



Fuzzy Expert System for Financial Ratio Analysis (Case Study: Cement Industry)

J. Nazemi*, M.R. Asgari & S. A. Banijamali

Jamshid Nazemi, Assistance professor, Science & Research Branch,
Mohammad Reza Asgari, Assistance professor, Islamic Azad University Iran Tehran Shahre- Rey Branch,
Seyed Ahmad Banijamali, M.A Degree, Science & Research Branch

Keywords

Financial Ratio,
Fuzzy logic,
Expert system,
Artificial intelligence

ABSTRACT

This paper presents a new mathematical programming model for an integrated production and air transportation in supply chain management with sequence-dependent setup times in order to design an applied procedure for the production and distribution schedule. The aim of this model is to minimize the total supply chain cost consisting of the costs of distribution, production earliness and tardiness, and delivery. Because of the complexity and NP-hardness of this problem, two meta-heuristics based on genetic algorithm (GA) and variable neighborhood search (VNS) are proposed. The parameters of these algorithms and their appropriate operators are set and determined by the use of the Taguchi experimental design. Then, the quality of the results obtained by these algorithms is compared. The computational results show that the developed VNS outperforms the proposed GA.

© 2012 IUST Publication, IJIEPM. Vol. 23, No. 3, All Rights Reserved

*
Corresponding author. Jamshid Nazemi
Email: J.nazemi@srbiau.ac.ir



سیستم خبره فازی تجزیه و تحلیل نسبتهای مالی (مورد کاوی صنعت سیمان)

جمشید ناظمی^{*}، محمد رضا عسگری و سید احمد بنی جمالی

چکیده:

نظر به اهمیت صورتهای مالی هر سازمان، سیستمهای کامپیوتری مختلفی به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل صورتهای مالی توسعه یافته اند. استفاده از ابزارهای سیستمهای خبره و منطق فازی در تجزیه و تحلیل نسبتهای مالی و تلاش برای ایجاد سیستمی که بتواند به منظور مقایسه نسبتهای سازمان های مختلف، با میانگین شاخصهای آن صنعت به کار رود می تواند گام مؤثری در بهبود تحلیلهای مالی سازمانها بردارد. با توجه به اینکه مفاهیم شاخصهای مالی و برداشت از آنها همراه با ابهام رو به رو بوده است، پژوهش حاضر، مدلی مبتنی بر شاخصهای مالی ارائه نموده است که به دلیل پیچیدگی های مربوطه نیازمند ارائه مدل فازی است. مدل ارائه شده در این پژوهش با بکارگیری نسبتهای مالی سازمانها و پالایش آنها بر طبق نظر کارشناسان مالی به طبقه بندیهای فازی، صورت گرفته است. ارائه مدل استنتاجی بر اساس داده های موجود در صنعت، قابلیت تحلیل شرکت های حوزه صنعتی را برای تحلیل گران مالی در شرایط ابهام فراهم می کند.

کلمات کلیدی:

آنالیز مالی،
نسبت های مالی،
هوش مصنوعی،
منطق فازی،
سیستم خبره

تجزیه و تحلیل می تواند منحصر به تحلیل های داخلی به منظور ارزیابی نقینگی و کارایی آنها بوده و یا به آنالیز سرمایه گذاری ها و تعیین پتانسیل های خارج از شرکت نیز کمک نماید. نسبتهای مالی که برای این نوع تحلیل ها بکار گرفته میشود به پنج دسته مهم نسبت نقینگی، نسبتهای اهرمی، نسبتهای فعالیت، نسبتهای سودآوری و نسبتهای مربوط به ارزش بازار سهام^۲ تقسیم می شوند. هر یک از این نسبت ها اشاره به بعد خاصی از شرکت نموده و لذا تحلیل ترکیبی آنها نیازمند تئوری یا مدل مناسب تحلیل خواهد بود. نسبتهای نقینگی اشاره به توانایی شرکت به منظور برآوردن تعهدات خود در کوتاه مدت و تبدیل داراییها به پول نقد دارد. نسبتهای اهرمی اشاره به از بدھیها (منابع مالی خارجی) برای تأمین منابع مالی عملیات اجرایی کسب و کار دارد. نسبتهای فعلیت (نسبتهای بازده) کارایی بنگاه را در استفاده از داراییها و نیروی انسانی اندازه گیری

۱. مقدمه

تحلیل های مالی سازمانها با هدف ارزیابی وضعیت عملکردی شرکتها در گذشته و نیز کمک به تعیین استراتژیهای آینده صورت می گیرد و منظور از آن شناسایی مشکلات بالفعل و بالقوه شرکتها می باشد که می تواند به صورت مشکلات شدیدی در آینده بدل گردد. همچنین این موضوع به منظور یافتن نقاط قوت، در جهت به دست آوردن لبه رقابتی صنایع مختلف، نیز به کار گرفته می شود.

تاریخ وصول: ۸۹/۸/۲۴

تاریخ تصویب: ۹۰/۵/۱۵

*نویسنده مسئول مقاله: دکتر جمشید ناظمی، استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران، J.nazemi@srbiau.ac.ir.
دکتر محمد رضا عسگری، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهری، Asgari@iausr.ac.ir
سید احمد بنی جمالی، کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران، Ahmad.Banijamali@gmail.com

² Helfert-1991

صورت گرفته، ايجاد رابطه بين اين اطلاعات در قالب نسبت ها نيز قوت بيشرتري يافته است. در حقيقه با تركيب سистемهای مختلف اطلاعاتی می توان پيش بینی روند آينده شركت های مختلف را ارائه نمود^۲. همچنین در نتيجه گستردگی اطلاعات در محیط امروزی، ايجاد سیستمهای کامپیوتری تحلیل اطلاعات توجیه اقتصادی خواهد داشت.^[۶]

در گذشته اغلب تحقیقات صورت گرفته در مورد نسبت های مالی، از نوع تجربی-کاربردی بوده و به رغم گرایش به رویکردهای تئوري، بررسی های تئوري در مقایسه با بررسی های تجربی-کاربردی از پیشرفت قابل توجهی برخوردار نبوده است. سیستم تحلیلگر نسبتهاي مالي(FSA) با استفاده از اطلاعات ورودی، نسبت به يافتن رابطه بين اجزاء و در نتيجه محاسبه نسبتهاي مالي اقدام می نماید^۳. اگر چه اين سیستم نسبتهاي مالي را محاسبه می نمود لیکن نياز به تحلیل آنها همچنان باقی بود.

