به کارگیری و مقایسه روش های وزن دهی ساده، تحلیل سلسله مراتبی فازی و ماشین بردار پشتیبان در شناسایی عوامل داخلی و خارجی تحلیل سوات

از صفحه: ۳۷ تا ٦۲
تاریخ ارایه :۹٤/۰٤/۰٦
تاریخ پذیرش :۹٤/۰۵/۰۵

علی حائریان اردکانی[۱]
حمیدرضا کوشا[۲]
فاطمه میرسعیدی[۳]

چکیده

سازمان ها برای دستیابی به موفقیت باید مسیر پیش روی خود را به طور شفاف مشخص کنند. به عبارت دیگر باید بدانند در کجا قرار دارد و به کجا خواهند رفت. مدیریت استراتژیک یکی از شناخته شده ترین رویکردهای مدیریتی است. یکی از مهم ترین مراحل مدیریت استراتژیک شناسایی عوامل داخلی و خارجی سازمان است؛ زیرا اگر عوامل به درستی شناسایی شوند، می توان از آن ها برای تدوین صحیح و بهینه استراتژی ها استفاده نمود. این در حالی است که در کمتر پژوهشی به استفاده از روش های دقیق تر در شناسایی و اولویت بندی عوامل داخلی و خارجی پرداخته شده است. در این مقاله، سعی بر آن است تا از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره (تکنیک های وزن دهی ساده و تحلیل سلسله مراتبی فازی) و داده کاوی (ماشین بردار پشتیبان) در شناسایی عوامل داخلی و خارجی استفاده شود. مطالعه موردی این پژوهش، سازمان آب و فاضلاب مشهد است. بدین منظور ابتدا عوامل داخلی و خارجی توسط خبرگان و مدیران ارشد سازمان شناسایی و دسته بندی شده است. برای به کارگیری روش های وزن دهی ساده و تحلیل سلسله مراتبی فازی، ابتدا معیارهایی با توجه به تعریف عوامل داخلی و خارجی تعیین و وزن معیارها یک بار با کمک تحلیل سلسله مراتبی فازی و بار دیگر به روش وزن دهی ساده، تعیین شد و با اوزان به دست آمده، نمره هر عامل محاسبه و عوامل دسته بندی شدند. با همان معیارها (مشخصه ها) با کمک نرم افزار WEKA، پس از پیش پرداز داده ها، عوامل با ماشین بردار پشتیبان که یکی از دقیق ترین ابزارهای داده کاوی است، دسته بندی شدند. نتایج نشان داد که ماشین بردار پشتیبان در حالت چند دسته، از قدرت پیش بینی بالاتری برخوردار است.

واژگان کلیدی: مدیریت استراتژیک، عوامل داخلی و خارجی ماتریس swot، روش وزن دهی ساده، تحلیل سلسله مراتبی فازی، ماشین بردار پشتیبان

۱.استاد رشته مهندسی مواد دانشگاه صنعتی سجاد مشهد ahaerian@sadjad.ac.ir
۲.استادیار رشته مهندسی صنایع دانشگاه فردوسی مشهد koosha@um.ac.ir
۳.دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی سجاد مشهد(نویسنده مسئول) Fatemeh.mirsaeedi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

هر سازمانی صرف نظر از فعالیت، اندازه، ساختار، تجربه یا موفقیتش برای رسیدن به اهداف آرمانی خود، نیازمند اندازه گیری موفقیتش تا دستیابی به اهداف ایده آل و استراتژی های کسب و کارش است. (Ezzabadi, Saryazdi, Mostafaeipour,2015,165) برای این منظور و هم چنین کسب مزیت رقابتی، سازمان ها در پی یافتن موقعیت کنونی خود و شناسایی عوامل تاثیرگذار بر سازمان خود هستند. در این راستا مدیریت استراتژیک، به عنوان رویکردی کلیدی و جامع شناخته شده است. یکی از مهم ترین مراحل مدیریت استراتژیک، تشکیل ماتریس سوات[1] است. تحلیل سوات یک ابزار متداول برای تحلیل محیط درونی و بیرونی به طور همزمان است به عبارت دیگر یک رویکرد جهت پشتیبانی سیستماتیک برای یک موقعیت تصمیم گیری است. (Kurttila & et al, 2000, 42; Kangas & et al, 2003, 349; Yuksel, Degdeviren, 2007, 3365) هدف از به کار بستن سوات در تصمیمات استراتژیک، انتخاب یا تشکیل و اجرای یک نتیجه استراتژیک در یک رابطه خوب بین فاکتورهای داخلی و خارجی است.(kangas & et al, 2001, 189).

همان طور که در بخش پیشینه پژوهش بدان اشاره می شود، استفاده از روش های تصمیم گیری چند معیاره در مدیریت استراتژیک نمود بیشتری یافته است. این در حالی است که اکثر مقالات از این روش ها در مرحله اولویت بندی عوامل یا استراتژی ها استفاده کرده اند. اما نکته حائز اهمیت این است که قبل از اینکه عوامل موثر بر مدیریت استراتژیک یا استراتژی های استخراج شده از عوامل به وسیله ابزارهای مختلف اولویت بندی شوند، آیا این عوامل به درستی شناسایی شده اند؟ در حالی که عملکرد خوب در یک شرکت در نتیجه تعامل صحیح مدیریت کسب و کار با محیط درونی و بیرونی آن است. (Gorner & et al, 2012, 1525) و لازمه این موضوع شناسایی صحیح عوامل داخلی و خارجی است. عوامل داخلی و خارجی اغلب برای آینده شرکت بررسی می شوند و به فاکتورهای استراتژیک منتج می شوند. در سوات این فاکتورها به چهار قسمت تحت عنوان گروه های سوات تقسیم می شوند: قوت ها، ضعف ها، فرصت ها و تهدیدات. (Ibid, 1526)

امروزه تصمیمات در محیط های به طور فزاینده پیچیده به عنوان مسایل تصمیم گیری چند معیاره گرفته می شود و سهامداران با بسیاری از مسایل سروکار دارند. (Ibid, 165) بنابراین آیا فقط نظر خبرگان، می تواند وضعیت کنونی سازمان را در برابر عوامل مختلف شرح دهد؟ برای شناسایی و دسته بندی این عوامل در سازمان ها بیشتر از کمیته های انسانی استفاده می شود که در برخی از موارد

1 Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT)

Archive of SID

www.SID.ir

با خطای انسانی و غرض ورزی همراه است. به عنوان مثال، از یک طرف اطلاعات به اندازه کافی دقیق در مورد ترجیحات تصمیم گیرندگان وجود ندارد از طرف دیگر، تصمیم گیرندگان ناتوان هستند که ترجیحاتشان را به طور صریح بیان کنند که به طبیعت فازی فرایند تصمیم گیری منجر می شود. (Ibid, 165) چه راهکارهایی برای افزایش دقت و صحت در شناسایی عوامل داخلی و خارجی سازمان وجود دارد؟ با توجه به گستردگی و تنوع روش های دانش داده کاوی، آیا می توان از آن ها در مراحل پیاده سازی مدیریت استراتژیک استفاده کرد؟ باید گفت، با توجه به پیشرفت تکنولوژی، پویایی سازمان‌ها روز به روز در حال افزایش و سازمان با عوامل داخلی و خارجی بسیاری مواجه است. بنابراین، کمیته های انسانی به تنهایی قادر به پاسخگویی سریع و صحیح نیست. از سویی دیگر، با حرکت سازمان ها به سمت مکانیزه شدن، کاربرد یادگیری ماشین و انواع ابزارهای داده کاوی و تصمیم گیری چند معیاره در مسایل مدیریتی سازمان ها، نمود بیشتری پیدا کرده است.

