت در حالت قطعی یعنی مجموعه دو عضوی  $\{0, 1\}$  است. اگر تابع عضویت  $\mu_S(x)$  در دامنه  $[0, 1]$  متغیر فرض شود، تابع عضویت فازی بوده و به شکل زیر در می‌آید:

$$\left| \begin{array}{ll} \mu_S(x_i) = 0 & \longrightarrow x_i \notin S \\ \text{ارزش } \mu_S(x_i) \text{ به صفر نزدیک است} & \longrightarrow x_i \text{ در عضویت } S \text{ است} \\ \mu_S(x_i) \text{ نه زیاد به صفر و نه زیاد به یک نزدیک است} & \longrightarrow x_i \text{ تا حدودی در عضویت } S \text{ است} \\ \text{ارزش } \mu_S(x_i) \text{ به یک نزدیک است} & \longrightarrow x_i \text{ قویا در عضویت } S \text{ است} \\ \mu_S(x_i) = 1 & \longrightarrow x_i \in S \end{array} \right.$$

در موارد کاربردی به دلیل مشکلات و پیچیدگی زیاد محاسبات فازی، از اعداد خاص فازی و به صورت مثلثی و دوزنقه‌ای (نمودار ۱) استفاده می‌شود [۲].



در نمودار ۱ عدد فازی و مثلثی D به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$D = \{ l, d, u \}$$

که l و d و u به عنوان کرانه پایین، کرانه میانی و کرانه بالا، به ترتیب بیانگر کمترین ارزش ممکن، مورد انتظارترین ارزش و بیشترین ارزش ممکن است. در این حالت تابع عضویت  $\mu_D(x)$  به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\mu_D(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq l \\ (x - l) / (d - l) & ; l < x \leq d \\ (u - x) / (u - d) & ; d < x \leq u \\ 0 & ; x > u \end{cases}$$

چنانچه نقطه اوج از عدد مثلثی D منحصر به فرد نباشد، عدد فازی معروف به دوزنقه‌ای بوده و توسط  $\square = \{ a, b, c, f \}$  نشان داده می‌شود.

### روش پژوهش

هدف اصلی این پژوهش بررسی و واکاوی پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه نقش تئوری فازی و کاربردهای آن در حسابداری است. بنابراین، پژوهش حاضر از نوع پس‌رویدادی است و از روش کتابخانه‌ای و تکنیک تحلیل محتوا استفاده می‌کند. در این نوع پژوهش‌ها، محقق با استفاده از مجموعه‌ای از رویه‌هایی در صدد برمی‌آید از متون موجود برداشت‌های معتبر نموده و دیدگاه‌های معتبر را استخراج نماید [۵۹]. بنابراین ابتدا ترکیب‌های مختلفی از کلمات مرتبط با حسابداری و

فازی در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی در دسترس (ابسکو، الزویر، امرالد، پروکوئست، ایکان پپر، اسکایوس، اس‌اس‌آران) از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۱۰ مورد بررسی و واکاوی قرار گرفت. علت انتخاب دوره زمانی مزبور، آغاز مطالعات عمده در زمینه منطق فازی و کاربردهای آن از دهه ۱۹۸۰ به بعد است [۱۹]. افزون بر این، با جستجو در دوره‌های قبل‌تر مشخص شد که هیچ‌گونه پژوهش فازی در حوزه حسابداری انجام نشده است.

در حوزه حسابداری مدیریت، تغییر در نگرش‌ها طی چند دهه اخیر به ویژه تغییر نگرش از بهای تمام شده به ارزش‌آفرینی، تغییر نگرش از کنترل به برنامه‌ریزی و ارزیابی عملکرد و تغییر نگرش از نگاه درون‌سازمانی به برون‌سازمانی و حسابداری مدیریت استراتژیک، تحول بزرگی در حسابداری مدیریت ایجاد نموده است [۵۱]. لذا به دلیل گستردگی دامنه مطالعات در این حوزه و جهت کاهش اعمال سلیقه شخصی از طبقه‌بندی انجام‌شده توسط پارپاراتو و همکاران [۵۳] که بر اساس عناوین مطالعاتی پایان‌نامه‌های دکتری دفاع‌شده در رشته حسابداری در دانشگاه‌های معتبر آمریکا، اروپا، استرالیا، چین و آفریقای جنوبی است، جهت شناسایی پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت استفاده شده است.

جدول ۱ پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی استفاده‌شده و فراوانی پژوهش‌های حسابداری - فازی مربوط را نشان می‌دهد. علت مراجعه به این پایگاه‌ها نمایه شدن مجلات معتبر بین‌المللی در آنها است.

جدول ۱. فراوانی پژوهش‌های حسابداری - فازی در پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی

نام پایگاه اطلاعاتی	فراوانی	درصد فراوانی
Elsevier	۱۹	۴۳/۲
Proquest	۱۳	۲۹/۶
EconPapers	۴	۹/۱
Emerald	۳	۶/۸
SSRN	۲	۴/۵
Scopus	۱	۲/۳
سایر	۳	۴/۵
جمع	۴۴	۱۰۰

جدول ۲، عنوان مجلات منتخب خارجی که پژوهش‌های حسابداری - فازی در آنها به چاپ رسیده است را نشان می‌دهد.

جدول ۲. مجلات خارجی منتخب پژوهش‌های حسابداری-فازی

ردیف	مجله	تعداد
۱	Expert Systems with Application	۱۰
۲	The Engineering Economist	۵
۳	Fuzzy Sets and Systems	۲
۴	Managerial Finance	۲
۵	Production Economics	۲
۶	Journal of Emerging Technologies in Accounting	۲
۷	The International Journal of Digital Accounting Research	۱
۸	Journal of Information Science and Technology	۱
۹	Asia Pacific Journal of Finance and Banking Research	۱
۱۰	Logistics Information Management	۱
۱۱	Management Accounting Research	۱
۱۲	Management Accounting	۱
۱۳	Managerial Auditing Journal	۱
۱۴	Management Science	۱
۱۵	Journal Of Engineering & Technology Management	۱
۱۷	Intelligent Systems	۱
۱۸	Review of Accounting and Finance	۱
۱۹	The Business Review, Cambridge	۱
۲۰	Review of Quantitative Finance and Accounting	۱
۲۱	British Accounting Review	۱
۲۲	Small Business Economics	۱
۲۳	Journal of Economics and Management	۱
۲۴	The International Journal of Accounting	۱
۲۵	Computers & Education	۱
۲۶	Computers & Industrial Engineering	۱
۲۷	سایر	۲
جمع		۴۵

برای جستجو در منابع داخلی، از پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس استفاده شد. جدول ۳، پایگاه‌های داخلی استفاده‌شده را نشان می‌دهد. علت مراجعه به این پایگاه‌ها، نمایه شدن بسیاری از مجلات حسابداری در آنها و رایج بودن استفاده از آنها در پژوهش‌های پیشین است [۴۸].

جدول ۳. پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی مورد استفاده در پژوهش

ردیف	نام پایگاه اطلاعاتی	آدرس اینترنتی
۱	بانک اطلاعاتی نشریات کشور	www.Magiran.com
۲	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران	www.Irandoc.ac.ir
۳	پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی	www.Sid.ir
۴	پایگاه مقالات علمی کنفرانسهای کشور	www.Civilica.com
۵	پایگاه مجلات تخصصی علوم اسلامی و انسانی	www.Noormags.com
۶	پایگاه مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری	www.Srlst.com
۷	کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه شیراز	www.Mirzalib.shirazu.ac.ir

جدول ۴ عنوان مجلات معتبر منتخب داخلی که پژوهش‌های حسابداری - فازی در آنها چاپ شده است را نشان می‌دهد.

جدول ۴. مجلات منتخب پژوهش‌های فازی در حسابداری

ردیف	مجله	تعداد
۱	بررسی‌های حسابداری و حسابرسی - انتشارات دانشگاه تهران	۲
۲	نشریه مدیریت صنعتی - انتشارات دانشگاه تهران	۲
۳	نشریه دانش مدیریت - انتشارات دانشگاه تهران	۱
۴	فصلنامه علوم مدیریت ایران - انتشارات انجمن علوم مدیریت ایران	۱
۵	سایر	۲
	جمع	۸

با توجه به فراوانی پژوهش‌های فازی در پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی و داخلی (جداول ۱ و ۳)، در این پژوهش جمعاً ۵۳ مورد پژوهش‌های حسابداری - فازی صورت گرفته بررسی شده است.

### طبقه‌بندی مطالعات

جهت طبقه‌بندی صحیح پژوهش‌های حسابداری - فازی از طبقه‌بندی انجام‌شده از عناوین مطالعات و موضوعات حسابداری توسط چیکوه و ینکوه [۲۵] استفاده شده است. جدول ۵ نشان‌دهنده عناوین اصلی پژوهش‌های حسابداری - فازی شناسایی‌شده و فراوانی آنها است.