در دهه ۸۰ ميلادي سیستم SAGE با نقايص مشابه سیستم FSA به منظور انجام تحلیل در مدیریت مالی توسعه يافت. يکی از کاراترین سیستمهای اطلاعاتی توسعه يافته در عرصه مدیریت مالی، سیستم ANALYSIS ۱۹۹۰ بود که در سال GERG Finance توسط قابلیتهای بسیار خوب خود در ارزیابی جریانهای مالی، سودآوری، مدیریت داراییها و وضعیت تغییرات در سیستمهای مالی با

محددیت در ارائه پیشنهادات بهبود مواجه بود.^۴

يکی از مشخص ترین گامها در عرصه توسعه سیستمهای خبره در حوزه مدیریت مالی توسط سیستم ANSWERS بروداشته شد. این سیستم قابلیت تحلیل نسبتها، آنالیز روند و نيز تحلیل رگرسیونی را داشت که به کاربر امکان پيش بینی های گستردگی تری را می داد.^۵

امروزه با توجه به ابهامات و گستردگی فعالیت سازمانها، تحقیقات گسترهای با انگیزه استفاده از نسبت های مالی در تجزیه و تحلیل سازمانها، در حال انجام است. هدف از ايجاد سیستمهای مذکور، انجام مکانیزه آنالیز شرکتها و سازمانهای مختلف به منظور آنالیز وضعیت و پيش بینی آينده می باشد. طراحی پورتفولیوهای سرمایه گذاری، اعتبار سنجیهای مشتریان باشکها، تحلیلهای مالی در ساخت و ساز و نيز پيش بینی روند در صنایع مختلف از جمله این موارد است.^{[۷],[۸],[۹]}

مي كند. شركت ها باید برای بدست آوردن دارایی وام بگيرند و بنابراین باید دارایی های خود را اداره كنند. نسبتهاي سودآوری منعكس كننده نتيجه نهايی عمليات كسب و کار می باشند. اين نسبتها نشان دهنده اثر تركيب نقدینگی، مدیریت دارایی ها و بدھی ها در مدیریت هستند.^۱

صورتهاي مالی حاوی اطلاعات ارزشمندی است که می تواند با بینش مناسبی از وضعیت و عملکرد مالی سازمانها را مورد تجزیه و تحلیل و تفسیر قرار دهد. این نسبتها نه تنها گزارش و وضعیت شركت را در حال حاضر نشان می دهند، بلکه تصویر شركت در دوره های گذشته را نيز بازتاب می دهند. با اين حال، ارزش واقعی نسبتهاي مالی در اين واقعیت نهفته است که آنها را می توان برای پيش بینی درآمدها و موقعیت مالی شركت در آينده مورد استفاده قرار داد.

شرکتها، همواره در جستجوی راهی برای جذب و نگهداری نیروهای متخصص برای تحلیل این نسبتها هستند. اکثر این تخصصها به صورت کتابها و مقالات منتقل شده است. در حالیکه، با توسعه سیستم های کامپیوتری، روشهایی دیگری ممکن است برای حفظ این تخصصها جایگزین گردد که در دقت تحلیلها و کاهش حجم کاری کارشناسان اثر زیادی بر جای گذارد.

۲. مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

ضرورت اطلاعات مالی در جوامع بشری، همواره موجب چالش های فکری بوده تا اطلاعاتی مطلوب و مفید در اختیار تصمیم گیرندها می شود. يکی از این موارد، تلاش در پی کشف اطلاعات تعیین گردد. يکی از این موارد، تلاش در پی کشف تناساب بین اطلاعات مالی مختلف بوده است. استفاده از نسبت های مالی در تصمیم گیریها در قرن نوزدهم شکل گرفت، هر چند که قبل از آن «نظریه تناسب» در علوم بشری تدوین شده بود. از این تاریخ به بعد، نسبت های مالی در حیطه های کاربردی و پژوهشی مورد استفاده قرار گرفته است.

در مطالعات کاربردی از نسبت های مالی جهت پيش بینی موفقیت تصمیمات آتی و در عرصه پژوهش، در ساخت مدلها استفاده شده است. شركت ها، دولت ها و افراد همه نیازمند يك روش موثر بر اساس اطلاعات مربوط به نقدینگی می باشند که وظیفه هشدار عملکردهای نامناسب و نيز پيش بینی ورشکستگی را انجام دهند.^[۹] روند اين تلاش ها، بيانگر آن است که هر چقدر نيل به اهداف در تعیین رابطه بين اطلاعات مالی و ارائه اطلاعات در طبقه بندی های معنادار بر حسب کارکرد یا ماهیت سازمانها

² Klein-1995

³ Geerts and Mc Carthy-1987

⁴ Vasarhelyi and Kogan-1998

⁵ Ignizio-1991

¹ Keown-1991

تحلیل صورتهای مالی در مجتمع عمومی شرکتها و در پایان هر سال مالی توسط سهامداران سازمانها و یا خریداران بالقوه سهام شرکت‌ها و تصمیم‌گیری در خصوص تصمیم‌گیری و شناسایی وضعیت آتی این شرکت‌ها سوال کلیدی برای محققین بوده است که باید با انکا به نسبت‌های مالی صورت پذیرد. پاسخ به این سوال تصمیم‌گیری با گسترش فناوری‌های نوین اطلاعاتی و کاربرد‌های وسیع آن در پردازش و طبقه‌بندی اطلاعات، شیوه‌های جدیدی جهت بررسی اطلاعات را ضروری می‌کند که با به کارگیری حجم بیشتری از داده‌ها که در بانکهای اطلاعاتی ذخیره می‌شوند، نسبت به شناسایی الگوهای رفتاری سیستم اقدام می‌کند.

از جمله این شیوه‌های کاربردی، استفاده ترکیبی از هوش مصنوعی فازی در شرایطی است که داده‌ها با ابهام رو به رو هستند، می‌باشد. با استفاده از این روش‌های نوین که کاربردهای گوناگون و متنوع آن در زمینه‌های دیگر عرضه شده است، تجزیه و تحلیل‌ها آسانتر، سریعتر و مقرن‌به‌صرفه‌تر خواهد بود.

۳. شرح مسئله

در تحقیقات گذشته معمولاً سازمانها به طور کلی به دو طبقه سود ده و زیان ده تقسیم می‌شوند و هر سازمانی صرفاً در یکی از این طبقات قرار می‌گرفت و قواعد مربوط به همان طبقه برای آن اعمال می‌گردید. بررسی صورتهای مالی به صورت بسیار کلی و اجمالی در مجتمع و تنها بر اساس تخصص افراد انجام می‌گرفت. در صورتی که همه سازمانها بطور کامل از قواعد یک طبقه خاص پیروی نکرده و تخصص یک شخص نیز به تنها یابنی نمی‌تواند راه گشای سازمانها باشد.

همچنین در تحقیقات قبل، به دلیل بررسی شاخص‌ها به صورت انفرادی سازمانها به صورت یک کل قابل بررسی نبوده و بررسی‌ها به صورت نادری و با خطاهای بسیار انجام می‌گرفت و تنها بر تجربه افراد استوار بود. با توجه به اینکه مفاهیم شاخص‌های مالی و برداشت از آنها همواره با ابهام رو به رو بوده است، مدل ارائه شده در این پژوهش می‌بینی بر شاخص‌های مالی برای تعیین نتایج بوده که به دلیل پیچیدگی‌های موجود در این قبیل تحلیل‌ها نیازمند ارائه یک مدل فازی است.

همچنین ایجاد یک سیستم خبره که در آن اثرات متقابل شاخص‌ها بر یکدیگر لحاظ گردیده و قابلیت مقایسه سازمان مورد بررسی را در صنعت ارائه دهد، نیز از سوالهای اصلی این پژوهش است. رویکرد سیستم خبره فازی مورد مطالعه در این پژوهش بر این پارادایم استوار است که تحلیل فازی شاخص‌های مالی

به دلیل استمرار استفاده از نسبت‌های مالی و تحقیقات به عمل آمده، بعضی از محققین این چالش‌ها را تحت عنوان «مکتب‌های تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی»^۱ نام برده‌اند.^[۲۰] اسمیت و مک‌دافی^۲ در یک مقاله نسبت به معرفی تعدادی از سیستم‌های خبره شناخته شده در حوزه امور مالی اقدام نموده‌اند.