تحلیل تصمیم گیری چند معیاره یک ابزار است که قضاوت های معتبر تصمیم گیرندگان فردی یا سهامداران متعدد را یکپارچه می کند تا به تصمیمات بهینه منجر شود. (Vucijak, Kurtagic, Silajdzic, 2015, 2) از طریق داده کاوی و دانش جدیدی که در اختیار قرار می دهد، افراد می توانند از داده ها به عنوان اهرمی جهت خلق فرصت ها یا ارزش های جدید در سازمان خود استفاده کنند. (بصیری،۱۳۸٦، ٤) بنابراین در این مقاله، با استفاده از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره و ماشین بردار پشتیبان به شناسایی و دسته بندی عوامل داخلی و خارجی سازمان اقدام شد. برای استفاده از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره، روش سلسله مراتبی فازی از وزن دهی ساده نیز به دلیل راحتی در محاسبات بهره گرفته شده است و در پایان به دلیل تعداد کم رکوردها و دقت روش ماشین بردار پشتیبان، از این ابزار از بین ابزارهای داده کاوی استفاده شده است. بنابراین با کمک مدل های پیشنهادی، در کنار نظر خبرگان، سعی شده است تصمیم گیری ها از صحت و دقت بیشتری برخوردار شوند.

در این مقاله، پس از مقدمه، به ترتیب مبانی نظری، پیشینه پژوهش و در ادامه به تفصیل روش های پیشنهادی توضیح داده می شود. سپس پیاده سازی روش های مذکور در شرکت آب و فاضلاب مشهد، تحلیل نتایج آن و در نهایت نتیجه گیری آمده است.

مبانی نظری

مینتزبرگ [1] و همکارانش(۱۳۷۳)، مدیریت استراتژیک را هنر و علم تدوین، اجرا و ارزیابی تصمیمات وظیفه ای چندگانه که سازمان را قادر می سازد به هدف های بلندمدت خود دست یابد تعریف کرده اند.

1- Mintzberg

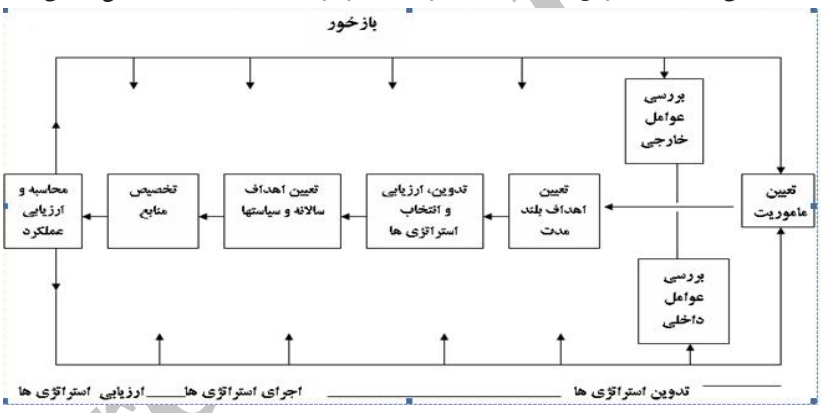
Archive of SID

www.SID.ir

(براین کوئین و همکاران ۱۳۷۳، ۵)

سازمان ها از فرایندهای متفاوتی برای تدوین و راهبری فعالیت های مدیریت استراتژیک استفاده می کنند. سازمان هایی که برنامه ریزی پیشرفته دارند (مثل جنرال الکتریک، آی بی ام) فرآیندهای تفصیلی بیشتری را تدوین کرده اند. موسسات با عملیات متنوع به علت اتکا بر تنوع محصول، بازار یا تکنولوژی تمایل دارند از نظام های پیشرفته مدیریت استراتژیک استفاده نمایند. لیکن علی رغم تفاوت در جزییات و درجه رسمی بودن، اجزای اساسی مدل هایی که برای تجزیه و تحلیل عملیات مدیریت استراتژیک به کار می روند را می توان در سه قسمت (مرحله) کلی دسته بندی کرد: تدوین (تنظیم) استراتژی ها، اجرای استراتژی ها، ارزیابی استراتژی ها (دیوید، ۱۳۹۳، ۲۵)

برای مدیریت استراتژیگ، مدل های مختلفی ارائه شده است از جمله: مدل هیل[1] (Hill, 1990)، مدل دیوید[2](David,1990)، مدل پورتر[3](Porter, 1985) و مدل برایسون[4](Bryson, 2004). مدل دیوید که یکی از مشهورترین مدل های مدیریت استراتژیک است، مطابق شکل ۱ می باشد.



شکل۱-مدل دیوید(همان، ۲۱۳)

پیشینه پژوهش

در اکثر مقالات، به مرحله اولویت بندی استراتژی ها بیش از سایر مراحل توجه شده است. در این راستا از ابزارهای مختلفی استفاده شده که در این میان ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره بیش از

1- Hill
2- David
3- Porter
4- Bryson

www.SID.ir

بقیه به چشم می خورد. پژوهش هایی که در این زمینه انجام شده است در جدول ۱، دسته بندی شده است. برای روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها [۱] و ترکیب آن با سایر ابزارها، گرنر[۲] و همکاران (۲۰۱۲) از روش ترکیبی سوات و تحلیل سلسله مراتبی داده ها در مدیریت استراتژیک در مطالعه موردی یک شرکت تولیدی استفاده کرده اند. روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها، برای رده بندی فاکتورهای سوات به کار رفته است. اسرا باس[۳] (۲۰۱۳) یک قالب یکپارچه برای تحلیل یک زنجیره تامین الکتریکی با استفاده از روش یکپارچه سوات-تاپسیس فازی[۴] که با تحلیل سلسله مراتبی داده ها ترکیب شده ارائه کرده است. . زارع و همکاران (۲۰۱۵) که زنجیره تامین الکتریسیته را در جنوب غرب ایران تحلیل کرده اند، روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها با روش تاپسیس فازی ترکیب کرده تا فاکتورهای سوات برای این زنجیره تامین اولویت بندی شود. نتایج نشان داده، روش ارائه شده می تواند یک برنامه استراتژی با اولویت بندی بالا برای تصمیم گیری در زنجیره تامین الکتریسیته باشد. گارگ[۵] (۲۰۱۶) یک مدل بر اساس رویکرد تحلیل سلسله مراتبی داده ها برای ارزیابی شاخص ها و تکنیک فازی برای اجرا که از روش تاپسیس فازی برای انتخاب شریک استراتژیک همکارانه استفاده کرده ارائه نموده است. مطالعه موردی این مقاله، صنعت خط هوایی هند است. روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها فازی نیز به تنهایی و در کنار سایر ابزارها در مقالات کاربرد گسترده دارد. برای مثال، طالقانی و همکاران (۱۳۹۱) به مقایسه تطبیقی تحلیل سلسله مراتبی داده ها و تحلیل سلسله مراتبی داده ها فازی در رتبه بندی ترجیحات خرید در صنعت لوازم خانگی پرداختند. لااسیری هانگ سانگ[۶] و سمساک[۷] (۲۰۱۳) روشی را برای اولویت بندی فاکتورهای تاثیرگذار بر مدیریت استراتژیک دانشگاه ارائه کرده اند. وزن فاکتورها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها فازی تعیین شده است. لزیم عبدالله[۸] و زولکیفی[۹] (۲۰۱۵) به یکپارچه سازی فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها و دیماتل فازی[۱۰] و کاربرد آن در مدیریت منابع انسانی پرداخته اند. اوزتاس [۱۱]و همکاران (۲۰۱۵) برای انتخاب بخش مهندسی صنایع از رویکرد یکپارچه فازی تحلیل