جدول ۵. پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری

ردیف حوزه حسابداری	فراوانی مطالعات	درصد فراوانی
۱ حسابداری مدیریت	۳۸	۷۴/۵
۲ حسابرسی	۹	۱۷/۶
۳ حسابداری مالی	۴	۷/۹
جمع	*۵۱	۱۰۰

### حسابداری مدیریت

طبق جدول ۵، بیشترین میزان پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری یعنی نزدیک به ۷۵ درصد از کل پژوهش‌های حسابداری- فازی، دارای عناوین اصلی حسابداری مدیریت است. جهت تجزیه و تحلیل بهتر، طبقه‌بندی دقیق‌تری از مطالعات انجام‌شده در حوزه حسابداری مدیریت که منطبق با طبقه‌بندی انجام‌شده توسط شاتر [۵۸] است، به عمل آمد. جدول ۶ بیان‌کننده طبقه‌بندی جزئی‌تر از پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت است.

جدول ۶. پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری مدیریت

ردیف	موضوع مطالعات	فراوانی مطالعات	درصد فراوانی
۱	تصمیم‌گیری	۱۲	۳۱/۶
۲	ارزیابی عملکرد	۹	۲۳/۷
۳	هزینه‌یابی	۷	۱۸/۱۴
۴	برنامه‌ریزی و کنترل	۶	۱۵/۸
۵	حسابداری مدیریت استراتژیک	۴	۱۰/۵
جمع		۳۸	۱۰۰

### تصمیم‌گیری

بریور و همکاران [۱۹] با بیان موارد ابهام و عدم قطعیت در تصمیم‌های مربوط به احداث خطوط تولید جدید، اقدام به معرفی منطق فازی و همچنین نرم‌افزار مدیریتی فازی جهت تصمیم‌های بودجه‌بندی سرمایه‌ای در شرایط عدم اطمینان نمودند. طبق نتایج این پژوهش، اجرای تکنیک‌های بودجه‌بندی در شرایط فازی فراهم‌کننده اطلاعات کامل‌تری جهت تصمیم‌گیری است.

\* تعداد کل پژوهش‌های حسابداری- فازی یافت‌شده ۵۳ مورد بوده که از این تعداد دو مورد آن (ظریف فرد، ۱۳۷۷ و ظریف فرد، ۱۳۷۸) به دلیل عمومیت داشتن در مقدمه پژوهش بیان شده است.

وانگ و لیانگ [۶۳] اقدام به معرفی دو محاسبه فازی جهت ارزیابی هزینه و منفعت پروژه‌های سرمایه‌گذاری نمودند. محاسبه اول از نسبت فازی منافع بر مخارج جهت انتخاب بهترین پروژه استفاده می‌کند. در حالی که دومین محاسبه از نسبت فازی منافع تفاضلی به مخارج تفاضلی جهت انتخاب بهترین پروژه‌ها استفاده می‌کند. از طریق استفاده از این محاسبات می‌توان ابهام و عدم قطعیت در ارزیابی اطلاعات را نیز در محاسبات لحاظ نمود و به این ترتیب به داده‌های مناسب‌تر و در نتیجه به تصمیم‌گیری مطلوب‌تری رسید.

چیو و پارک [۲۴] مدل جدیدی را جهت تصمیم‌گیری‌های بودجه‌بندی سرمایه‌ای در شرایط فازی ارائه نمودند. در این مدل با استفاده از اطلاعات جریان‌های نقد برآوردی در قالب اعداد فازی مثلثی، ارزش فعلی فازی جریان‌های نقدی هر پروژه محاسبه می‌شود. طبق نتایج این پژوهش، استفاده از این مدل در مقایسه با شکل سنتی محاسبه ارزش فعلی جریان‌های نقدی، تخصیص مطلوب‌تری از منابع مالی محدود به فعالیت‌های سرمایه‌گذاری را به همراه دارد.

مجدی و همکاران [۴۳] اقدام به ارائه مدلی جهت ارزیابی و انتخاب فرصت‌های سرمایه‌گذاری در محیط‌های تولیدی پیشرفته نمودند. در این مدل با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، علاوه بر معیارهای مالی، معیارهای غیر مالی نیز مد نظر قرار گرفته است و به صورت تجربی نیز استفاده شده است. این مدل در مقایسه با مدل‌های سنتی دارای این مزیت است که سه عامل معیارهای مالی، غیر مالی و ریسک را شامل می‌شود.

دوگان و ساهن [۳۴]، از هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت و تکنیک ارزش فعلی فازی جهت انتخاب عرضه‌کنندگان استفاده نمودند. آنها در بیان علل ارائه این مدل، عنوان نمودند که در بسیاری از مطالعات انجام‌شده در مورد تصمیم‌های خرید، شرایط کاری عرضه‌کنندگان و خریداران، معیارهای خرید ثابت و بدون تغییر فرض می‌شود، در حالی که فرایند خرید به دلیل تغییر در شرایط کاری عرضه‌کنندگان و خریداران و چرخه عمر تولیدات یا پروژه‌ها پویا بوده و دارای آثاری بیش از یک دوره است. لذا استفاده از تکنیک ارزش فعلی فازی در فرایند تصمیم‌گیری انتخاب عرضه‌کنندگان ضرورت دارد.

بایوکوزکان و فیزیوقلو [۲۰] با استفاده از مجموعه‌های فازی مدل جدیدی جهت تصمیم‌گیری برای توسعه محصولات جدید در شرایط عدم اطمینان ارائه نمودند. در این مطالعه، پژوهشگران ابتدا نقاط نیازمند تصمیم‌گیری در فرایند توسعه محصول جدید و عوامل نامطمئن تاثیرگذار بر آن را تعیین و سپس به مدل‌های تصمیم‌گیری و روش‌های کاهش ریسک تصمیم پرداختند. در نهایت جهت افزایش در دقت تصمیم‌گیری، رویکرد یکپارچه تصمیم‌گیری بر مبنای منطق فازی را استفاده نمودند.

تانگ و بینون [۶۰] با اشاره به اهمیت بودجه‌بندی سرمایه‌ای در بین تصمیم‌گیری‌های

مدیریتی و همراه بودن این موضوع با ابهامات زیاد، از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌گذاری جهت انتخاب ناوگان حمل و نقل در یک شرکت اجاره خودرو استفاده نمودند. اجرای بودجه‌بندی سرمایه‌ای با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی، امکان اولویت‌بندی منطقی‌تری از پروژه‌های سرمایه‌ای که دارای سطوح مختلف از دقت و صحت می‌باشند را فراهم می‌کند.

بایو و همکاران [۱۶] نیز با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، مدلی را جهت تجزیه و تحلیل تصمیم‌های مربوط به تعیین ترکیب محصولات فروش ارائه نمودند. استفاده از حالت فازی در تحلیل سلسله مراتبی جهت تعیین ترکیب محصولات دارای این مزیت است که متغیرهای مبهم اولویت‌دهی، متمایزسازی محصولات، راهبرد هزینه‌ها، جریان‌های نقدی، سهم بازار، عقاید و رسوم شرکت و مالکان را نیز می‌توان در تعیین ترکیب محصولات لحاظ نمود. امیتامیو و بدریو [۵۰] در ارزیابی پروژه‌های اطلاعاتی از مدل تجزیه و تحلیل ارزش فعلی فازی استفاده نمودند. ابهامات موجود در برآورد پارامترهای تعیین ارزش فعلی از جمله منافع و مخارج و همچنین عمر مفید پروژه، از دلایل ارائه‌شده جهت استفاده از مدل فازی ارزش فعلی است.

چیو [۲۸] با استفاده از سازوکار تصمیم‌گیری گروهی و اطلاعات فازی چندگانه، اقدام به ارائه مدلی جهت انتخاب فناوری‌های پیشرفته تولید در صنعت دوچرخه‌سازی تایوان نمود. به جهت اینکه اکثر اطلاعات مورد استفاده جهت ارزیابی و انتخاب فناوری‌های پیشرفته تولیدی کمی و مبهم است، در این پژوهش از منطق فازی جهت مدل‌سازی عدم دقت و ابهام این اطلاعات استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای این مدل به دلیل اینکه مبتنی بر دیدگاه و نظرات یک گروه تصمیم‌گیرنده است، از عینیت و بی‌طرفی بیشتری برخوردار است.

آراند و کاسترو [۱۴] جهت افزایش دقت و کیفیت اطلاعات در فرایند تصمیم‌گیری، اقدام به طراحی یک سیستم خبره فازی نمودند. آنها از قوانین فازی جهت شبیه‌سازی رفتار شرکت‌ها استفاده نمودند. در نهایت جهت رسیدن به مدل با کمترین ساختار، از نوع خاصی از الگوریتم ریاضی استفاده کردند. استفاده از سیستم‌های خبره فازی در فرایند تصمیم‌گیری، کاهش در هزینه‌های تهیه اطلاعات را به همراه خواهد داشت.