ایده آنها مبتنی بر نشان دادن گستردگی وسعت سیستم‌های تخصصی در امور مالی و روشنگری نسبت به روش‌ها و تکنیک‌های به کار گرفته شده توسط آنها بوده است. این سیستم‌ها در تمامی زمینه‌های مختلف مالی کاربرد خود را نشان داده‌اند. سیستم‌های FINEVA (در زمینه تحلیل‌های مالی)، PORT- MAN (مدیریت بانکی)، INVEEX (مشاوره سرمایه‌گذاری) و FAME (بازار مالی) در این طبقه بندی قرار می‌گیرند. باگز و ون بلوکلند^۳ در مقاله‌ای به بررسی سیستم خبره FinARS پرداخته اند.

در این سیستم نشان داده شده است که چگونه با استفاده از یک اطلاعات حداقلی در سیستم مالی می‌توان به سلامت مالی در سازمان بی‌برد. در مقاله دیگری پیتر ای هارت^۴ به بررسی چگونگی تصمیم‌گیری در مسائل مالی پرداخته و اینکه سیستم‌های خبره چگونه می‌تواند در این مسائل مفید واقع شوند. ضمناً عنوان نموده است که یکی از کاربردهای مهم سیستم‌های خبره در تصمیم‌سازی برای شناسایی ریسکها و اقدامات جبرانی به منظور کاهش آنها می‌باشد.

سودابه حسن‌زاده‌طبیسی در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان "بررسی کارآیی نسبت‌های مالی حاصل از صورت جریان نقدي در تصمیمات اقتصادی"^[۲۱] به این مساله پرداخته است که آیا نسبت‌های مالی حاصل از صورت جریانهای نقدي می‌تواند در تصمیمات اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد و آنها را تحت تاثیر قرار دهد یا خیر؟ و نتیجه گیری نموده است که تاثیر نسبت‌های مالی حاصله از صورت جریانهای نقدي به طرز معنا داری متفاوت

از تأثیر نسبت‌های مالی سنتی در تصمیمات اقتصادی می‌باشد. ناصر ایزدی‌نیا در رساله کارشناسی ارشد خود محدودیتها و نارسانیهای نسبت‌های مالی در امر تصمیم‌گیری را مورد بررسی قرار داده و با توجه به استفاده گسترهای از این تکنیک در امر تصمیم‌گیری توسط گروه‌های مختلف می‌شود توجه این گروه‌ها را به محدودیتهای موجود معطوف نموده است. با مرور ادبیات و پژوهش‌های انجام شده مشخص گردید که نیاز به بررسی و

¹ Schools of ratio analysis

² Smith & McDuffie

³ W. G. Boggess, P. J. van Blokland

⁴ Peter E Hart

ورودیهای (نسبتهای مالی منتخب) مورد استفاده در مدل در جدول شماره ۱ و خروجی مورد انتظار سیستم که مبنای تصمیم گیری خواهد بود، در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

۱-۴. مدلسازی قواعد پایه تک عاملی

صورتهای مالی نمایانگر وضعیت سازمان در ابعاد مختلف اجرایی بوده و نیز مقایسه با سایر شرکتهای موجود در صنعت را ممکن می نماید که مبنای قاعده های تصمیم گیری در مدل را تشکیل می دهد. در تحقیق حاضر چهار چند جنبه سازمان که در مقایسه ها و تحلیل های صورتهای مالی مورد بررسی قرار می گیرند، در تعریف قواعد پایه مدل بکار گرفته شده اند.

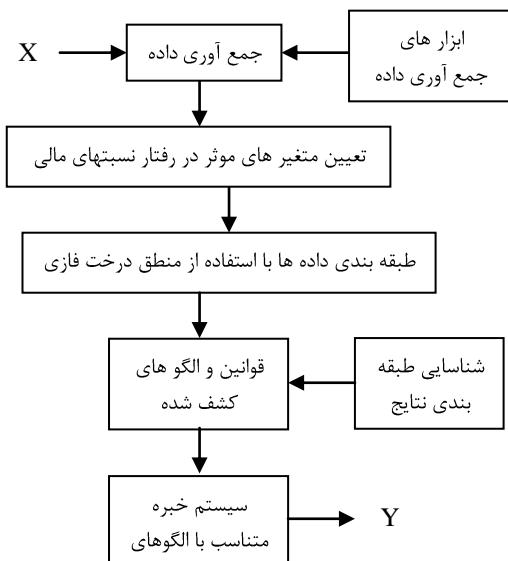
۱-۴-۱. عملکرد سازمان در پرداخت بدھیها

بسته به نوع تحلیل، نسبتهای مالی مختلفی ممکن است در بررسی عملکرد سازمان در این بخش به کار آید؛ مانند نسبت جاری، آنی و... این نسبتها به بررسی توانایی واحد تجاری در پرداخت بدھیهای کوتاه مدت سازمان می بردازند که از دید اکثریت ذینفعان سازمان مانند تامین کنندگان، مدیریت ارشد و طلبکاران حائز اهمیت است [۱۲]. برخی قواعدی که ممکن است با استفاده این نسبتها به دست آید به صورت زیر خلاصه می گردد:

- هر قدر نسبت جاری و آنی بزرگتر باشد بستانکاران تامین بیشتری خواهند داشت [۱۶]

- هرچه قدر اندازه نسبت جاری بزرگتر باشد و بر دارایی جاری صدمه و لطمeh وارد شود، باز می تواند پاسخگوی مراجعة طلبکاران باشد و فقط دگرگونیهای شدید ناگهانی و غیر قابل پیش بینی می باید بروز کند تا منجر به ناتوانی در پرداخت بدھی شود. [۱۷]

سازمانها با نحوه ارزیابی تصمیم گیران منطبق تر بوده و الگوی اکتشافی یکپارچه شاخص های مالی می تواند به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم گیری، مورد بهره برداری قرار گیرد. به منظور اجرای تحقیق حاضر مراحل توسعه مدل به شرح شکل ۱ طراحی گردید.



شکل ۱. مراحل تحقیق

۴. مدل و متغیرهای مسئله

نظر به اینکه مدل طراحی شده می باشد با نمونه های واقعی بررسی و مورد تایید قرار گیرد، پارامترهای مدل از رایج ترین نسبتهای مالی در موضوع حسابرسی سازمانها انتخاب شده است. پارامترهای مورد استفاده در مدل شامل ۱۵ عنوان نسبتهای مالی و ۱۷ عنوان نتایج حاصل از این نسبتها بوده است.