1- Analytic Hierarchy Process
2- Gorner
3- Bas
4- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
5- Garg
6- Laodirihongthong
7- Somsuk
8- Lazim Abdullah
9- Zulkifli
10- Decision Making Trial And Evaluation
11- Oztas

Archive of SID

www.SID.ir

سلسله مراتبی داده ها و مورامی فازی استفاده کرده اند. وزن شاخص ها از روش فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها و رده بندی گزینه ها از روش مورامی فازی استفاده شده است. از سویی دیگر، امروزه با توجه به گسترش علم داده کاوی، در برخی از مقالات مدیریت استراتژیک، به طور مستقیم یا غیرمستقیم از دانش و ابزارهای داده کاوی استفاده شده که دسته بندی آن ها در جدول ۲ آمده است. دانش داده کاوی بیش از سایر زمینه های مدیریت استراتژیک، مرتبط با بخش مشتریان و ذینفعان بوده است. مانند سانگجو[1] و پارک[2] (۲۰۰۹) به دسته بندی خدمات تجارت الکترونیک پرداخته اند تا بتوان استراتژی مناسبی در مقابل مشتریان اتخاذ کرد. داگن[3] و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله خود به دنبال طراحی یک رابط چند کاربره برای مدیریت شیلات از طریق شناسایی گروه های ذینفعان کاربردی بودند. در این مقاله از خوشه بندی سلسله مراتبی استفاده شده است.

حوزه ی دیگر، شناسایی، مدیریت ریسک ها و مدیریت کیفیت است، که به طور غیر مستقیم با مدیریت استراتژیک مرتبط است. هاگا[4] و همکارانش (۲۰۱۵) نقشه های خودسازمانده را به عنوان یک رویکرد خوشه بندی برای برخی از اندازه گیری ها در محاسبات مدل های تخمینی مبتنی بر رگرسیون خطی به عنوان یک فاز خوشه بندی اساسی و ابتدایی معرفی کرده اند. هدف از این مقاله استفاده از روش SOM در برخی از اندازه گیری ها در محاسبه کیفیت است. چانگ[5] و همکاران (۲۰۱۵) به معرفی خوشه بندی و نمایش حالات شکست در FMEA پرداخته اند. از مدل شبکه عصبی Etree برای بهبود پیاده سازی FMEA استفاده کرده اند. حالات شکست به صورت ساختار درختی از فاکتورهای ریسک آن ها نمایش داده شده است.

1- Sungjoo
2- Park
3- Duggan
4- Haga
5- Chang

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- مطالعات در خصوص کاربرد روش های تصمیم گیری چند معیاره

ردیف	نویسنده	سال	مرحله	ابزار استفاده شده	مطالعه موردی
۱	گرنر و همکاران	۲۰۱۲	رده‌بندی فاکتورهای SWOT	AHP	شرکت تولیدی
۲	اسرا باس	۲۰۱۳	اولویت‌بندی فاکتورهای SWOT	TOPSIS-Fuzzy AHP	زنجیره تامین الکتریسیته در ترکیه
۳	زارع و همکاران	۲۰۱۵	اولویت‌بندی فاکتورهای SWOT	Fuzzy-TOPSIS AHP	زنجیره تامین الکتریسیته در ایران
٤	گارگ	۲۰۱٦	ارزیابی شاخص‌ها	AHP	صنعت خط هوایی هند
			اجرای استراتژی‌ها	FTOPSIS	
۵	لااسیری هانگ سانگ و سمساک	۲۰۱۳	اولویت‌بندی فاکتورهای تاثیرگذار بر مدیریت استراتژیک	Fuzzy-AHP	دانشگاه
٦	لزیم عبدالله و زولکیفی	۲۰۱۵	وزن‌دهی و رابطه بین معیارها	Fuzzy AHP Fuzzy DEMA-TEL	مدیریت منابع انسانی
۷	اوزتاس و همکاران	۲۰۱۵	وزن شاخص‌ها	Fuzzy AHP	انتخاب بخش مهندسی صنایع
			رده‌بندی گزینه‌ها	Fuzzy MOORA	

جستجوی محیطی، حوزه دیگری است که از دانش داده کاوی استفاده شده، دلگادو[1] و رومرو[2] (۲۰۱٦) به تحلیل تعارضات محیطی با استفاده از تلفیق خوشه بندی خاکستری و entropy–weight پرداخته اند. در این راستا سه دسته از ذینفعان را بررسی نموده و ارزش تاثیر اجتماعی هر دسته را تعیین کرده اند. مهم ترین مقاله که در دسته بندی جداول نیامده مربوط به عمران[3] و خورشید[4](۲۰۱۳) است، رویکرد جستجوی

1- Delgado
2- Romero
3- Omran
4- Khorshid

Archive of SID

www.SID.ir

هوشمند محیطی را ارائه کرده اند. آن ها یادآور شده اند که تمامی روش های جستجوی محیطی در ادبیات موضوع برای کوتاه مدت به تصمیم گیران در برنامه ریزی استراتژیک کمک می کنند. آن ها تلاش کرده اند که با این رویکرد، تخمین مناسب تری از نمای استراتژیک در طولانی مدت ایجاد شود. این رویکرد سطح های جدیدی از آگاهی را ایجاد می کند که منجر به تصمیم گیری اثربخش تر و موثرتر می شود. در این روش، تلفیقی از RT-Delphi, Ontology KB, Explanation, PESTEEL, سوات ارائه شده و از الگوریتم MICMAC برای دسته بندی استفاده شده است. در تحقیقات آتی این مقاله آورده شده که می توان از رویکرد فازی استفاده کرد. هم چنین می توان از داده کاوی به عنوان یک ابزار قدرتمند برای ساختار آنتولوژی خودکار استفاده کرد.

جدول۲- مطالعات در خصوص کاربرد روش های داده کاوی

ردیف	نویسنده	سال	مرحله	ابزار استفاده شده	مطالعه موردی
۱	سانگجو و پارک	۲۰۰۹	خوشه بندی محصولات و خدمات آنلاین	K-means	خدمات تجارت الکترونیکی در پورتال های کره ای
۲	داگن و همکاران	۲۰۱۳	خوشه بندی مشتریان	Hierarchical clustering	مدیریت شیلات
۳	چانگ و همکاران	۲۰۱۵	خوشه بندی حالات شکست	SOM	صنعت EBN
۴	هاگا و همکارانش	۲۰۱۵	خوشه بندی برای اندازه گیری محاسبات کیفیت	SOM	داده های مالی شرکت های بازرگانی ایالات متحده
۵	دلگادو و رومرو	۲۰۱۶	خوشه بندی ذینفعان	Grey clustering	پروژه استخراج معدن

همان طور که در مقالات بالا اشاره شده است، از تصمیم گیری چند معیاره برای اولویت بندی فاکتورهای تاثیرگذار بر مدیریت استراتژیک استفاده شده است. دانش داده کاوی به طور مستقیم در مدیریت استراتژیک کاربردی نداشته و بیشتر در حوزه ذینفعان، مدیریت ریسک، مدیریت کیفیت و جستجوی محیطی به کار برده شده است.