پهلوانی [۴]، مدلی را برای اولویت‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع مختلف که مرتبط با حوزه فعالیت بانک صنعت و معدن هستند، ارائه نمود. بدین منظور پس از تعریف معیارها و زیرمعیارهای تاثیرگذار در مسئله، اوزان هر معیار و زیرمعیار بر اساس نظرات خبرگان برآورد گردید و برای فرایند ترکیب تصمیم‌گیری از روش "تاپسیس سلسله مراتبی با رویکرد

فازی" استفاده شد. در این پژوهش توانایی کمی‌سازی عوامل کیفی و همچنین مدل‌سازی عدم قطعیت در خطاهای برآورد با استفاده از مدل فازی نشان داده شده است.

### ارزیابی عملکرد

لی و همکاران [۴۰] از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی و ارزیابی متوازن جهت ارزیابی عملکرد دایره فناوری اطلاعات صنایع تولیدی کشور تایوان استفاده نمودند. در این پژوهش از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی جهت تعدیل در اثرات ناشی از ابهام در اطلاعات و اولویت‌دهی به هر یک از شاخص‌های مختلف ارزیابی عملکرد در سازه‌های مختلف ارزیابی متوازن (مالی، مشتری، فرایند داخلی سازمان و رشد و یادگیری) استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که سیستم فازی می‌تواند از طریق ارائه راهکارهای اصلاحی منجر به بهبود عملکرد در واحدهای فناوری اطلاعات شرکت‌های تولیدی گردد.

یو و همکاران [۶۴] در ارزیابی عملکرد بانک‌ها از طریق روش ارزیابی متوازن، از رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصی فازی استفاده نمودند. در این پژوهش ابتدا معیارهای ارزیابی عملکرد مختلف تعیین شد و سپس با توجه به ویژگی‌های تخصصی بانک‌ها، تعداد معیارها به ۲۳ مورد کاهش یافت. جهت رتبه‌بندی معیارهای انتخاب‌شده از رویکرد "تحلیل سلسله مراتبی فازی" استفاده شد. در نهایت از رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصی جهت رتبه‌بندی بانک‌ها و تعیین فاصله عملکردی آنها استفاده شد. نتایج این پژوهش بیانگر مفید بودن رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصی فازی در ارزیابی متوازن و مقایسه‌ای از عملکرد بانک‌ها است.

سکمی و همکاران [۵۷] جهت ارزیابی عملکرد فازی بانکداری ترکیه از تحلیل سلسله مراتبی فازی و تاپسیس استفاده نمودند. در این مطالعه که هدف آن پیشنهاد مدل تصمیم‌گیری چندشاخصی در قالب شاخص‌های مالی و غیر مالی در ۵ بانک تجاری بزرگ ترکیه است، از رویکرد فازی در قالب تحلیل سلسله مراتبی جهت اولویت‌بندی معیارهای مالی و غیر مالی استفاده شده است. نتایج این پژوهش بیانگر این است که نه تنها عملکرد مالی، بلکه عملکرد غیر مالی را نیز باید در شرایط رقابتی و مقایسه بین بانک‌ها لحاظ نمود.

ایرتقرل و کارکاسوگلو [۳۵] در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سیمانی پذیرفته‌شده در بورس ترکیه از طریق نسبت‌های مالی، از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده نمودند. نتایج به دست آمده از این پژوهش برای تصمیم‌گیرندگان، جهت طبقه‌بندی شرکت‌ها بر اساس عملکرد آنها مفید است.

تسینگ [۶۲] در پیاده‌سازی سیستم ارزیابی متوازن در شرایط عدم اطمینان، در خصوص وابستگی و روابط بین اجزای این سیستم، از رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل شبکه برای تشخیص

وابستگی‌ها، آزمایش و مشاهدات تجربی به عنوان معیار فعل و انفعالات و تئوری مجموعه‌های فازی جهت ارزیابی عدم اطمینان استفاده نمود. در این پژوهش سازه‌های چهار گانه ارزیابی متوازن (مالی، مشتری، فرایند داخلی سازمان و رشد و یادگیری) و ۲۲ معیار مورد استفاده در یکی از دانشگاه‌های غیردولتی تایوان مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج بیان‌کننده این است که یادگیری دانشجویان به عنوان با نفوذترین و قوی‌ترین معیار و میزان رشد سالیانه درآمد دانشگاه، به عنوان کاراترین و قابل اجراترین معیار جهت ارزیابی عملکرد این دانشگاه محسوب می‌شود.

توکلی و جمالی [۶۱] از رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصی فازی و در قالب نسبت‌های مالی، جهت ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها استفاده نمودند. این مطالعه که در سطح شرکت‌های داروسازی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و با توجه به اطلاعات مالی سال ۲۰۰۷ آنها انجام شده است، نشان داد که سیستم فازی می‌تواند به عنوان ابزاری مفید در رتبه‌بندی عملکردی شرکت‌های موجود در هر صنعت به کار گرفته شود.

حق‌شناس و همکاران [۵] در ارزیابی عملکرد واحد فناوری اطلاعات صنایع تولیدی از سیستم ارزیابی متوازن استفاده نمودند. در این پژوهش به دلیل وجود ابهام در سازه‌های این سیستم، از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی جهت اولویت‌دهی فازی به معیارهای سنجش تعیین شده توسط متخصصین فناوری اطلاعات استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که سیستم فازی می‌تواند منجر به ارائه استراتژی‌های بهبود عملکرد در واحدهای فناوری اطلاعات شرکت‌های تولیدی گردد.

مومنی و همکاران [۱۱] با استفاده از مدل ترکیبی ارزیابی متوازن و تحلیل پوششی داده‌های فازی، به ارزیابی عملکرد سازمان تأمین اجتماعی پرداختند. در این پژوهش که در سطح شعب تأمین اجتماعی استان تهران اجرا شده است، ابتدا با استفاده از ارزیابی متوازن عملکرد شعب مشخص شد. سپس با توجه به وجود داده‌های غیر قطعی در مورد معیارهای ارزیابی عملکرد، کارایی و عملکرد واقعی این شعب با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های فازی اندازه‌گیری گردید. پژوهشگران با استفاده از این مدل ترکیبی توانستند راهکارهای مناسبی را جهت بهبود و رساندن شعب ناکارا به مرز کارایی به سازمان تأمین اجتماعی ارائه دهند.

دانش شکیب و فضلی [۶] در تشخیص شرکت‌های موفق از شرکت‌های ناموفق در بورس اوراق بهادار تهران از رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی فازی و تاپسیس استفاده نمودند. این مطالعه که در سطح شرکت‌های سیمان پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ اجرا شده است، بیانگر برتری و توان بالاتر رویکرد ترکیبی در مقایسه با اجرای جداگانه هر یک از تکنیک‌های بیان‌شده در ارزیابی عملکرد شرکت‌های سیمانی است.

## هزینه‌یابی

دن تینگ و همکاران [۳۰] با استفاده از منطق فازی، مدلی جهت بررسی و ارزیابی بهای تمام‌شده فناوری‌های جدید در ابتدایی‌ترین مراحل طراحی محصول ارائه نمودند. نتایج نشان می‌دهد که این مدل نسبت به مدل‌های سنتی نیازمند مقادیر کمتری از داده است. این مدل می‌تواند صفات عناصر را در شرایط عدم اطمینان و مبهم نیز در نظر بگیرد و میزان ذهنیت در ارزیابی بهای تمام‌شده محصول و فرآیند را کاهش دهد. همچنین مدل ارائه‌شده را می‌توان جهت تعیین بهای تمام‌شده هر محصول، از جمله محصولات فعلی شرکت و از طریق داده‌های تاریخی نیز به کار برد.

ناچمن و ندی [۴۶] از طریق بکارگیری مفاهیم منطق فازی در هزینه‌یابی اقدام به توسعه سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت نمودند. این پژوهش بیان‌کننده مزایای سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی و مراحل توسعه و پیاده‌سازی در یک شرکت داروسازی است.

ناچ من و ندی [۴۵] به معرفی و مقایسه روش‌های فایق آمدن بر ابهام و عدم اطمینان نسبت به داده‌های ورودی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت از منظر تجزیه و تحلیل هزینه و منفعت پرداخته‌اند. طبق مقایسه انجام‌شده، استفاده از روش فازی در هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت جهت در نظر گرفتن شرایط ابهام و عدم قطعیت، نسبت به روش‌های مبتنی بر هر یک از مدل‌های استاندارد، فاصله‌ای و مونت کارلو با متغیرهای نرمال ورودی، مناسب‌ترین روش است. زیو و خوشگفتار [۶۶] با تاکید بر هزینه‌بر بودن طراحی و اجرای پروژه‌های نرم‌افزاری و ابهامات موجود در برآورد بهای تمام‌شده این پروژه‌ها، در یک مطالعه موردی اقدام به ارائه مدل فازی برآورد بهای تمام‌شده این پروژه‌ها و مقایسه آن با سایر مدل‌ها نمودند. طبق مقایسه انجام‌شده، مدل فازی بهای تمام‌شده در عین سادگی دارای قابلیت در نظر گرفتن موارد ابهام، عدم قطعیت و همچنین متغیرهای کیفی و زبانی است.