جدول ۱. نسبتهای مالی مورد استفاده در مدل

نسبتهای نقدینگی	
نسبت جاری (UCR)	نسبت سریع (QR)
دوره وصول مطالبات تجاری (URIO)	نسبت کالا به سرمایه در گردش (UIII) نسبتهای سرمایه‌گذاری (اهرمی)
بدھی جاری به ارزش ویژه (UCDV)	بدھی جاری به کالا (UCDA) نسبت کل بدھی (UTD)
نسبت دارایی ثابت به ارزش ویژه (UFAV)	نسبت بدھی به کالا (UCDA) نسبت بدھی بلند مدت به سرمایه در گردش (ULDI)
بازده فروش (USM)	بازده فروش (USV) بازده سرمایه در گردش (UIM)
فروش به سرمایه در گردش (SI)	فروش به ارزش ویژه (USV) بازده سرمایه در گردش (UIM)

جدول ۲. خروجی ها(نتایج) مدل

میزان وصول مطالبات (ASVM)	میزان تامین بستانکاران (TB)
میزان مشکلات مالی سازمان (FP)	میزان موجودی کالا در مقایسه با سرمایه واحد تجاری (II)
توانایی پرداخت مطالبات کوتاه مدت (SDA)	عملکرد واحد فروش و بازاریابی یا حجم بازار محصولات (SEPM)
میزان بدھی بلند مدت سازمان (LD)	حجم سرمایه ثابت خریداری شده از محل مطالبات افراد و شرکتها (FID)
میزان سود آوری فروش (SB)	میزان اتکا به فروش جاری برای پرداخت بدھیها جاری (SD)
نتیجه سرمایه گذاری صاحبان سهام (IR)	گردش نسبی سرمایه گذاری صاحبان سهام (IC)
سود سرمایه در گردش (IB)	میزان استفاده از سرمایه در گردش برای فروش (IU)
کارایی مدیران در کاربرد دارایی ها (AR)	میزان موفقیت سازمان در کسب سود (PR)
(CR)	
پس از بروز زیان و تصمیم به تسویه با طلبکاران، آنها تا چه اندازه به مطالبات خود خواهند رسید	

در حوزه مربوط به عملکرد مدیران در استفاده از منابع سازمان قواعد مدل به صورت جدول شماره ۴ خواهد بود.

جدول ۴. قواعد مدل در حوزه عملکرد مدیران در استفاده از منابع سازمان

IF	UROIH	THEN	ASVMB
IF	UROIM	THEN	ASVMG
IF	UROIL	THEN	ASVMB
IF	UIIH	THEN	IIB
IF	UIIM	THEN	IIM
IF	UIIL	THEN	IIG
IF	USIH	THEN	SEPMG
IF	USIM	THEN	SEPMM
IF	USIL	THEN	SEPMB
IF	UROIL	UIIL	USIH
IF	UROIM	UIIM	USIM
IF	UROIH	UIIH	USIL
		THEN	ARG
		THEN	ARM
		THEN	ARB

۴-۱-۳. وضعیت سرمایه گذاریهای سازمان
در بررسی عملکرد سازمان در این بخش نسبتهایی مانند نسبت دارایی ثابت به ارزش ویژه، بدھی جاری به کالا، بدھی جاری به ارزش ویژه، نسبت کل بدھی و نسبت بدھی بلند مدت به سرمایه در گردش به کمک می‌آیند. این نسبتهایی به بررسی ترکیب سرمایه گذاریهای سازمان و نیز وضعیت سازمان پس از تعطیلی و ورشکستگی پرداخته اند [۲۰] و از نظر سهامداران، هیات مدیره و مدیریت ارشد، طلبکاران و کارمندان حائز اهمیت بسیاری می‌باشند. برخی نتایجی که در استفاده از این نسبتهایی به دست می‌آید به صورت زیر خلاصه می‌گردد:

- عده ای از صاحبنظران و موسسات بر این باورند که نسبت دارایی ثابت به ارزش ویژه نباید از میانگین صنعت تجاوز کند. تجاوز از این حد حاکی از آن است که قسمتی از مطالبات اشخاص و شرکتها از واحد تجاری در دارایی ثابت سرمایه گذاری شده است و این چنین وضعی مسلماً مطلوب تشخیص نمی‌شود. [۲۰]

در حوزه مربوط به عملکرد سازمان در پرداخت بدھیها قواعد مدل عبارت است از:

جدول ۳. قواعد مدل در حوزه عملکرد سازمان در پرداخت بدھیها

IF	UCRH	QRH	THEN	TBG
IF	UCRM	QRM	THEN	TBM
IF	UCRL	QRL	THEN	TBB

۴-۱-۴. عملکرد مدیران در استفاده از منابع سازمان

در بررسی عملکرد مدیریت سازمان در این بخش نسبتهایی مانند دوره وصول مطالبات تجاری، کالا به سرمایه در گردش و تعداد دفعات فروش به موجودی کالا به کمک خواهند آمد. این نسبتها به بررسی عملکرد مدیران سازمان در استفاده از دارایی های سازمان می‌پردازند [۱۶] که از دید سهامداران، هیات مدیره و مدیریت ارشد حائز اهمیت است. برخی نتایجی که در استفاده از این نسبتها به دست می‌آید به صورت زیر خلاصه می‌گردد:

- مقایسه دوره وصول مطالبات با شرایط فروش کالا به صورت نسیه، معمولاً نباید اختلاف زیادی داشته باشد. زیاد بودن و کم بودن مانده مطالبات، هر دو می‌تواند ناشی از وجود ضعف در شرکت باشد. مانند کم و زیاد بودن فروش نقدی، عملکرد نامناسب بازاریابی و فروش [۱۷]
- "معمولًا" استدلال می‌کنند که نسبت کالا به سرمایه در گردش نباید بسیار زیاد باشد. مقادیر بالای آن حاکی از آن است که موجودی کالا در مقام مقایسه با منابع مالی که شرکت در اختیار دارد رقم بزرگی را تشکیل داده است و به بیان دیگر افزایش حجم کالا مناسب با وضع مالی شرکت نیست. [۲۰]
- اگر تعداد دفعات فروش به موجودی کالا به طور استثنایی بالا باشد و یا در مقام مقایسه با صنعت خود اختلاف زیادی را نشان دهد اهمیت پیدا کرده و مناسب تشخیص داده نمی‌شود. [۱۶]

- هدف از به کار بردن نسبت بدھی جاري به ارزش ويژه، تعیین وضعیت مطالبات طلبکاران کوتاه مدت است. [۱۴]
 - در صنایع وقتی نسبت بدھی بلند مدت به سرمایه در گردش از میانگین صنعت تجاوز کند آن را زیاد و سنگین تشخیص داده و بر نامطلوب بودن وضع مالی دلالت می کند. [۱۷]
- در حوزه مربوط به وضعیت سرمایه گذاریهای سازمان قواعد مدل به شرح جدول ۵ خواهد بود.