روش شناسی

یکی از روش هایی که در مدیریت استراتژیک استفاده می شود، تصمیم گیری چند معیاره است. یکی از این روش ها، روش تحلیل سلسله مراتبی داده ها است که در چند سال اخیر که مباحث فازی گسترش

Archive of SID

www.SID.ir

یافته، بیشتر از فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها استفاده می شود. زیرا مقایسه بین آیتم های مختلف، از روش فازی بهتر انجام می شود. در کنار این روش، روش وزن دهی ساده نیز برای وزن دهی به معیارها استفاده شده است.رویکرد تحلیل سلسله مراتبی داده ها، تحلیل سلسله مراتبی را در محیط فازی که عدم قطعیت را در نظر می گیرد نشان می دهد. (Gold, Awasthi, 2015,966) فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها در کاربردهای مختلف به طور موفقیت آمیز به کار گرفته شده است. بسیاری از نویسندگان انواع مختلفی از FAHP برای ارزیابی فازی سازی مسایل تصمیم گیری گسترش داده اند. (Gabus, (Fontela, 1973; Tamura, Nagata, Akazawa, 2002;Ozen, Garibaldi, 2004

در این مقاله، برای به کارگیری روش های تصمیم گیری چند معیاره، گام هایی مطابق شکل ۲ در نظر گرفته شده است.

شناسایی و دسته بندی عوامل با استفاده از نظر خبرگان

برای این بخش با استفاده از نظر خبرگان و در قالب پرسشنامه، عوامل داخلی و خارجی، دسته بندی شده است. پرسشنامه بر اساس ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی تنظیم شده است.

شناسایی و تعیین معیارهای تاثیرگذار بر عوامل

برای شناسایی معیارهای تاثیرگذار، می توان از تعریف عوامل داخلی و خارجی در مدیریت استراتژیک استفاده کرد تا بتوان معیارهای تاثیر گذار بر آن ها را تعیین کرد

نقاط قوت و ضعف شرکت را در مقایسه با وضع شرکت های رقیب تعیین می کنند. یکی از اطلاعات مهم این است که سازمان از نقاط قوت و ضعف نسبی خود آگاه شود. هم چنین می توان نقاط قوت و ضعف شرکت را بر اساس موجودیت (علت هستی) و نه بر اساس عملکرد سازمان تعیین کرد. برای مثال، داشتن منابع طبیعی یا شهرت دیرپا، از نظر کیفیت محصول، می توانند به عنوان نقاط قوت به حساب آیند. می توان نقاط قوت و ضعف شرکت را برحسب دستیابی به هدف های موردنظر تعیین کرد. برای مثال، برای شرکتی که می کوشد همیشه به مقدار لازم موجودی داشته باشد، گردش بسیار زیاد موجودی ها نمی تواند به عنوان یک نقطه قوت به حساب آید. از راه های بسیار زیادی می توان عوامل داخلی سازمان را محاسبه کرد، مانند محاسبه نسبت ها ، تعیین میزان عملکرد و مقایسه این عوامل با میانگین صنعت یا دوره های گذشته. هم چنین می توان برای بررسی عوامل داخلی، مانند روحیه کارکنان، کارایی تولید، اثربخشی تبلیغات و میزان وفاداری مشتریان از انواع تحقیقات پیمایشی استفاده کرد. (همان، ٥٤)

با توجه به اینکه شناسایی عوامل خارجی نیز به موازات عوامل داخلی انجام می شود(فقط با این

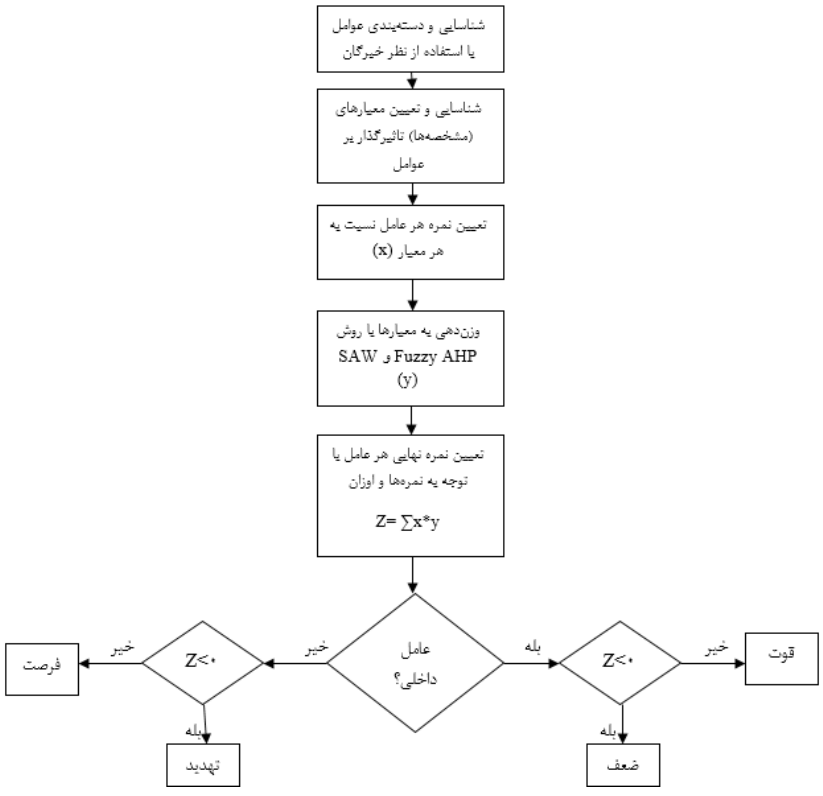
Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت که عوامل خارجی، عواملی هستند که در کنترل سازمان نیستند) بنابراین، معیارهای این دو، بسیار به هم نزدیک و جز در چند مورد در سایر موارد مشترک هستند.

تعیین نمره هر عامل نسبت به هر معیار

در راستای به کارگیری روش های تصمیم گیری چند معیاره، باید برای هر عامل نسبت به هر معیار عددی نسبت داد تا بتوان عوامل را به ازای معیارهای مختلف مقایسه کرد. خبرگان اعداد منفی ۳ تا ۳ را می توانند به عوامل بدهند. اعداد منفی نشان دهنده تاثیر منفی آن عامل بر معیار مورد نظر در وضعیت کنونی سازمان است و اعداد مثبت نشان دهنده تاثیر مثبت و صفر، عدم تاثیر آن عامل بر معیار مورد نظر است.



شکل۲- متدولوژی تصمیم گیری چند معیاره در شناسایی و دسته بندی عوامل

www.SID.ir

وزن دهی به معیارها با استفاده از روش فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها **و** SAW

وزن هر شاخص، اهمیت نسبی آن را نسبت به شاخص های دیگر بیان می کند. انتخاب آگاهانه و صحیح وزن ها کمک بزرگی در جهت رسیدن به هدف موردنظر می کند. (عطائی،۱۳۹۳، ٥٤) بنابراین در این مقاله از دو روش وزن دهی ساده و تحلیل سلسله مراتبی فازی برای تعیین اوزان معیارها استفاده شده است. دلیل استفاده از روش SAW، سادگی و درک آن آسان است. اما از سویی دیگر، به دلیل اینکه مساله تصمیم گیری چند معیاره عینی و کیفی است، برای تصمیم گیرنده بسیار دشوار است میزان ترجیح را با استفاده از اعداد بیان کند.(Chan, Kumar, 2007, 417; Kilincci, Onal, 2011, 9656 Kayakutlu, Buyukozkan, 2008,1027;) روش فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها که روش تحلیل سلسله مراتبی کلاسیک را با مجموعه فازی ترکیب و گسترش داده تا عدم قطعیت را قضاوت کند. (Naghadehi, Milkaeil, Ataei, 2009, 8218; Chiou, Tzeng, Cheng 2005, 223; Chen, Hung, 2010, 7483) و ترجیحات را به عنوان مجموعه های فازی یا اعداد فازی بیان می کند که ابهامات تفکر انسان را منعکس می کند. (Liou & et al, 2011, 5121;Bellman, Zadeh, 1970, 141) بنابراین روش تحلیل سلسله مراتبی فازی نیز استفاده شده تا تعیین اوزان از دقت بیشتری برخوردار شود.