رازتاکی [۵۶]، مدل فازی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی را با مدل زنجیره ارزش ترکیب نمود. مدل جدید ارائه‌شده را می‌توان به عنوان ابزاری سودمند برای ارزیابی سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات استفاده نمود.

دل ری و همکاران [۲۹] جهت فایق آمدن بر مشکلات مربوط به عدم اطمینان و ذهنی بودن فرایند هزینه‌یابی بر مبنای هدف، اقدام به ترکیب سیستم هزینه‌یابی بر مبنای هدف با منطق فازی و معرفی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای هدف فازی نمودند. مدل ارائه‌شده بیانگر شواهدی دال بر ایجاد بینش اضافی برای تصمیم‌گیرنده در مورد روابط بین محتوای هزینه و تولیدات است.

نمازی و غفاری [۱۳] جهت فایق آمدن بر شرایط عدم اطمینان و عدم صحت اطلاعات

سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، اقدام به طراحی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی نمودند. نتایج این مطالعه که به صورت موردی و مقایسه‌ای در بخش‌های پشتیبانی و تشخیص بیمارستان رضوی مشهد انجام شده، بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین بهای تمام‌شده طبق سیستم استاندارد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت با حالت فازی آن است.

### برنامه‌ریزی و کنترل

دی کاروین و همکاران [۳۱] با استفاده از مجموعه‌های فازی نوع خاصی از سیستم‌های خبره کنترلی فازی را طراحی نمودند. این سیستم ابهامات موجود در سیستم‌های خبره کنترلی فعلی که مربوط به استدلال‌های انسانی و تحلیل‌های بازخوردی سیستم در تجزیه و تحلیل انحرافات بهای تمام‌شده است را نیز لحاظ می‌نمود. همچنین، امکان تقلید دقیق‌تر از فرایند پیچیده تصمیم‌گیری انسانی را نیز فراهم می‌کرد.

ناگاساوا [۴۷] با استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی اقدام به طراحی مدلی جهت مهندسی ارزش و مدیریت هزینه‌ها نمود. وجود ابزار و راهکارهای مختلف جهت مهندسی ارزش، اولویت‌بندی آنها و همچنین ابهامات مربوط به آنها، از دلایل لزوم پرداختن به نظریه مجموعه‌های فازی در مهندسی ارزش بیان شده است.

واک و همکاران [۳۹] از رویکرد مبتنی بر مجموعه‌های فازی جهت تخصیص منابع انسانی در شرکت‌های خدمات حسابداری و حسابرسی استفاده نمودند. مشکلات و ناتوانی مدل برنامه‌ریزی خطی در تخصیص بهینه منابع انسانی در شرکت‌های خدمات حسابداری و حسابرسی به دلیل وجود اهداف چندگانه در این شرکت‌ها و همچنین ناتوانی مدل‌های برنامه‌ریزی هدف و برنامه‌ریزی خطی با اهداف چندگانه در ساختارها و شرایط سازمانی متفاوت، از دلایل ضرورت استفاده از مدل مبتنی بر منطق فازی است.

لین و همکاران [۴۲] به دلیل وجود اطلاعات نامتقارن، وجود شرایط مبهم در انعقاد قراردادهای مدیریتی و اینکه مدیران نمی‌توانند به طور کامل اقدامات و عملکرد واقعی متصدیان را کنترل و نظارت نمایند، با استفاده از تئوری منطق فازی اقدام به طراحی مدلی جهت تجزیه و تحلیل قراردادهای مدیریتی نمودند. نتایج این پژوهش بیانگر این است که استفاده از شاخص‌های فازی در تجزیه و تحلیل قراردادهای مدیریتی، می‌تواند منجر به کاهش در هزینه‌های تولید و نمایندگی شود.

یان [۶۸] با استفاده از یک سیستم خبره فازی، اقدام به طراحی مدلی جهت تجزیه و تحلیل هزینه، حجم فعالیت و سود در شرایط مبهم توسط مدیریت نمود. در این سیستم جدید بر خلاف حالت سنتی که از نقطه سربه سر و با فرض حالت اطمینان استفاده می‌شود، از اطلاعات

متخصصین و مفاهیم مجموعه‌های فازی جهت فایق آمدن بر عدم دقت و ابهام استفاده می‌شود. نمازی و حشمتی [۱۲] جهت تعیین عملکرد و کنترل مدیریتی بر پروژه‌های فناوری اطلاعات اقدام به ارائه مدلی در قالب طراحی سیستم یکپارچه بودجه‌بندی و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی نمودند. این مدل می‌تواند با داشتن انعطاف‌پذیری لازم در نمایش عدم اطمینان ناشی از فقدان دانش در مقایسه با سیستم هزینه‌یابی و بودجه‌بندی بر مبنای فعالیت استاندارد، اطلاعات ارزشمندتری را برای ارائه راه حل و تصمیم‌گیری در اختیار مدیران قرار دهد.

### حسابداری مدیریت راهبردی

رانگون [۵۵] توجه به حسابداری مدیریت استراتژیک، مدیریت هزینه استراتژیک و معیارهای غیر مالی اندازه‌گیری عملکرد را به عنوان راهکارهایی جهت فایق آمدن بر محدودیت‌های سیستم‌های سنتی حسابداری مدیریت معرفی نمود. وی جهت ایجاد ارتباط بین اثربخشی سازمان، شاخص‌های کلیدی موفقیت و اندازه‌گیری عملکرد، یک چارچوب تحلیلی را با استفاده از منطق فازی ارائه نمود.

کاسیا و همکاران [۲۲] پیشرفت سیستم‌های حسابداری مدیریت شرکت‌ها در ارائه اطلاعات جهت سهولت در فرایند تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و رابطه آن با شکل، توسعه و بزرگی شرکت‌ها را از طریق حالت عمومی منطق فازی مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده از بررسی ۵۰۱ شرکت ایتالیایی بیانگر این است که سیر تکاملی شرکت همیشه با پیشرفت‌های موجود در سیستم حسابداری مدیریت شرکت‌ها همخوانی ندارد. به عبارتی می‌توان تعداد زیادی از شرکت‌های با ساختار ساده سازمانی ولی با سیستم حسابداری مدیریت پیشرفته، یافت نمود.

بزبارا و همکاران [۱۸] با تاکید بر این موضوع که هر چه قابل اندازه‌گیری نباشد، قابل مدیریت هم نیست؛ از طریق تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی، مدلی را جهت اولویت‌بندی شاخص‌های اندازه‌گیری سرمایه انسانی ارائه نمودند. این مدل که برای هر کشور و فرهنگی قابل استفاده است، ابتدا در کشور ترکیه و با توجه به فرهنگ این کشور اجرا شده است. در این کشور آگاهی و دانش، میزان مهارت، انتقال آگاهی و دانش به دیگران و موفقیت در برنامه‌های آموزشی، به عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها در اندازه‌گیری سرمایه انسانی قلمداد شده است.

اودرناتی و ویلدی [۴۹] از مفاهیم منطق فازی و تئوری بازی‌ها جهت مدل‌سازی فرایند تصمیم‌گیری‌های استراتژیک توسط سازمان‌های تجاری بر اساس اطلاعات غیر قطعی استفاده نمودند. در این پژوهش رقابت بین سازمان‌های تجاری به عنوان یک بازی در نظر گرفته شده است و سازمان‌ها به عنوان بازیگران آن می‌باشند که تصمیم‌های خود را از طریق اقدامات استراتژیک و بر مبنای اطلاعات غیرقطعی مدل‌سازی می‌کند.