- هر چه نسبت کل بدھی بزرگتر باشد طلبکاران تامين کمتری خواهند داشت و معمولاً وقتی نسبت مذکور به میانگین صنعت برسد و یا از آن تجاوز کند وضع غیر عادی تلقی می شود؛ زیرا مفهوم آن این است که در صورت ورشکستگی و تسویه طلبکاران به تمامی مطالباتشان نمی رسند. [۱۶]

جدول ۵. قواعد مدل در حوزه وضعیت سرمایه گذاریهای سازمان

IF	UFAVH	THEN	FIDB				
IF	UFAVM	THEN	FIDG				
IF	UFAVL	THEN	FIDB				
IF	UCDAH	THEN	SDB				
IF	UCDAM	THEN	SDM				
IF	UCDAL	THEN	SDG				
IF	UCDVH	THEN	FPB				
IF	UCDVM	THEN	FPM				
IF	UCDVL	THEN	FPG				
IF	UTDH	THEN	SDAB				
IF	UTDM	THEN	SDAM				
IF	UTDL	THEN	SDAG				
IF	ULDIH	THEN	LDB				
IF	ULDIM	THEN	LDM				
IF	ULDLH	THEN	LDG				
IF	UFAVM	UCDAL	UCDVL	UTDL	ULDIM	THEN	CRG
IF	UCDAM	UCDVM	UTDM	ULDIM	THEN	CRM	
IF	UFAVH	UFAVL	UCDAH	UCDVH	UTDH	ULDIH	THEN
							CRB

در حوزه مربوط به وضعیت سودآوري سازمان(بازده نسبی) قواعد به شرح جدول ۶ در مدل استفاده شده است.

۴-۴. وضعیت سودآوري سازمان (بازده نسبی)

عملکرد سازمان در این بخش با استفاده از نسبتهاي مانند بازده فروش، فروش به ارزش ويژه، فروش به سرمایه در گردش مورد بررسی قرار می گيرد. ارزش ويژه و بازده سرمایه در گردش موفق سازمان در کسب سود و در این نسبتها میزان عملکرد موفق سازمان در نظر سهامداران، هيات مقایسه با سایر رقبا را ارزیابی می کنند و از نظر سهامداران، هيات مدیره و مدیریت ارشد حائز اهمیت است. برخی نتایجی که در استفاده از این نسبتها به دست می آید به صورت زیر خلاصه می گردد:

- نسبت بازده فروش نشان می دهد که از هر ریال فروش چه مقدار سود تحصیل شده است و بنابراین هر چه بزرگتر باشد میزان سودآوري شرکت بهتر است. [۱۷]
- از نظر صاحبان سهام، یکی از مهمترین نسبتها، بازده ارزش ويژه است زیرا نتیجه ای را که از سرمایه گذاری آنان به دست آمده است را نشان می دهد. [۱۷]
- بازده سرمایه در گردش دلالت بر میزان انتفاع از گردش سرمایه جاري می کند و از لحاظ بستانکاران کوتاه مدت اهمیت دارد. وقتی شرکتی کمبود سرمایه در گردش داشته باشد و به بیش از تناسب و توان خود تجارت کند، فوق العاده خطرناک است. [۱۶]

گیرند را نشان می دهند.

ترتیب در نیمه بالا و پایین سلسله مراتب آماری نسبتها قرار می

جدول ۶. قواعد مدل در حوزه وضعیت سودآوری سازمان (بازد ۵ نسبی)

IF	USMH	THEN	SBG				
IF	USMM	THEN	SBM				
IF	USML	THEN	SBB				
IF	USVH	THEN	ICG				
IF	USVM	THEN	ICM				
IF	USVL	THEN	ICB				
IF	SIH	THEN	IUG				
IF	SIM	THEN	IUM				
IF	SIL	THEN	IUB				
IF	UVMH	THEN	IRG				
IF	UVMM	THEN	IRM				
IF	UVML	THEN	IRB				
IF	UIMH	THEN	IBG				
IF	UIMM	THEN	IBM				
IF	UIML	THEN	IBB				
IF	USMH	USVH	SIH	UVMH	UIMH	THEN	PRG
IF	USMM	USVM	SIM	UVMM	UIMM	THEN	PRM
IF	USML	USVL	SIL	UVML	UIML	THEN	PRB

جدول ۷. طیف متغیرهای ورودی در مقادیر کلامی

نسبتهای مالی	پایین	متوسط	بالا	نسبتهای مالی
نسبتهای نقدینگی				
نسبت جاری (دفعه)	۰.۵۱	۲.۱۸	۰.۲۴	
نسبت سریع (آنی)	۰.۲۷	۱.۲۸	۰.۰۷	
نسبتهای فعالیت				
دوره وصول مطالبات تجاری (ماه)	۱۰.۱۴	۰.۰۴	۱۰.۶۳	
نسبت کالا به سرمایه درگردش	-۰.۵	-۱۷.۵۸	۴.۳۶	
فروش به کالا (دفعه)	۳	۳.۲	۲.۸۴	
نسبتهای سرمایه‌گذاری (اهرمی)				
نسبت دارایی ثابت به ارزش ویژه	۱.۵۴	۰.۱۱	۴.۸۹	
بدھی جاری به کالا	۱.۳۲۶	۰.۴۶	۳.۶۲	
بدھی جاری به ارزش ویژه	۰.۷۸	۰.۳۹	۱.۹	
نسبت کل بدھی	۱.۵۸	۰.۵۱	۴.۷۱	
نسبت بدھی بلند مدت به سرمایه در گردش	۰.۶۸۵	۰.۰۷	۶.۶۹	
نسبتهای سودآوری				
بازده فروش	۰.۳۸۶۷	۰.۶۱۷۸	۰.۲۹۹۳	
فروش به ارزش ویژه	۰.۰۲۴۶	۰.۰۳۸۹	۰.۰۱۹۳	
فروش به سرمایه در گردش	۰.۰۵۷۶	۰.۱۰۷۳	۰.۰۳۳۸	
بازده ارزش ویژه	۰.۲۱۷۷	۰.۷۷۶۱	۰.۰۳۹۳	
بازده سرمایه در گردش	-۰.۵۷۱۷	۸.۵۷۹۵	-۴.۵۸	

تعاریف مقادیر طیف عضویت فوق عبارتند از:

- میانه: به نسبتی که در وسط سریال مربوط به رشته واحدی از فعالیتهای تولیدی و بازرگانی قرارمی گیرد، گفته می شود.
- تربیع فوقانی: اگر فاصله بین "نسبت میانه" و بزرگترین نسبت را به دو نیم تقسیم کنیم به عدد حاصله تربیع فوقانی اطلاق می شود.
- تربیع تحتانی: اگر فاصله بین "نسبت میانه" و پایین ترین نسبت را به دو نیم تقسیم کنیم به عدد حاصله تربیع فوقانی اطلاق می شود.

این سه مقدار در خصوص تمامی نسبتهای مالی به کار رفته در مدل تهیه شده و مبنای مقایسات بعدی در مدل قرار گرفته است. به منظور بدست آوردن معیار مقایسه معتبری که بتوان با استفاده از آن مقایسات تحلیلی را انجام داد از میانگین نسبتهای مالی در صنعت سیمان استفاده گردید و به عبارت دیگر مجموعه جهانی (U)، مجموعه جهانی شاخصهای صنعت سیمان در هر نسبت مالی است.

میانگین اعداد فازی در هر نسبت (بالا، متوسط و پایین) در مدل حاضر برابر با تربیع فوقانی، میانگین، تربیع تحتانی صنعت سیمان و با عرض ۲/۵ برابر انحراف معیار شاخص مالی در هر نسبت در سال ۱۳۸۶ تعیین گردید. در مدل طراحی شده به منظور تشخیص میزان تعلق شاخصهای مالی در یک شرکت، دستههای خوب، متوسط و بد در صنعت سیمان تعریف گردید و برای این منظور میانگین هر نسبت انتخاب شده که هر شش ماه یکبار یا سالیانه انتشار می یابد، به شرح جدول ۷ و ۸ استخراج گردید.