روش های بسیار زیادی از تحلیل سلسله مراتبی داده ها فازی وجود دارد که توسط نویسندگان مختلفی ارائه شده است. (Laarhoven, Pdrycz, 1983, 229; Buckley, 1985, 233) در این پژوهش از روش تحلیل فازی چانگ (Chang, 1996, 649) مطابق جدول ۳ استفاده شده است؛ زیرا گام های این رویکرد بسیار آسان تر از سایر رویکردها و شبیه به **تحلیل سلسله مراتبی داده ها** کلاسیک است.(Bozdag, Kahraman, Ruan, 2003,13; Bozbura, Beskese, 2007, 124;Vahidnia, Alesheikh, Alimohammadi, 2009, 3048)

جدول۳- اعداد فازی(Somsuk, Laosirihongthong 32013,)

میزان اهمیت یک فاکتور نسبت به دیگری	عدد نسبت داده شده
اهمیت یکسان	(۱,۱,۳)
اهمیت متوسط	(۱,۳,٥)
نسبتا مهم	(۳,٥,۷)
بسیار به شدت مهم	(٥,۷,۹)
کاملا مهم	(۷,۹,۹)

در ادامه، از ماشین بردار پشتیبان برای شناسایی و دسته بندی عوامل استفاده شده است. ماشین های

Archive of SID

www.SID.ir

بردار پشتیبان بر اساس تئوری یادگیری آماری هستند که توسط واپنیک و کورتس ,(۱۹۹۵)[1] گسترش یافته و در بسیاری از کاربردها اجرای برجسته دارند.

ماشین بردار پشتیبان (Ni, Zhai, 2016;Cristianini, N., Shawe-Taylor, J., 2000;Mangasar-ian, O, L, 2001) در زمینه های دسته بندی و رگرسیون موفق ظاهر شده است و از قدرتمندترین ابزارهای داده کاوی است. به دلیل صحت بالای این مدل در کنار تعداد کم داده های مورد بررسی و عدم ایجاد مشکل در سرعت پردازش، این ابزار برای پژوهش پیش رو استفاده شده است. با تشکیل دو پایگاه داده یکی برای عوامل داخلی و دیگری برای عوامل خارجی و مشخص کردن برچسب هر عامل طبق نظر خبرگان (در گام اول شکل ۳)، میزان صحت پیش بینی ماشین بردار پشتیبان در دسته بندی عوامل در هر پایگاه داده سنجیده می شود.

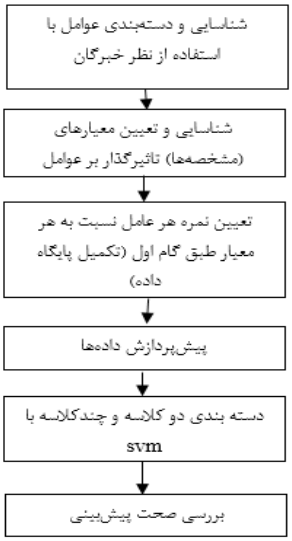
مطالعه موردی

در این پژوهش، سازمان آب و فاضلاب مشهد مورد بررسی قرار گرفته است. این سازمان یکی از بزرگ ترین سازمان های نیمه خصوصی شهر مشهد می باشد و در این پژوهش از نظر خبرگان و مدیران ارشد سازمان استفاده شده است. ابتدا عوامل داخلی و خارجی سازمان، بدون در نظر گرفتن معیارهای تاثیرگذار بر آن ها با استفاده از پرسشنامه و نظر خبرگان دسته بندی شده اند. در ادامه در تصمیم گیری چند معیاره، با توجه به معیارهایی که در جدول ٦ آمده است میزان تاثیر هر معیار بر عامل داخلی و خارجی با توجه به نظر خبرگان تعیین و در نهایت با توجه به اوزان معیارها هر یک از عوامل در گروهی قرار می گیرند. بنابراین، توانایی روش های تصمیم گیری چند معیاره در سطح دو دسته و چند دسته آزموده می شود. در سطح دو دسته نقاط قوت از ضعف و فرصت از تهدید مطابق جدول ٤، باید تمیز داده شوند.

1.vapnik and corats

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۳- متدولوژی ماشین بردار در شناسایی و دسته بندی عوامل داخلی و خارجی

جدول٤- دسته بندی دو دسته

نمره در تصمیم گیری چند معیاره	عوامل داخلی	عوامل خارجی
-۳ <x<۰	ضعف	تهدید
۰<x<۳	قوت	فرصت

اما در سطح چند دسته، عوامل داخلی و خارجی هر یک به چهار بخش، مطابق جدول۵ تقسیم می شوند. که در بخش تحلیل نتایج، میزان مطابقت نظر خبرگان با پیش بینی ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره بررسی می شود.

جدول۵- دسته بندی چند دسته

نمره در تصمیم گیری چند معیاره	عوامل داخلی	عوامل خارجی
-۳ <x<-۱/۵	ضعف اساسی	تهدید اساسی
-۱/۵ <x<۰	ضعف معمولی	تهدید معمولی
۰<x<۱/۵	قوت معمولی	فرصت معمولی
۱/۵ <x<۳	قوت اساسی	فرصت اساسی

Archive of SID

www.SID.ir

روش وزن دهی ساده

با توجه به مسایل مذکور، معیارهایی تعیین شده که بر اساس نظر خبرگان و روش SAW، وزن هایی برای هر یک مطابق جدول ٦، در نظر گرفته شده است.

جدول٦- اوزان معیارها در SAW

ردیف	معیار	وزن در عوامل داخلی	وزن در عوامل خارجی
۱	آینده نگری	۰,۰۲۳۸	۰,۰۱۷۴
۲	هدف محوری	۰,۰۶۳۵	۰,۰۴۶۵
۳	بهره وری	۰,۰۶۳۵	۰,۰۴۶۵
۴	تحقق اهداف	۰,۰۷۱۴	۰,۰۵۲۳
۵	رضایت مندی مشترکین	۰,۰۷۱۴	۰,۰۵۲۳
۶	رضایت مندی کارکنان	۰,۰۶۳۵	۰,۰۴۶۵
۷	شفاف بودن اهداف سازمان	۰,۰۳۹۷	۰,۰۲۹۱
۸	هزینه خطا و دوباره کاری	۰,۰۳۱۷	۰,۰۲۳۲
۹	سرعت در کار	۰,۰۴۷۶	۰,۰۳۴۵
۱۰	توانمندی نیرویانسانی	۰,۰۴۷۶	۰,۰۳۴۵
۱۱	اثربشی	۰,۰۶۳۵	۰,۰۴۶۵
۱۲	غنی سازی شغل	۰,۰۳۱۷	۰,۰۱۷۴
۱۳	شناسایی نیازهای آموزشی	۰,۰۳۱۷	۰,۰۲۳۲
۱۴	به روزرسانی دانش	۰,۰۴۷۶	۰,۰۳۴۹
۱۵	شناسایی گلوگاه های فسادخیز	۰,۰۳۱۷	۰,۰۲۳۲
۱۶	منابع مالی سازمان	۰,۰۷۱۴	۰,۰۵۲۳
۱۷	کیفیت خدمات	۰,۰۷۱۴	۰,۰۵۲۳
۱۸	کیفیت آب	۰,۰۷۱۴	۰,۰۵۲۳
۱۹	مکانیزه شدن شازمان	۰,۰۵۵۵	۰,۰۳۴۹
۲۰	منابع آبی	۰	۰,۰۵۲۳

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف	معیار	وزن در عوامل داخلی	وزن در عوامل خارجی
۲۱	همکاری دیگر سازمان ها	۰	۰,۰۲۹۱
۲۲	آلودگی محیط زیست	۰	۰,۰۳۴۹
۲۳	مدیریت بحران	۰	۰,۰۴۰۷
۲۴	همکاری مردم با شرکت	۰	۰,۰۳۴۹
۲۵	فاینانس	۰	۰,۰۴۰۷
۲۶	توقف پروژه ها	۰	۰,۰۲۹۱

روش تحلیل سلسله مراتبی داده های فازی :

در روش تحلیل سلسله مراتبی داده های فازی با استفاده از نرم افزار فازی تحلیل سلسله مراتبی داده ها، وزن معیارها مطابق جدول ۷، به دست آمده است.