### خلاصه یافته‌های پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت

با توجه به جدول ۶، کاربرد عمده منطق فازی در حسابداری مدیریت در زمینه تصمیم‌گیری و ارزیابی عملکرد است. به گونه‌ای که بیش از ۳۱٪ مطالعات فازی در حسابداری مدیریت مربوط به تصمیم‌گیری، به ویژه بودجه‌بندی سرمایه‌ای و توسعه محصولات جدید و حدود ۲۴٪ مربوط به ارزیابی عملکرد به ویژه از طریق سیستم ارزیابی متوازن است و صرفاً ۱۸٪ از مطالعات انجام‌شده در زمینه هزینه‌یابی است. سایر پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت نیز به ترتیب ۱۵٪ و ۱۰٪ مربوط به برنامه‌ریزی و کنترل و حسابداری مدیریت راهبردی است. مهم‌ترین کاربردهای شناخته‌شده منطق فازی در حسابداری مدیریت به شرح زیر است:

۱. افزایش در دقت و صحت سیستم‌های هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت از طریق کاهش در ابهام و عدم اطمینان در مورد داده‌های ورودی به سیستم.
۲. ایجاد امکان بررسی و تعیین بهای تمام‌شده محصول در فناوری‌های جدید و قبل از تولید محصول با توجه به شرایط مبهم محیطی.
۳. بهبود سیستم ارزیابی عملکرد متوازن از طریق برطرف نمودن ابهام در مورد تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد مناسب در هر یک از سازه‌های ارزیابی عملکرد متوازن، اولویت‌دهی به این شاخص‌ها و شفاف‌سازی روابط و اثر این سازه‌ها بر یکدیگر.
۴. ارتقای سیستم‌های سنتی ارزیابی عملکرد مالی شرکت از طریق رفع ابهام در مورد نوع نسبت‌های مالی مورد استفاده، اولویت‌بندی آنها و استفاده از معیارهای غیرمالی در کنار معیارهای مالی.
۵. بهبود فرایند مهندسی ارزش و مدیریت هزینه‌ها از طریق رفع ابهام در مورد راهکارهای مختلف مهندسی ارزش و اولویت‌بندی آنها.
۶. تسهیل در تخصیص منابع محدود شرکت در شرایط وجود اهداف چندگانه و وجود ساختارها و شرایط سازمانی متفاوت.
۷. ایجاد امکان تجزیه و تحلیل دقیق‌تر از روابط هزینه، حجم فعالیت و سود در شرایط ابهام و عدم اطمینان.
۸. ایجاد امکان کنترل و نظارت بیشتر بر قراردادهای مدیریتی در شرایط وجود اطلاعات نامتقارن و مبهم و کاهش در هزینه‌های نمایندگی.
۹. ایجاد امکان تجزیه و تحلیل دقیق‌تر تصمیم‌های بودجه‌بندی سرمایه‌ای و فناوری‌های پیشرفته تولید در شرایط وجود ابهام در مورد نرخ تنزیل و جریان‌های نقد ورودی آتی و مدت آن و همچنین وجود متغیرهای کیفی تاثیرگذار بر تصمیم که امکان اعمال آن از طریق روش‌های سنتی بودجه‌بندی سرمایه‌ای وجود ندارد.

۱۰. ایجاد امکان تعیین ترکیب محصولات فروش از طریق لحاظ نمودن آثار متغیرهای مختلف کیفی و کمی غیر از سود مثل عقاید و رسوم شرکت و مالکان، سهم بازار، سیاست راهبردی هزینه‌ها، تمایز محصولات که امکان لحاظ نمودن آنها در مدل‌های سنتی وجود ندارد.
۱۱. بهبود و ارتقای مدل‌های سنتی انتخاب عرضه‌کنندگان از طریق لحاظ نمودن آثار بلندمدت انتخاب هر عرضه‌کننده بر زنجیره ارزش شرکت از طریق استفاده از ارزش فعلی فازی.
۱۲. ایجاد امکان ارزیابی و اندازه‌گیری دقیق‌تر سرمایه‌های انسانی از طریق تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌های اندازه‌گیری و ارزیابی سرمایه انسانی.

### حسابرسی

دومین کاربرد منطق فازی در حسابداری، مربوط به حسابرسی است. کولی و هیکس [۲۷] با بیان ضرورت دستیابی به رویکردی واحد در ارزیابی کنترل‌های داخلی، اقدام به اصلاح مدل‌های ریاضی ارائه‌شده در ارزیابی کنترل‌های داخلی نمودند. آنها از طریق مجموعه‌های فازی توانستند ارزش‌های زبانی همانند قوی، ضعیف و کافی را در این مدل‌ها لحاظ کنند. آنها مدلی را ارائه کردند که قادر بود ضمن ارزیابی کنترل‌های داخلی، نتیجه ارزیابی را در قالب ارزش‌های زبانی ارائه کند.

فرید لوب و چیفر [۳۶] با بیان اینکه حسابرسان معمولاً ریسک را در قالب احتمالات بیان می‌کنند، به بررسی انواع مختلف عدم اطمینان در حسابرسی پرداختند. آنها در نهایت روش مبتنی بر منطق فازی به را به عنوان روش نوینی از بررسی عدم اطمینان در حسابرسی معرفی نمودند. پادک و همکاران [۵۲] جهت کاهش در هزینه‌های کشف تقلب در ادعاهای مطرح‌شده در بیمه‌های خویش‌فرما، اقدام به طراحی سیستم‌های خبره فازی جهت ارزیابی و بیان عناصر مربوط به تقلب در حل‌وفصل ادعاهای بیمه‌ای نمودند. این سیستم جهت تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا ادعاهای بیمه‌ای حل‌وفصل‌شده واقعی‌اند و یا اینکه شواهدی از تقلب وجود دارد، مفید است.

بینون و همکاران [۱۷] با استفاده از رویکرد درخت تصمیم‌گیری فازی که مبتنی بر قوانین مجموعه‌های فازی "اگر-آنگاه" است، اقدام به ارائه مدلی جهت تعیین سطوح مخارج حسابرسی شرکت‌ها نمودند. آنها سطوح مخارج حسابرسی شرکت‌ها را با توجه به ویژگی‌های شرکت‌ها و حسابرسی آنها مانند فروش سالیانه، تعداد شعب، ریسک مالی شرکت، تغییرات حسابرس، نوع مالکیت و حق‌الزحمه مشاور در سه سطح کم، متوسط و زیاد تعریف نمودند. مدل ارائه‌شده در این پژوهش فراهم‌کننده مبنایی جهت تعیین مخارج حسابرسی یک شرکت از طریق قضاوت‌های انسانی و در قالب ارزش‌های زبانی است.

دی کاروین و همکاران [۳۱] ریسک و مخاطره کنترل‌های داخلی در سیستم‌های اطلاعاتی

حسابداری کامپیوتری را از طریق رویکرد مبتنی بر مجموعه‌های فازی مورد بررسی قرار دادند. مدل ارائه‌شده در این پژوهش از طریق ماتریس تحلیل ریسک و در یک شرکت فعال در صنایع شیمیایی بکار رفته است. این مدل در ارزیابی و اعمال رویه‌های کنترلی جدید، به منظور افزایش در امنیت سیستم‌های اطلاعاتی شرکت مفید است.

کامونال و سکستن [۲۶] اقدام به معرفی رویکرد مبتنی بر منطق فازی جهت ارزیابی اهمیت در ارائه صورت‌های مالی نمودند. رویکرد مبتنی بر منطق فازی در ارزیابی اهمیت در مقایسه با رویکردهای سنتی، که مبتنی بر ارزیابی دودویی است، می‌تواند فراهم‌کننده یک سیستم خبره در ارزیابی اهمیت باشد؛ به گونه‌ای که بتوان اهمیت در ارائه درست صورت‌های مالی را بین صفر و یک نشان داد و از طرفی معیارهای کیفی را نیز در ارزیابی اهمیت منظور نمود.

لنارد و همکاران [۴۱] امکان کشف کلاهبرداری و تقلب در گزارشگری مالی شرکت‌های فعال در صنعت خدمات کامپیوتری را از طریق منطق فازی و با استفاده از اطلاعات عمومی مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده حاکی از دقت ۷۶/۷ درصدی آشکارسازی تقلب در گزارشگری مالی است. روش فازی در مقایسه با سایر روش‌ها دارای این مزیت است که نیازمند اطلاعات محرمانه نیست و برخلاف سایر روش‌ها، کاربرد آن منحصر به صنایع تولیدی و خرده‌فروشی نمی‌باشد.

دریلی و همکاران [۳۳] با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی فازی، الگوریتمی راهبردی جهت شکل‌دهی به تیم حسابرسی کیفیت را پیشنهاد دادند. در این پژوهش از روش رتبه‌بندی فازی جهت تعیین کفایت مهارت و تخصص هر یک از حساب‌رسان در حسابرسی تیمی استفاده شده است.

چانگ و همکاران [۲۳] با استفاده از تئوری فازی و مدل ریسک حسابرسی اقدام به توسعه سیستم ارزیابی ریسک عدم کشف در حسابرسی نمودند. در این پژوهش، ابتدا عوامل تاثیرگذار بر ریسک عدم کشف (شامل ۵۳ مورد) تعیین شدند و سپس از روش دلفی مبتنی بر اظهارنظر متخصصین حسابرسی جهت کاهش تعداد این معیارها به ۴۳ مورد استفاده شد. در نهایت از تئوری فازی در قالب اعداد مثلثی جهت محاسبه درجه و میزان ریسک عدم کشف مجاز کارمندان حسابرسی استفاده شد.