۵. حل مدل

به منظور ایجاد قواعد مدل نیاز به ایجاد ارتباطات منطقی فیلمابین داده‌های اولیه (نسبتهای مالی) و نتایج حاصل از تحقیق می‌باشد. به این منظور با استفاده از نتیجه گیری فصل دوم و آنالیز واریانس نسبتهای شرکت‌های موجود در بورس قواعد تایید گردیده است. این موضوع برای دو نسبت مختلف مالی و یک شرکت به صورت نمونه ارائه می‌گردد:

بازده فروش:

- H_0 : همبستگی نسبت بازده فروش با میزان سود وجود ندارد.
($\rho=0$)
- H_1 : همبستگی نسبت بازده فروش با میزان سود وجود دارد.
($\rho \neq 0$)

نسبت بازده فروش در سال	میزان سود هر ریال فروش در سال
۰/۴۷/۵	٪۸۶
نسبت بازده فروش در سال	میزان سود هر ریال فروش در سال
۰/۴۹/۲	٪۸۵

نسبت بازده فروش در سال	میزان سود هر ریال فروش در سال
۰/۴۲/۷	٪۸۴

همانگونه که در روند سه سال ۸۶-۸۴-۸۶ این شرکت مشاهده می‌گردد، فرضیه H_0 رد می‌گردد و بنابراین نسبت بازده فروش با سود حاصله از هر ریال فروش نسبت مستقیم دارد.

دوره وصول مطالبات:

- H_0 : همبستگی نسبت دوره وصول مطالبات با میزان وصول وجود ندارد. ($\rho=0$)
- H_1 : همبستگی نسبت دوره وصول مطالبات با میزان وصول مطالبات وجود دارد. ($\rho \neq 0$)

دوره وصول مطالبات در سال	میزان مطالبات در سال
۸۶	۵۸۱۰ میلیون ریال
دوره وصول مطالبات در سال	میزان مطالبات در سال
۸۵	۳۴۴۶ میلیون ریال

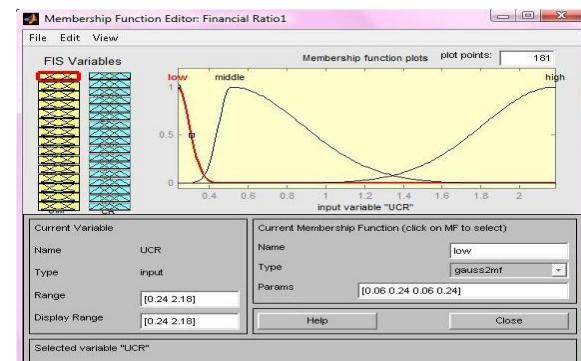
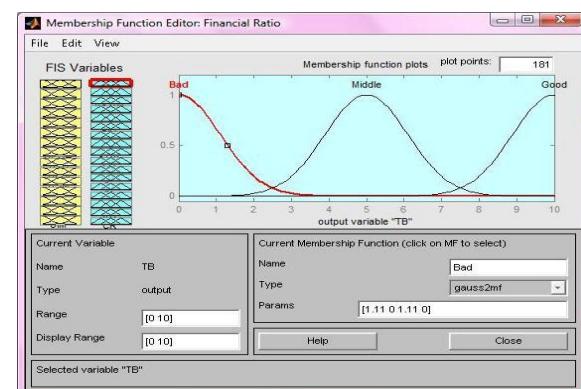
دوره وصول مطالبات در سال	میزان مطالبات در سال
۸۴	۲۷۸۴ میلیون ریال

همانگونه که در روند سه سال ۸۶-۸۴-۸۶ این شرکت مشاهده می‌گردد فرضیه H_0 رد می‌گردد و بنابراین نسبت دوره وصول مطالبات با میزان وصول مطالبات سازمان نسبت مستقیم دارد. به همین ترتیب سایر روابط در مدل شناسایی شده و پس از وارد کردن بخش‌های مختلف مدل در بخش FUZZY MATLAB نرم‌افزار INFEERENCE برخی از خروجیها،

جدول ۸. طیف متغیرهای خروجی در مقادیر کلامی

نتیجه	متوسط	بد	خوب
میزان تامین بستانکاران	.	۵	۱۰
میزان وصول مطالبات	---	۵	۵
میزان موجودی کالا در مقایسه با سرمایه واحد تجاری	۱۰	۵	.
میزان مشکلات مالی سازمان	۱۰	۵	.
عملکرد واحد فروش و بازاریابی با حجم بازار محصولات	.	۵	۱۰
توانایی پرداخت مطالبات کوته مدت	.	۵	۱۰
حجم سرمایه ثابت خریداری شده از محل مطالبات افراد و شرکتها	۱۰۰	---	۵
میزان بدھی بلند مدت سازمان	۱۰	۵	.
میزان اثکا به فروش جاری برای پرداخت بدھهای جاری	.	۵	۱۰
میزان سود اوری فروش	.	۵	۱۰
گردش نسبی سرمایه گذاری صاحبان سهام	.	۵	۱۰
نتیجه سرمایه گذاری صاحبان سهام	.	۵	۱۰
میزان استفاده از سرمایه در گردش برای فروش سود سرمایه در گردش	.	۵	۱۰
میزان موقعیت سازمان در کسب سود	.	۵	۱۰
کارایی مدیران در کاربرد دارایی‌ها	.	۵	۱۰
پس از بروز زبان و تصمیم به تسویه با طلبکاران، آنها تا چه اندازه به مطالبات خود خواهند رسید	.	۱۰	۱۰

شکل نمونه برای متغیرهای ورودی و خروجی ورودی به مدل در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲. نمونه متغیرهای ورودی (بالا) و متغیرهای خروجی (پایین)

۱-۵. ارزیابی اعتبار و کارایی مدل

ستجش اعتبار مدل، با بررسی مدل توسط خبرگان حسابرسی و استفاده از داده های آزمایشی مورد تایید قرار گرفت. به منظور ستجش کارایی مدل، از بررسی مقایسه داده های نمونه های آزمایشی در صنعت سیمان با نتایج تحلیل حاصل از بررسی سنتری خبرگان از وضعیت آن شرکت در بورس اوراق بهادار استفاده گردیده است. در این بخش مدل را با استفاده از داده های ارائه شده توسط شرکت سیمان الف، ب و ج در سال ۱۳۸۶ در بورس اوراق بهادار و با روش ممданی تست کرده ایم.