جدول۷–اوزان معیارها در FAHP

ردیف	معیار	عوامل داخلی	عوامل خارجی
۱	آینده نگری	۰.۰۸۳۴۷	۰.۰۵۲۹۳
۲	هدف محوری	۰.۰۸۹۹۸	۰.۰۴۱۲۹
۳	بهره وری	۰	۰
۴	تحقق اهداف	۰.۰۷۹۵۳	۰.۰۳۳۱۷
۵	رضایت مندی مشترکین	۰.۰۸۸۴۴	۰.۰۵۶۸۱
۶	رضایت مندی کارکنان	۰.۰۴۵۳۵	۰.۰۰۹۶۱
۷	شفاف بودن اهداف سازمان	۰.۰۶۹۴۴	۰.۰۲۰۰۵
۸	هزینه خطا و دوباره کاری	۰	۰
۹	سرعت در کار	۰.۰۴۴۹۷	۰.۰۰۴۵۹
۱۰	توانمندی نیروی انسانی	۰	۰
۱۱	اثربشی	۰.۰۲۴۵۱	۰
۱۲	غنی سازی شغل	۰	۰
۱۳	شناسایی نیازهای آموزشی	۰	۰

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف	معیار	عوامل داخلی	عوامل خارجی
۱۴	به روزرسانی دانش	۰	۰
۱۵	شناسایی گلوگاه های فسادخیز	۰	۰
۱۶	منابع مالی سازمان	۰.۱۳۷۱۶	۰.۰۸۸۸۹
۱۷	کیفیت خدمات	۰	۰.۰۵۵۵۹
۱۸	کیفیت آب	۰.۰۷۱۴	۰.۰۸۴۵
۱۹	مکانیزه شدن شازمان	۰.۰۹۴۷	۰.۰۷۴۷
۲۰	منابع آبی	۰	۰.۱۰۶۴۸
۲۱	همکاری دیگر سازمان ها	۰	۰.۰۳۵۴۷
۲۲	آلودگی محیط زیست	۰	۰
۲۳	مدیریت بحران	۰	۰.۰۸۲۰۴
۲۴	همکاری مردم با شرکت	۰	۰.۰۴۰۱۷
۲۵	فاینانس	۰	۰.۱۰۶۴۸
۲۶	توقف پروژه ها	۰	۰.۱۰۷۲۴

ماشین بردار پشتیبان

در این قسمت از نرم افزار WEKA برای دسته بندی عوامل استفاده شده است. پس از پیش پردازش داده ها، دسته بندی از روش ماشین بردار پشتیبان ، انجام شد و میزان صحت پیش بینی در دو حالت سنجیده شد. در این پژوهش، از روش اعتبارسنجی k- باره [1] (k-تایی) استفاده شده است. در این روش کل داده ها به K دسته تقریباً هم اندازه تقسیم می شوند. (K-۱) دسته برای آموزش مدل و دسته باقیمانده برای آزمایش مدل به کار می رود. به این ترتیب، به تعداد K مرتبه مدل آموزش و آزمایش می شود. مزیت این روش این است که سرانجام همه نمونه های موجود، در هر دو فرآیند آموزش و آزمایش شرکت می کنند (Oommen, Biase, 2010,470). در این مقاله، تقسیم بندی کل داده ها به مجموعه داده های آموزش و آزمایش به روش اعتبارسنجی ۱۰ باره (۱۰-Fold) انجام شده است. نتایج خروجی نرم افزار مطابق اشکال ٤ و ٥ در حالت دو دسته است. شکل ٤، مربوط به عوامل داخلی و شکل۵، عوامل خارجی سازمان است.

1- K-Fold Cross Validation

Archive of SID

www.SID.ir

```
Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances          32               100      %
Incorrectly Classified Instances         0                 0      %
Kappa statistic                          1
Mean absolute error                      0
Root mean squared error                  0
Relative absolute error                  0      %
Root relative squared error              0      %
Coverage of cases (0.95 level)         100      %
Mean rel. region size (0.95 level)      50      %
Total Number of Instances               32

=== Detailed Accuracy By Class ===

               TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC    ROC Area  PRC Area  Class
               1        0        1          1       1          1      1         1         a
               1        0        1          1       1          1      1         1         b
Weighted Avg.  1        0        1          1       1          1      1         1

=== Confusion Matrix ===

  a  b   <-- classified as
  8  0 |  a = a
  0 24 |  b = b
```

شکل٤- خروجی نرم افزار WEKA برای عوامل داخلی

```
Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances          23               100      %
Incorrectly Classified Instances         0                 0      %
Kappa statistic                          1
Mean absolute error                      0
Root mean squared error                  0
Relative absolute error                  0      %
Root relative squared error              0      %
Coverage of cases (0.95 level)         100      %
Mean rel. region size (0.95 level)      50      %
Total Number of Instances               23

=== Detailed Accuracy By Class ===

               TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC    ROC Area  PRC Area  Class
               1        0        1          1       1          1      1         1         b
               1        0        1          1       1          1      1         1         a
Weighted Avg.  1        0        1          1       1          1      1         1

=== Confusion Matrix ===

  a  b   <-- classified as
 13  0 |  a = b
  0 10 |  b = a
```

شکل۵- خروجی نرم افزار WEKA برای عوامل خارجی

www.SID.ir

مهم ترین قسمت خروجی نرم افزار صحت پیش بینی است که در اشکال در کادر مشخص شده است. در هر دو حالت، صحت پیش بینی ۱۰۰ درصد به دست آمده است. در شکل ٤، ۳۲ مورد و در شکل ۵، ۲۳ مورد بررسی شده که مدل توانسته با ضریب اطمینان ۹۵ درصد، تمامی آن ها را پوشش دهد. در حالت چند دسته نیز نتایج به همین صورت به دست آمد.

بررسی یافته های تحقیق

پس از اعمال اوزان به دست آمده و طی گام های نشان داده شده در شکل ۲ و ۳، عوامل با استفاده از روش های SAW و FAHP دسته بندی و نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید مشخص شدند. از سویی دیگر پس از استفاده از ماشین بردار پشتیبان، نتایج مطابق جدول ۸، به دست آمده است. اعداد داخل جدول، میزان صحت پیش بینی (درصد) در هر روش را نشان می دهد.