### خلاصه یافته‌های پژوهش‌های فازی در حسابرسی

طبق پژوهش‌های فازی بررسی‌شده، مهم‌ترین کاربردهای شناخته‌شده برای منطق فازی در حسابرسی به شرح زیر است:

۱. بهبود در فرایند ارزیابی کنترل‌های داخلی و حذف اثر قضاوت‌های شخصی انسانی از طریق

- طراحی سیستم‌های خبره ارزیابی کنترل‌های داخلی و بیان نتیجه آن در قالب متغیرهای زبانی و منطبق با فرایند پردازش انسانی.
۲. ایجاد امکان کشف کلاهبرداری و تقلب در گزارشگری مالی با دقت به نسبت خوب در مراحل ابتدایی عملیات حسابرسی و از طریق اطلاعات عمومی و بدون نیاز به اطلاعات محرمانه.
۳. توسعه سیستم ارزیابی ریسک حسابرسی و عدم کشف جهت محاسبه درجه و میزان ریسک عدم کشف و کاهش در اثر قضاوت‌های انسانی.
۴. ایجاد امکان ارزیابی دقیق‌تر از اصل اهمیت در گزارشگری مالی از طریق طراحی سیستم‌های خبره ارزیابی اهمیت مبتنی بر معیارهای کمی و کیفی.

### حسابداری مالی

سومین زمینه پژوهش‌های فازی در حسابداری مربوط به حسابداری مالی است. یائو و همکاران [۶۷] با اشاره به ابهامات مدل سنتی جریان‌های نقدی تنزیل‌شده در خصوص مبلغ جریان‌های نقدی و نرخ تنزیل مورد استفاده، اقدام به توسعه مدل فازی جریان‌های نقدی تنزیل‌شده نمودند. در مدل ارائه‌شده، اطلاعات مبهم فازی شده و در قالب اعداد فازی مثلثی و جهت ارزشیابی دارایی‌های مالی شرکت بکار رفته است. نتایج این پژوهش بیانگر مزیت مدل فازی جریان‌های نقدی تنزیل‌شده در مقایسه با مدل سنتی آن است.

بایو و همکاران [۱۶] با اشاره به ورشکستگی شرکت‌هایی نظیر انرون و ورلدکام در سنوات اخیر و اتهام وارد به حرفه حسابداری جهت عدم اجرای روش‌های صحیح حسابداری، از تحلیل فرایندی سلسله مراتبی فازی جهت تعیین بهترین سازوکار تهیه استانداردهای حسابداری مالی استفاده نمودند.

زبدا و میچارن [۶۹]، ضمن بررسی سیستم‌های خبره حسابداری، نبود امکان پوشش مخاطرات و عدم اطمینان توسط این سیستم‌ها را به عنوان یک ایراد اساسی مطرح نمودند. نتایج این پژوهش بیانگر ضرورت اعمال منطق فازی در سیستم‌های خبره حسابداری جهت لحاظ نمودن عدم اطمینان و کاهش در هزینه‌های تحصیل اطلاعات است.

کیو و زانگ [۵۴] موارد اشتراک و تفاوت در استانداردهای حسابداری کشور چین با استانداردهای حسابداری بین‌المللی را با استفاده از الگوی تحلیلی طبقه‌بندی فازی مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده حاکی از همگرایی بالای استانداردهای حسابداری کشور چین با استانداردهای حسابداری بین‌المللی است. مدل ارائه‌شده در این تحقیق امکان مقایسه دقیق‌تری از استانداردهای حسابداری هر کشور با استانداردهای حسابداری بین‌المللی را فراهم می‌نماید.

### خلاصه یافته‌های پژوهش‌های فازی در حسابداری مالی

در زمینه حسابداری مالی، پژوهش‌های فازی اندکی (۹٪) انجام شده است. مهم‌ترین کاربردهای شناخته‌شده برای منطق فازی در حسابداری مالی طبق پژوهش‌های فازی بررسی شده به شرح زیر است:

۱. ارزشیابی دقیق‌تر دارایی‌ها و بدهی‌های مبتنی بر ارزش فعلی از طریق رفع ابهامات مدل سنتی جریان‌های نقدی تنزیل‌شده در مورد مبلغ جریان‌های نقدی و نرخ تنزیل مورد استفاده.
۲. تعیین بهترین سازوکار تهیه استانداردهای حسابداری مالی جهت افزایش در کیفیت گزارش‌های مالی.
۳. توجه به عدم اطمینان و کاهش در هزینه‌های تحصیل اطلاعات از طریق اعمال منطق فازی در سیستم‌های خبره حسابداری شرکت‌ها.
۴. ایجاد امکان مقایسه دقیق‌تر از وجوه تشابه و افتراق در استانداردهای حسابداری کشورهای مختلف و ایجاد فرصت‌های بهبود در استانداردهای حسابداری مالی.

### بحث و نتیجه گیری

طبق جدول ۵، تعداد کل پژوهش حسابداری- فازی انجام‌شده طی سال‌های ۱۹۸۰ الی ۲۰۱۰، در مجموع ۵۱ مورد بوده است. با توجه به وجود جنبه‌های مختلف ابهام و عدم صراحت در حوزه‌های مختلف حسابداری و گذشت بیش از سه دهه از شروع کاربردهای منطق فازی، حجم پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری بسیار کم است. این موضوع می‌تواند بیان‌کننده جدید بودن این فن و عدم شناخت کافی پژوهشگران حسابداری از منطق فازی و کاربرد آن باشد. طبق این جدول، بیشترین پژوهش‌ها در زمینه حسابداری مدیریت است. به گونه‌ای که بیش از ۷۴٪ (۳۸ مورد) پژوهش‌های حسابداری- فازی با عناوین اصلی حسابداری مدیریت است. از کل پژوهش‌های حسابداری- فازی ۱۸٪ (۹ مورد) با عناوین اصلی حسابداری و ۹٪ (۴ مورد) با عناوین اصلی حسابداری مالی است. این مطلب که بیان‌کننده کاربرد عمده منطق فازی در حسابداری مدیریت است، با نتایج پژوهش انجام‌شده توسط ظریف فرد [۸] همخوانی دارد. ظریف فرد [۸] نیز عمده کاربردهای منطق فازی در حسابداری را در حوزه حسابداری مدیریت و حسابداری بیان داشته است.

تعداد و درصد اندک پژوهش‌های فازی انجام‌شده در حسابداری مالی طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰، نشان‌دهنده عدم توجه به اهمیت ابهام و عدم صراحت در حسابداری مالی توسط پژوهشگران است. در حوزه حسابداری مالی، انجام یک بررسی از صورت‌های مالی، مفاهیم حسابداری و روش‌های مورد استفاده حسابداران، بیانگر وجود ابهام در بسیاری از مسائل

حسابداری است [۷۰]. جنبه‌های مختلف ابهام و عدم صراحت در حسابداری مالی به حدی گسترده است که به مواردی مانند ابهام در تفسیر مفروضات، اصول و مفاهیم حسابداری، ابهام در استانداردهای حسابداری، ابهام در انتخاب روش مناسب حسابداری، ابهام در نوع اطلاعات مورد نیاز استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی و ابهام در میزان و زمان افشای اطلاعات محدود نمی‌شود. بلکه در هدف اصلی حسابداری مالی، یعنی فراهم نمودن اطلاعات حسابداری مربوط و قابل اتکا نیز ابهام وجود دارد [۳۷]. این ابهام به دلیل نبود تعریف دقیقی از واژه‌های کلامی و کیفی مربوط بودن و قابل اتکا بودن و وجود تضاد بین این دو واژه است. با توجه به حجم اندک مطالعات فازی در حسابداری مالی، می‌توان گفت که ابهام و عدم صراحت همچنان به عنوان جزئی از حسابداری مالی است و اهتمام جدی جهت برطرف کردن آن صورت نگرفته است.

در حوزه حسابرسی، هر چند پژوهش‌های فازی بیشتری نسبت به حسابداری مالی انجام شده است، با توجه به ویژگی حسابرسی که مبتنی بر نمونه‌گیری و قضاوت انسانی است، ابعاد مختلفی از ابهام وجود دارد. اما پژوهش‌های فازی انجام‌شده در این حوزه نیز اندک است. در حسابرسی با وجود جنبه‌های گسترده‌ای از ابهام و عدم قطعیت، در مواردی مانند برنامه‌ریزی حسابرسی، ارزیابی کنترل‌های داخلی، تعیین حجم نمونه، نمونه‌های انتخابی، ارزیابی شواهد، ریسک حسابرسی و عدم کشف و نحوه گزارشگری حسابرسی، پژوهش‌های فازی چندان صورت نگرفته است. امروزه در موارد مختلف حسابرسی مثل ارزیابی ریسک حسابرسی و عدم کشف و تعیین حجم نمونه از روش‌های مختلف آماری که مبتنی بر تئوری احتمالات است، استفاده می‌شود. باید توجه داشت که استفاده از تئوری احتمالات به عنوان روشی جهت مواجهه با ابهام، نادرست است؛ زیرا تئوری احتمالات برای مقابله با ابهام تجهیز نشده است [۸].