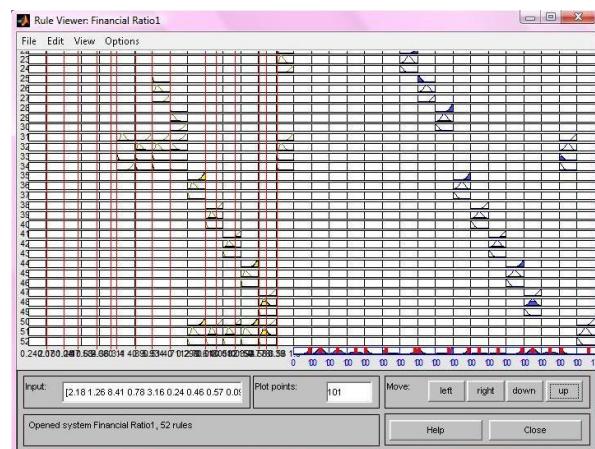
خروجی های مدل برای شرکت سیمان الف عبارتند از:

جدول ۹. خروجی مدل خبره فازی تجزیه و تحلیل نسبتهای مالی در شرکت سیمان الف

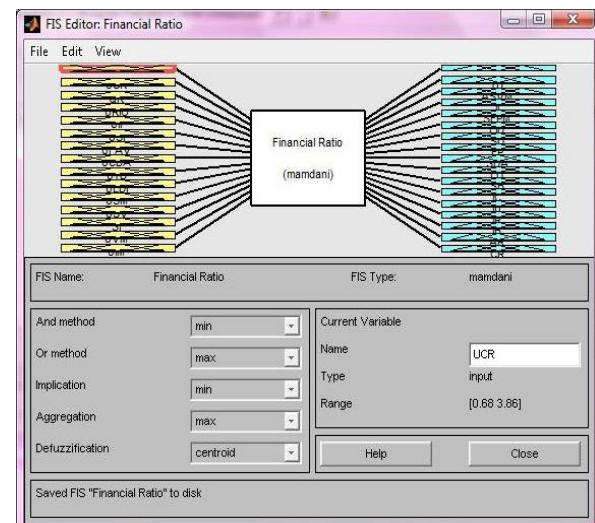
TB	ASVM	II	SEPM	FID	SD
6.95	4.76	4.93	5	1.54	5
IC	IU	IR	IB	AR	CR
5	5	8.48	5	5	5
FP	SDA	LD	SB	PR	
5.01	1.21	6.77	9.01	5	

تحلیل نتایج بدست آمده از مدل در خصوص شرکت سیمان الف به شرح جدول ۱۰ خواهد بود. پس از بررسی و مقایسه نتایج مدل با گزارش حسابرسی شرکت سیمان الف به مجمع عمومی عادی سالیانه، اعتبار مدل استخراج شده مورد تایید قرار گرفت. مراحل فوق برای دو شرکت سیمان ب و ج نیز انجام و نتیجه گیری لازم بدست آمد.

ورودیها و قواعد مدل به صورت زیر حاصل شد که نمونه های این خروجی ها در اشکال ۴ و ۳ آمده است.



شکل ۳. Ruler Viewer



شکل ۴. FIS Editor: Financial Ratio Analysis

جدول ۱۰. خروجی های مدل در شرکت سیمان الف

وضعیت سازمان	شرح
بهتر از میانگین صنعت سیمان	عملکرد سازمان در پرداخت بدھیها
در حد متوسط صنعت سیمان	میزان اطمینان بستانکاران از وصول مطالبات کوتاه مدت خود
در حد میانگین صنعت سیمان	عملکرد مدیران در استفاده از منابع سازمان
در حد میانگین صنعت سیمان	عملکرد مدیران در وصول مطالبات از بدھکاران به سازمان
در حد میانگین صنعت سیمان	عملکرد مدیران در انباشت موجودی در اینبارها در مقایسه با سرمایه سازمان
در حد میانگین صنعت سیمان	کارایی مدیران در کاربرد داراییها و استفاده از سرمایه ها
در حد میانگین صنعت سیمان	وضعیت سرمایه گذاریهای سازمان
در حد میانگین صنعت	میزان سرمایه ثابت خریداری شده از مطالبات افراد و شرکتها
در حد میانگین صنعت	اتکا سازمان به فروش برای پرداخت بدھیهای جاری
در حد میانگین صنعت	وضعیت مشکلات مالی سازمان

ادامه جدول ۱۰. خروجي هاي مدل در شركت سيمان الف

وضعیت سازمان	شرح
بدهي بلند مدت بيشرتري نسبت به ميانگين صنعت دارد	ميان بدهي بلند مدت سازمان
در وضعیت بدی نسبت به صنعت و مطالبات زيادتری وجود دارد	وضعیت مطالبات طلبکاران کوتاه مدت
در حد ميانگين صنعت	ميان اطمینان طلبکاران از رسیدن به مطالبات پس از بروز زيان و تصميم به تسویه حساب با آنها
در حد ميانگين صنعت	سودآوري سازمان(بازده نسيي)
در حد ميانگين صنعت	ميان موقعيت سازمان در كسب سود
در حد ميانگين صنعت	سودآوري سرمایه در گرددش سازمان
سود خوبی از فروش شركت نسبت به صنعت به دست آمده است	سود آوري فروش شركت
صاحبان سهام سود خوبی از سرمایه گذاری خود به دست آورده اند	سودآوري سرمایه گذاري صاحبان سهام
در حد ميانگين صنعت	عملکرد سازمان در استفاده از سرمایه در گرددش برای فروش
در حد ميانگين صنعت	گرددش نسبی سرمایه صاحبان سهام

• گروه بندی سازمانها تنها به سه وضعیت خوب، متوسط و بد محدود نشده و طیف گسترده تری از نتایج را می توان برای تصمیم گیران در اختیار گذاشت. عرضه این امکان ناشی از استفاده از منطق فازی در مدل ارائه شده در این پژوهش می باشد.

در مدل طراحی شده نگاه به بیرون از سازمان و ميانگين هاي صنعت کشور از دیگر وجوده تمایز اين پژوهش است. بدین ترتیب که کلیه نسبتهاي برسی شده در سازمان در مقایسه با ميانگينهای صنعت و سایر شرکتهای فعال، برسی شده و نتایج حاصل وضعیت رقابتی شرکت را نشان خواهد داد. با توجه به اینکه تحقیق صورت گرفته در حوزه صنعت در صنعت سیمان انجام شده است و در آن ميانگين شاخصهای صنعت به کار گرفته شده است، لذا در صورت نیاز به استفاده از مدل در بخشهاي دیگر، می بایست شاخص ها و نسبتهاي مربوطه همان صنعت نمودن نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت شناسایی شده در آمده در مورد کاویها مشخص است، امکان اینکه در یک سازمان نتایج شاخصها به طور همزمان خوب، متوسط و بد باشد، وجود داشته و این بدین معنا خواهد بود که یک سازمان در تمامی ابعاد، عملکرد مشابهی نداشته است. از اینرو استراتژیهاي آينده سازمان مرتفع نمودن نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت شناسایی شده در تحلیلها خواهد بود. مدل ارائه شده مبنی بر داده های صنعتی است و با توجه به تغییرات محیطی در صنعت که نتایج این تحقیق را تحت تأثیر قرار خواهد داد، تغییرات دامنه نسبتهاي مالی صنعت و به روز رسانی چند سال یکبار آنها در مدل پیشنهاد می شود. همچین به منظور به کار گیری چارچوب مدل در صنایع دیگر نیاز به تطبیق شاخص ها برای شناسایی الگوهای هر صنعت و بر اساس روش ارائه شده در این مقاله پیشنهاد می شود.