جدول۸- نتایج به کارگیری روش های مذکور

	عوامل داخلی		عوامل خارجی	
	دو دسته	چند دسته	دو دسته	چند دسته
SAW	۱۰۰	۵۳	۱۰۰	۷۸
FAHP	۱۰۰	٦٦	۱۰۰	٦۱
SVM	۱۰۰	۹۳,۷۵	۱۰۰	۱۰۰

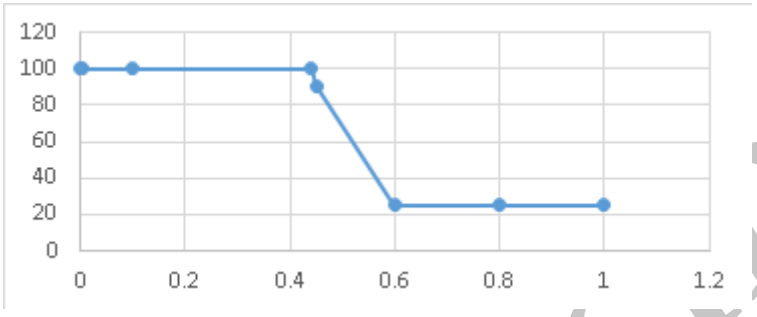
همان طور که مشاهده می شود، در حالت دو دسته، تمامی روش ها دارای صحت ۱۰۰ درصد است. اما میزان صحت پیش بینی ماشین بردار پشتیبان در حالت چند دسته بسیار بهتر از روش های MADM است. با توجه به نتایج به دست آمده، می توان گفت ماشین بردار پشتیبان در شناسایی و دسته بندی عوامل داخلی و خارجی سازمان عملکرد بهتری داشته است.

برای تحلیل حساسیت ماشین بردار پشتبان، در حالت داخلی ، تابع کرنل Polynominal بسیار بهتر از سایر توابع عمل کرده و در سایر توابع با کاهش درصد صحت، روبرو است. شکل٦، تحلیل حساسیت عوامل داخلی در حالت دو دسته با مقدار c برابر یک و شکل ٦، تحلیل حساسیت پارامتر c با اپسیلون 1×10^{-12}را نشان می دهد. محور افقی مقادیر اپسیلون (درشکل٦و ۸) و c (در شکل ۷ و ۹) و محور عمودی میزان صحت را نشان می دهد. در عوامل خارجی، توابع کرنل Polynominal و Normilized Polynominal kernel بهتر از سایر توابع عمل کرده است. در عوامل داخلی بین حالت دو دسته و چند دسته تفاوتی وجود ندارد. شکل ۸، تحلیل حساسیت عوامل داخلی برای پارامتر

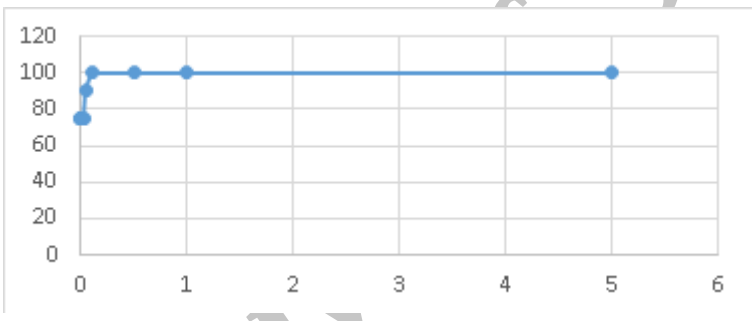
Archive of SID

www.SID.ir

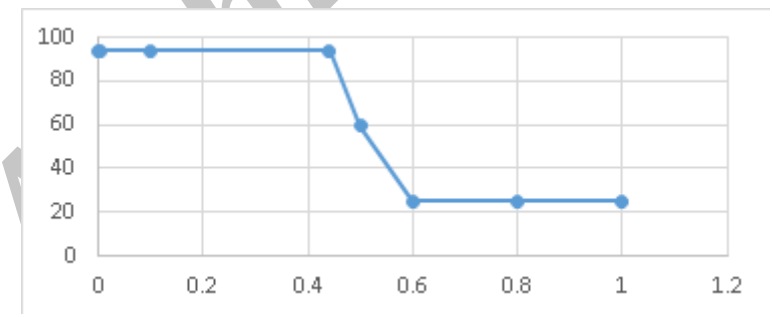
اپسیلون و شکل ۹، برای پارامتر c را نشان می دهد. با تغییر تعداد Fold ها در Cross Validation، صحت پیش بینی تغییری نکرد. بنابراین مدل به تعداد Fold ها حساسیتی نشان نداد.



شکل٦-داخلی دو دسته- تحلیل حساسیت اپسیلون

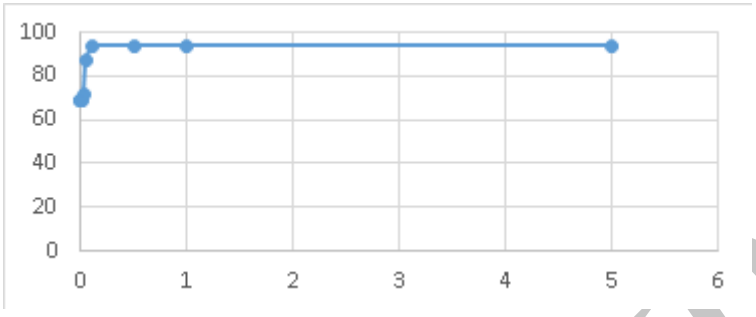


شکل۷- داخلی دودسته-تحلیل حساسیت پارامتر c

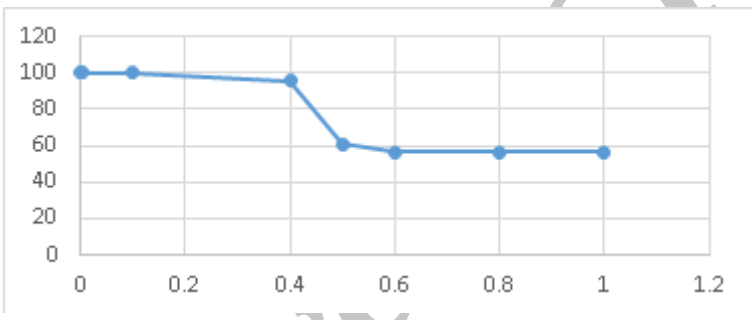


شکل۸- داخلی چند دسته- تحلیل حساسیت پارامتر اپسیلون

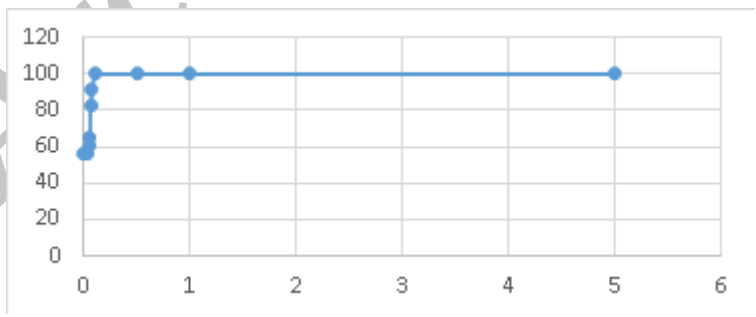
www.SID.ir



شکل۹- داخلی چند دسته- تحلیل حساسیت پارامتر c



شکل۱۰- خارجی دو دسته- تحلیل حساسیت پارامتر اپسیلون



شکل۱۱- خارجی دو دسته- تحلیل حساسیت پارامتر c

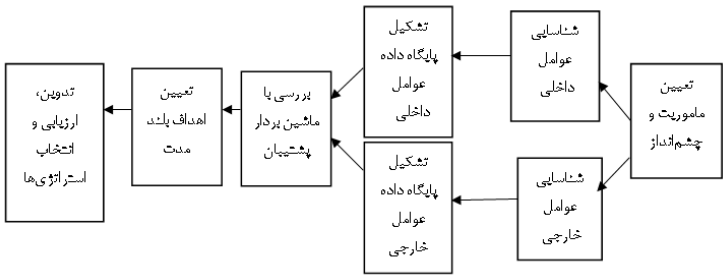
Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه گیری