طبقه‌بندی جزئی‌تر به عمل آمده از پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت (جدول ۶)، حاکی از کاربرد عمده منطق فازی در زمینه تصمیم‌گیری و ارزیابی عملکرد است. به گونه‌ای که بیش از ۳۱٪ مطالعات فازی در حسابداری مدیریت مربوط به تصمیم‌گیری و بیش از ۲۳٪ مربوط به ارزیابی عملکرد است و صرفاً ۱۸٪ از مطالعات انجام‌شده در زمینه هزینه‌یابی است. از سایر پژوهش‌های فازی در حسابداری مدیریت نیز به ترتیب ۱۵٪ و ۱۰٪ مربوط به برنامه‌ریزی و کنترل و حسابداری مدیریت استراتژیک است. عمده پژوهش‌های فازی در حوزه تصمیم‌گیری مربوط به تصمیم‌های بودجه‌بندی سرمایه‌ای، توسعه عملیات و انتخاب فناوری‌های پیشرفته تولید است. این تصمیم‌ها به دلیل دارا بودن آثار بلندمدت و ابهامات موجود در مورد منافع و مخارج آتی آنها، استفاده از منطق فازی کارساز است. در مقوله ارزیابی عملکرد نیز عمده پژوهش‌های انجام‌شده مربوط به استفاده از معیارهای غیر مالی ارزیابی عملکرد در کنار معیارهای مالی جهت ارزیابی عملکرد است. استفاده از منطق فازی اغلب در سیستم‌های ارزیابی عملکرد نوین به ویژه

ارزیابی متوازن مفید است. درصد بالای پژوهش‌های حسابداری - فازی در حوزه‌های تصمیم‌گیری و ارزیابی عملکرد، بیانگر پرداختن به اهداف و کارکردهای اصلی و دیرینه اطلاعات حسابداری مدیریت در پژوهش‌های فازی است. سیمون و همکاران (۱۹۵۴) کاربردهای اطلاعات حسابداری مدیریت را در تصمیم‌گیری، رهبری و ارزیابی عملکرد بیان داشته است [۵۱]. در خصوص پژوهش‌های فازی در زمینه هزینه‌یابی، برخلاف گرایش بالای پژوهشگران فارغ‌التحصیل دکتری حسابداری مدیریت به پژوهش در زمینه برآورد بهای تمام‌شده و سیستم‌های آن [۵۳] و همچنین وجود ابهام‌های زیاد در تعیین بهای تمام‌شده، پژوهش‌های فازی زیادی در این زمینه در مقایسه با سایر حوزه‌های حسابداری مدیریت نشده است.

#### پیشنهادهای

در این پژوهش موارد معدودی از کاربردهای ممکن منطق فازی در حسابداری بیان شد. این کاربردها اکثر در قالب پژوهش‌های موردی انجام شده است. لذا جهت ارتقای روایی خارجی مدل‌های ارائه شده، انجام مطالعات بیشتر توصیه می‌شود. همچنین با توجه به موارد بسیار زیادی از ابهام در حسابداری که گروهی آن را محدودیت ذاتی قلمداد می‌کنند، انجام پژوهش‌های گسترده توسط پژوهشگران حسابداری در مورد علل عدم گرایش به روش‌های فازی در حسابداری و سایر کاربردهای منطق فازی در حسابداری، توصیه می‌شود.

## منابع

۱. آذر، عادل و فرجی، حجت (۱۳۸۷)، علم مدیریت فازی، تهران، انتشارات مرکز مطالعات و بهره‌وری ایران.
۲. اصغریور، محمدجواد (۱۳۷۷)، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. الهی، شعبان و آذر، عادل (۱۳۷۸)، "سیستم‌های هوشمند اطلاعاتی مدیریت"، فصلنامه علمی پژوهشی مدرس، سال اول، شماره ۱: ۴۱-۴۱.
۴. پهلوانی، علی (۱۳۸۸)، "اولویت بندی سرمایه گذاری با استفاده از روش تصمیم گیری گروهی TOPSIS سلسله مراتبی در محیط فازی"، نشریه مدیریت صنعتی، سال اول، شماره ۲: ۳۵-۵۴.
۵. حق شناس، اصغر، کتابی، سعیده و دلو، محمدرضا (۱۳۸۶)، "ارزیابی عملکرد با روش امتیازات متوازن از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی"، نشریه دانش مدیریت، سال بیستم، شماره ۴۶: ۷۷-۲۱.
۶. دانش شکیب، معصومه و فضلی، صفر (۱۳۸۸)، "تفکیک شرکت‌های موفق و ناموفق با استفاده از رویکرد (FAHP-TOPSIS) ترکیبی در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال چهارم، شماره ۱۵: ۸۷-۱۱۵.
۷. خسروی، رضا (۱۳۸۶)، بسط مبانی فازی در حوزه تصمیم‌سازی، تهران، انتشارات موسسه فرهنگی رسا.
۸. ظریف فرد، احمد (۱۳۷۸)، "مشکل ابهام و عدم صراحت در حسابداری". بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، سال هشتم، شماره ۲۷: ۵۵-۳۳.
۹. ظریف فرد، احمد (۱۳۷۷)، "کاربرد نظریه مجموعه‌های فازی در حسابداری"، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، سال ششم، شماره‌های ۲۳ و ۲۲: ۷۰-۱۰۰.
۱۰. کاسکو، بارت (۱۳۸۰)، تفکر فازی، ترجمه غفاری، علی. مقصود پور، عادل. پورممتاز، علیرضا و قسیمی، جمشید. تهران، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
۱۱. مومنی، منصور، خدایی، سمیه و بشیری، مجتبی (۱۳۸۸)، "ارزیابی عملکرد سازمان تأمین اجتماعی با استفاده از مدل ترکیبی BSC و FDEA"، نشریه مدیریت صنعتی، سال اول، شماره ۳: ۱۵۲-۱۳۷.
۱۲. نمازی، محمد و حشمتی، رضا (۱۳۸۸)، "طراحی مدل ارزیابی پروژه‌های فناوری اطلاعات با روش بودجه بندی و هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی"، سومین کنفرانس بین المللی بودجه ریزی عملیاتی. تهران.
۱۳. نمازی، محمد و غفاری، محمدجواد (۱۳۸۸)، "طراحی سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت در شرایط عدم اطمینان با استفاده از منطق فازی مطالعه موردی: بیمارستان رضوی مشهد"، مجله حسابداری مدیریت، ویژه نامه اولین کنفرانس بین المللی حسابداری مدیریت، تهران.



14. Aranda, D.A., and Castro, J.L. (2010). "A Fuzzy Expert System for Business Management". Expert Systems with Application, 37 : 7570 – 7580.
15. Bayou, M.E., Dearborn, M., and Rainstein, A. (2005). "Analyzing the Product Mix Decision by Using Fuzzy Heretical Model". Managerial Finance, 31(3):35-48.
16. Bayou, M.E., De Korvin, A., and Reinstein, A. (2007). "Using the Fuzzy-Analytic Hierarchical-Process to Select the Optimum Mechanism for Developing Accounting Standards". Review of Accounting and Finance. , (2) :109-130.
17. Beynon, M.J., Peel, M.J., and Tang, Y.C. (2004). "The Application of Fuzzy Decision Tree Analysis in an Exposition of the Antecedents of Audit Fees". The International Journal Of Management Science (Omega), 32:231-244.
18. -Bozbura, F.T., Beskese, A. , and Kahraman , C. (2007). "Prioritization of Human Capital Measurement Indicators Using Fuzzy AHP". Expert Systems with Applications ,32: 1100–1112.
19. Brewer, P. C., Gation, A. W., and Reeve, J. M. (1993). "Managing Uncertainty". Management Accounting, 75( 4): 39- 45.
20. Büyüközkan, G. , and Feyzioğlu, O. (2004). "A Fuzzy-Logic-Based Decision Making Approach for New Product Development". Production Economics, 90: 27- 45.
21. Byung, R. (1982). "An Analytical Approach to Accounting Materiality". Journal of Business Finance and Accounting, 9:397-412.
22. Cassia, L., Paleari, S. ,and Redondi, R. (2005). "Management Accounting Systems and Organizational Structure". Small Business Economics, 25:373–391.
23. Chang, S. I., Tsai. C.F., Shih, D.H. , and Hwang, C.L. (2008) . "The Development of Audit Detection Risk Assessment System: Using the Fuzzy Theory and Audit Risk Model". Expert Systems with Application, 35: 1053-1067.
24. Chiu, C.Y. , and Park, C.S. (1998). "Capital Budgeting Decisions With Fuzzy Projects". The Engineering Economist, 43(2) 125 –150.
25. Chye koh, H., and yinkoh, M. (1998). "Empirical Evaluation of Accounting Programs: A Proposed Factor Analytic Approach". Journal of Accounting Education , 16(2) : 295-314.
26. Comunale, C.L., and Sexton, T.R. (2005). "A Fuzzy Logic Approach to Assessing Materiality". Journal of Emerging Technologies in Accounting, 2: 1-15.
27. Cooley, J. W. , Hicks ,J.O. (1983) . "A Fuzzy Set Approach to Aggregating Internal Control Judgments". Management Science , 29( 3): 317-334.
28. Chu, S.J. (2009). "Group Decision-Making Model Using Fuzzy Multiple Attributes Analysis for the Evaluation of Advanced Manufacturing Technology". Fuzzy Sets and Systems, 160: 586–602.
29. Dal-Ri, F., Alonso, J. , and Duarte, C. (2005). "Modeling the Subjectivity in the Target Costing Process: An Experimental Approach Based on the Fuzzy Logic Concepts". The International Journal of Digital Accounting Research, 5(10): 203- 222.