۶. نتیجه گیری

روش ارائه شده در این مقاله، چگونگی تحلیل و آنالیز شاخصها(نسبتهاي) مالي در یک شركت يا موسسه را با استفاده از سیستمهای خبره فازی در صنعت سیمان و برای شرکت نمونه ارائه نموده است. با این ترتیب می توان مدل را با جایگزین نمودن ميانگين نسبتهاي مالي در صنایع دیگر تولیدي و غير تولیدي، برای تحلیل صورتهاي مالي مورد بهره برداری قرار داد. الگوها و قواعد بدست آمده در این پژوهش حاکی از آن است که بين شاخصهای مالي و تصمیماتی که شرکتها در آینده برای رفع مشکلات خود اتخاذ می کنند، روابط مشخصی به شرح جدول ۵ و ۶ وجود دارد و می توان از مقایسه مقادير نسبتها و شاخصهای صنعت نقاط ضعف و قوت سازمانها را در مقایسه با دیگر اعضای همان صنعت یافت و در نتیجه استراتژی مناسبی برای آینده سازمان ترسیم نمود. همچنین مشخص گردید بين اندازه شاخصهای مالي و وضعیت کوئنی مالي- مدیریتی شرکتها رابطه وجود دارد.

خلاصه نتایج حاصل از اجرای تحقیق نشان داد:

- نتایج حاصل از تحلیل ارائه شده توسط مدل خبره در مقایسه با گزارشات حسابرسی ارائه شده به بورس اوراق بهادر، نتایج قابل قبولی را نشان می دهد.
- سازمانها با بکار گیری شاخص های مشابه در یک حوزه خاص و مستقل از افراد صاحب نظر با یکدیگر قابل مقایسه می باشند.
- با استفاده از مدل به دست آمده از صنعت سیمان، تفاوت شرکتها در وضعیت هر شاخص مالي به سادگی قابل تشخیص خواهد بود و لذا می توان با استفاده از آنها نقاط ضعف- قوت و نیازهای بهبود سازمانها را شناسایی نمود.

- [15] İrfan Ertuğrul, Nilsen Karakaşoğlu, "Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods", Expert Systems with Applications, Volume 36, Issue 1, January 2009, pp. 702-715.
- [16] Jieh-Haur Chen, Li-Ren Yang, Mu-Chun Su, Jia-Zheng Lin, "A Rule Extraction Based Approach in Predicting Derivative Use for Financial Risk Hedging by Construction Companies", Expert Systems with Applications, Volume 37, Issue 9, September 2010, pp. 6510-6514.
- [17] Langemeier Michael, R., "Financial Ratios Used in Financial Management", Kansas State University, 2004.
- [18] McIvor, R.T., McCloskey, A.G., Humphreys, P.K., Maguire, L.P., "Using a Fuzzy Approach to Support Financial Analysis in the Corporate Acquisition Process", Expert Systems with Applications, Volume 27, Issue 4, November 2004, pp.533-547.
- [19] Salwa Ammar, William Duncombe, Bernard Jump, Ronald Wright, "Constructing a Fuzzy-Knowledge-Based-System: an Application for Assessing the Financial Condition of Public Schools", Expert Systems with Applications, Volume 27, Issue 3, October 2004, pp. 349-364.
- [20] Sheen, J.N., "Fuzzy Financial Profitability Analyses of Demand Side Management Alternatives from Participant Perspective", Department of Electrical Engineering, Cheng-Shiu University, Taiwan, 2005.
- [21] Sheng-Tun, Li, Hei-Fong, Ho, "Predicting Financial Activity with Evolutionary Fuzzy Case-Based Reasoning", 2009.
- [22] Smith & McDuffie, 1996, Matsatsinis, Doumpos & Zopounidis, 1997, O'Leary, 1995, "Expert Systems for Financial Analysis of Firms".
- [23] Yusuf Tansel, İÇ, Mustafa Yurdakul, "Development of a Quick Credibility Scoring Decision Support System using Fuzzy TOPSIS", Expert Systems with Applications, Volume 37, Issue 1, January 2010, pp. 567-574.
- [24] Che, Z.H., Wang, H.S., Chih-Ling Chuang, "A Fuzzy AHP and DEA Approach for Making Bank Loan Decisions for Small and Medium Enterprises in Taiwan", Expert Systems with Applications, Volume 37, Issue 10, October 2010, pp. 7189-7199.
- [25] Zadeh, L.A., "Fuzzy Sets", Inform and Control 8, pp. 338-353, 1965.

مراجع

- [۱] ارزیتون رضا, "بررسی رابطه ویژگیهای ساختار مالی و عملکردی شرکتها با سطح افسای اطلاعات در صورتهای مالی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران", پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه شهید بهشتی, ۱۳۸۳.
- [۲] اژدری احمد, "پیش‌بینی قابلیت سودآوری شرکتها با استفاده از نسبتهای مالی", پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه شیراز, ۱۳۸۰.
- [۳] اکبری فضل الله, علی مدد مصطفی, "تجزیه و تحلیل صورتهای مالی", سازمان حسابرسی, چاپ دوازدهم, ۱۳۸۷.
- [۴] اکبری فضل الله, "بررسی تحلیلی", سازمان حسابرسی, چاپ اول, ۱۳۷۹.
- [۵] ایزد خواستی زهرا, "بررسی میزان استفاده از صورتهای مالی در تصمیم‌گیری‌های مدیران", پایان نامه کارشناسی ارشد, موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت, وابسته به وزارت نیرو, ۱۳۸۷.
- [۶] ایزد نیا ناصر, "نارسانیها و محدودیتهای نسبتهای مالی در امر تصمیم‌گیری", پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه اصفهان, ۱۳۶۸.
- [۷] به آینین یعقوب, "تجزیه و تحلیل نسبتهای مالی", مقاله, روزنامه دنیای اقتصاد, ۱۳۸۵.
- [۸] حسن نژاد طبسی سودابه, "بررسی کارآبی نسبتهای مالی حاصل از صورت جریان نقدی در تصمیمات اقتصادی", پایان نامه کارشناسی ارشد, ۱۳۷۵.
- [۹] رسولزاده مهدی, "کاربرد مدل آلتمن در تعیین وضعیت ورشکستگی شرکتها", ماهنامه تدبیر, ۱۳۸۲.
- [۱۰] صمصامی نیا شهرناز, "تجزیه و تحلیل مالی", ماهنامه صنعت برق, ۱۳۸۷.
- [۱۱] علی مدد مصطفی, "مروری اجمالی بر روشها و تکنیکهای تحلیل مالی", هشتمین همایش معاونان و مدیران مالی, ۱۳۸۰.
- [۱۲] میارсадالله‌نژاد ساسان, "بررسی محتوای اطلاعاتی نسبتهای مالی صورت جریانهای نقدی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران", پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه تهران, ۱۳۷۵.
- [۱۳] Hart Peter, E., "Financial Expert Systems", 1999.
- [۱۴] Gary, P., Moynihan, Vineet Jain, Robert W., McLeod, Daniel, Fonseca, J., "An Expert System for Financial Ratio Analysis", Int. J. Financial Services Management, Vol. 1, Nos. 2/3, 2006.