30. Dean Ting, P.K., Zhang, C., Wang, B., and Deshmukh, A. (1999). "Product and Process Cost Estimation With Fuzzy Multi-Attribute Utility Theory". The Engineering Economist, 44(4): 303-331.
31. De Karvin, A. , Shipley, M.F. , and Omer, K. (2004). "Assessing Risks Due to Threats to Internal Control in a Computer-Based Accounting Information System: A Pragmatic Approach Based on Fuzzy Set Theory". Intelligent Systems, 12: 139-152.
32. De Karvin, A. , Stawser, J. , and Siegil, P. (1995). "An Application of Control System to Cost Variance Analysis". Managerial Finance, 21( 3) : 17- 35.
33. Dereli, D., Baykasog˘lu, A. , and Das, G.S. (2007). "Fuzzy Quality-Team Formation for Value Added Auditing: A Case Study". Journal of Engineering & Technology Management , 24: 366-394.
34. 34-Dogan, I., and Sahin, U. (2003). "Supplier Selection Using Activity-Based Costing and Fuzzy Present-Worth Techniques". Logistics Information Management, 16 (6): 420 – 426.
35. Erturul, I. ,and Karakasolu, N. (2009). "Performance Evaluation of Turkish Cement Firms With Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods". Expert Systems with Application, 36: 702-715.
36. Friedlob, J.T., and Schleife, L.F. (1999). "Fuzzy logic: Application for Audit Risk and Uncertainty". Managerial Auditing Journal, 14(3): 127 – 137.
37. Ijiri, Y. and Jaedicke, R. (1966). "Reliability and Objectivity of Accounting Measurements". The Accounting Review, 41: 474-83.
38. Kaplan, R. (1975). "The Signification and Investigation of Cost Variance : Survey and Extension", Journal of Accounting Research, 13: 311-337.
39. Kwak, W., Shi, Y. , and Jung, K. (2003). "Human Resource Allocation in a CPA Firm: A Fuzzy Set Approach". Review of Quantitative Finance and Accounting, 20(3): 277-290.
40. Lee, A. H. I., Chen, W. C., and Chang, C. J. (2008). "A Fuzzy AHP and BSC Approach for Evaluating Performance of IT Department in the Manufacturing Industry in Taiwan". Expert Systems with Applications, 34(1): 96-107.
41. Lenard, M., Watkins, A., and Alam, P. (2007). "Effective Use of Integrated Decision Making: An Advanced Technology Model for Evaluating Fraud In Service Based Computer And Technology Firms". Journal of Emerging Technologies in Accounting, 4: 123-137.
42. Lin, H.c., Lin, F.C., Hsiao, T.Y. , and Lin, Y.C. (2009). "Fuzzy set Theory in Managerial Contract Analyses". Expert Systems with Applications, 36: 4535-4540.
43. Magdy, G. , Kader, A., and Dugdale, D. (1999). "Evaluating Investment Decisions in Advanced Manufacturing Systems: A Fuzzy Set Theory Approach". British Accounting Review, 33: 455-489.
44. Magee, R.P. (1986). *Advanced Managerial Accounting*. United States of America: Donnelley and Sons Company.
45. Nachtmann, H. , and Needy, K.I. (2003). "Methods for Handling Uncertainty in Activity Based Costing Systems". The Engineering Economist. 48(3): 259-282.
46. Nachtmann, H. , and Needy, K.I. (2001). "Development of a Fuzzy Activity Based Costing System". Available at [www.google.com](http://www.google.com).
47. Nagasawa, S. (1997). "Application of Fuzzy Theory to Value Engineering".

- Computers & Industrial Engineering , 33( 3-4: 565-568.
48. Namazi , M. and Nazemi , A. (2009). "Capital Market Research in Accounting: Evidence From the Tehran Stock Exchange. Asian Academy of Management", Journal of Accounting and Finance, 2 (2) : 1-32.
  49. Odernati, F. O., and Wildi , P.D. (2010). "Dynamics of Business Games With Management of Fuzzy Rules for Decision Making". Production Economics,128: 96-109.
  50. Omitaomu, O.A. , and Badiru , A. (2007). "Fuzzy Present Value Analysis Model for Evaluating Information System Projects". The Engineering Economist, 52(2) : 157 – 178.
  51. Otlly,D. (2001). "Extending the Boundaries of Management Accounting Research: Developing System for Performance Management". Accounting Review, 33:243-261.
  52. Pathak, J. , Vidyarthi, N., and Summers, S. (2003). "A Fuzzy-Based Algorithm for Auditors to Detect Element of Fraud in Settled Insurance Claims". Available at [www.ssrn.com](http://www.ssrn.com).
  53. Porporato,M., Sandin,A .and Shaw, L. (2001). "Trends in Accounting Doctoral Dissertations:1991-2000". Advances in Accounting,20:245-263.
  54. Qu, X., Zhang, G. (2010). "Measuring the Convergence of National Accounting Standards With International Financial Reporting Standards: The Application of Fuzzy Clustering Analysis". The International Journal of Accounting,45: 334–355.
  55. Rangone, A. (1997). "Linking Organizational Effectiveness, Key Success Factors and Performance Measures: An Analytical Framework". Management Accounting Reserch,8(2): 207-219.
  56. Roztock, N, and Weistroffer, H.R. (2005). "Evaluating Information Technology Investments: A Fuzzy Activity-Based Costing Approach". Journal of Information Science and Technology, 2(4): 30- 43.
  57. Seçme, N.Y., Bayrakdarog˘lu, A., and Kahraman, C. (2009). "Fuzzy Performance Evaluation in Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS". Expert Systems with Applications .: 11699–11709.
  58. Shotter, M. (2000). "The Influence of Neo-Classical Economics on Management Accounting Education in South Africa". Southern African Journal of Accountability and Auditing Research, 13 : 11-22.
  59. Smith, M. (2003). *Research Method in Accounting*. London: Sage Pulpication Ltd.
  60. Tang, U.C. ,and Beynon , M.J. (2005). "Application and Development of a Fuzzy Analytic Hierarchy Process within a Capital Investment Study". Journal of Economics and Management,1(2):207-230.
  61. Tavakkoli, M., Jamali. A. , and Ebrahimi. A. (2010). "New Method to Evaluate Financial Performance of Companies by Fuzzy Logic : Case Study, Drug Industry of Iran". Asia Pacific Journal of Finance and Banking Research ,4(4):15-24.
  62. Tseng , M.L. (2010). "Implementation and Performance Evaluation Using the Fuzzy Network Balanced Scorecard". Computers & Education,55: 188- 201.
  63. Wang, M.J., and LIANG, G.S. (1995). "Benefit/Cost Analysis Using Fuzzy Concept". The Engineering Economist, 40(4): 359 – 376.

64. Wu, H.Y., Tzeng, T. H., and Chen, Y.H. (2009). "A Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Banking Performance Based on Balanced Scorecard". Expert Systems with Applications, 36: 10135-10147.
65. Xebda, A. (1991). "The Problem of Ambiguity and Vagueness in Accounting". Behavioral Research in Accounting, 3: 117-145.
66. Xu, Z., and Khoshgoftaar, T.M. (2004). "Identification of Fuzzy Models of Software Cost Estimation". Fuzzy Sets and Systems, 145: 141-163.
67. Yao, J. S., Chen, M-S., and Lin, H.W. (2005). "Valuation by Using Fuzzy Discounted Cash Flow Model". Expert Systems with Application, 28: 209- 222.
68. Yuan, F.C.(2009). "The Use of a Fuzzy Logic-Based System in Cost-Volume-Profit Analysis Under Uncertainty". Expert Systems with Applications, 36, 1155-1163.
69. Zebda, A., and McEacharn, M. (2008). "Accounting Expert Systems and the Treatment of Uncertainty". The Business Review, Cambridge, 11(1): 1-13.
70. Zebda, A. (1991). "The Problem of Ambiguity and Vagueness in Accounting". Behavioral Research in Accounting, 3: 117-45.