شناسایی عوامل داخلی و خارجی سازمان، می تواند گام موثری در تدوین استراتژی های بهینه ایفا نماید. علاوه بر روش های مرسوم و معروف مانند طوفان فکری، دلفی و غیره ، استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی که از بهترین روش های تصمیم گیری چند معیاره و ماشین بردار پشتیبان که می توان گفت از دقیق ترین روش های دسته بندی در داده کاوی می باشد، می توان بهره جست. در این مقاله، روش های پیشنهادی، در سازمان آب و فاضلاب مشهد پیاده شده و به تفصیل در متن مقاله آمده است. در این جا تنها به صورت موردی، مراحل یادآوری شد. برای این منظور، ابتدا عوامل داخلی و خارجی توسط خبرگان سازمان، شناسایی و دسته بندی می شوند. معیارهای تاثیر گذار بر این عوامل، تعیین و از دو روش SAW و FAHP وزن دهی می شود. با تعیین وضعیت هر عامل در برابر هر معیار، ماتریس عوامل در برابر معیارها توسط خبرگان سازمان تشکیل شده و در نهایت نمره هر عامل به دست آمده است. بر اساس نمرات، عوامل در دو حالت دو دسته و چند دسته مورد ارزیابی قرار گرفتند و میزان مطابقت این روش با دسته بندی مستقیم خبرگان که در گام اول صورت گرفت مورد سنجش واقع شد. برای ماشین بردار پشتیبان نیز با استفاده از ماتریس عوامل در برابر معیارها و برچسبی که خبرگان در گام اول، به عوامل اختصاص دادند به کمک نرم افزار WEKA، میزان صحت پیش بینی ماشین برار پشتیبان سنجیده شد. در ادامه مشاهده شد که در حالت دو دسته، روش های مذکور دارای صحت صد درصد و در حالت چند دسته، ماشین بردار پشتیبان بسیار بهتر از روش های SAW و FAHP ظاهر شد. روش های پیشنهادی، دارای مزایایی مانند افزایش صحت و دقت تعیین و دسته بندی عوامل است و باعث کاهش خطای انسانی می شود. از طرفی سازمان را به سمت مکانیزه شدن هدایت خواهد کرد. در صورت رویارویی سازمان با عامل یا عوامل جدید می توان در کنار نظر خبرگان از پایگاه های داده که در روند پیاده سازی مدیریت استراتژیک تشکیل شده بهره جست و از روش ماشین بردار پشتیبان برای دسته بندی و پیش بینی نوع عامل مورد نظر استفاده کرد. در این صورت، می توان به موقع و با دقت بیشتری استراتژی برخورد با عامل یا عوامل جدید را اتخاذ نمود. این روش، در مدیریت بحران سازمان نیز تاثیرگذار است زیرا در مواقع بحرانی که سازمان با عاملی روبرو می شود و فرصت تشکیل کمیته انسانی وجود ندارد، پایگاه های داده، می توانند همه گیرندگان را در تصمیم گیری و تشخیص نوع (و شدت در حالت چند دسته) عامل یاری نمایند. بنابراین می توان فرایند پیاده سازی مدیریت استراتژیک را مطابق شکل ۱۲، در نظر داشت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۲- گام های پیشنهادی

با توجه به عدم دستیابی روش های SAW و FAHP به نرخ صحت قابل توجه در حالت چند دسته برای تحقیقات آتی می توان از سایر روش های تصمیم گیری چند معیاره استفاده کرد. هم چنین، می توان کاربرد روش های مذکور در سایر مراحل پیاده سازی مدیریت استراتژیک مانند مرحله ارزیابی استراتژی ها را نیز سنجید. همان طور که در پیشینه پژوهش بدان اشاره شد، از ابزارهای داده کاوی در مدیریت کیفیت، ریسک و ارتباط با مشتری استفاده شده است. در این پژوهش نیز ماشین بردار پشتیبان در شناسایی عوامل داخلی و خارجی، پیش بینی را با دقت بالایی انجام داد و می توان در سایر حوزه های مدیریتی نیز از این ابزارها بهره برد.

۷- تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از جناب آقای مهندس اقبال سرابی و سایر مدیران ارشد سازمان آب و فاضلاب مشهد که ما را در گردآوری اطلاعات یاری نمودند.

منابع:

۱. براین کوئین، جمیز و مینتزبرگ، هنری و ام جیمز(۱۳۷۳) رابرت، مدیریت استراتژیک، ترجمه محمد صاحبی، مرکز آموزش مدیریت دولتی
۲. بصیری، مهدی، (۱۳۸٦)، کاربرد تکنیک داده کاوی در مدیریت روابط مشتری، چهارمین همایش ملی تجارت الکترونیک
۳. دیوید، فرد آر، (۱۳۹۳)، مدیریت استراتژیک، ترجمه دکتر علی پارسائیان و دکتر سید محمد اعرابی، انتشارات دفتر پژوهش های فرهنگی، چاپ بیست و هشتم
٤. عطائی، محمد، (۱۳۹۳)، تصمیم گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ دوم

Archive of SID
www.SID.ir

۵. طالقانی، محمد. شاهردوی، کامبیز. صانعی، فرزانه. (۳۹۱)، مقایسه تطبیقی AHP و AHP فازی در رتبه بندی ترجیحات خرید (مورد مطالعه: صنعت لوازم خانگی)، مجموعه تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، سال نهم، شماره اول (پیاپی ۳۲)، ۸۱-۹۱

6. Abdullah, L,. Zulkifli, N,. (2015), Integration of fuzzy AHP and interval type-2 fuzzy DEMATEl: An application to human resource management, Expert Systems with Applications 42 ,4397-4409

7. Akkaya, G,. Turanoglu, B,. Oztas, S,. (2015), An integrated fuzzy MOORA approach to the problem of industrial engineering sector choosing, Expert System With Applications, 9565-9573

8. Bas, E,. (2013), The integrated framework for analysis of electricity supply chain using an integrated SWOT-fuzzy TOPSIS methodology combined with AHP: The case of Turkey, Electrical Power and Energy Systems 44 , 897-907

9. Bozbura, F.T. Beskese, A.(2007), Prioritization of organizational capital measurement indicators using fuzzy AHP. Int. J.Approx. Reason. 44 , 124-147

10. Bozdag. C.E. C. Kahraman, D. Ruan, (2003), Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems, Comput. Ind. 51 (1) ,13-29

11. Bracker, J., 1980. The Historical Development of the Strategic Management Concept. The Academy of Management Review. 5(2), 219–224

12. Bryson, John, M.M. "Strategic Planning of Public and Nonprofit Organization: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achivement, 3rd Edition, and Jossy-Bass (2004)

13. Buckley, J.J. (1985), Fuzzy hierarchical analysis, Fuzzy Sets Syst. 17 , 233-247

14. Carless, Hill, Strategic Management, Houghton Miffing Company, 1992, pp. 10-20

15. Chan. F.T.S. Kumar. N. (2007),Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. OMEGA int. J. Manag. Sci. 35 (4) , 417-431

16. Chang, D.Y. (1996), Applications of the extent analysis method on fuzzy

Archive of SID

www.SID.ir

AHP, Eur. J. Oper. Res. 95 (3) ,649-655

17. Chang, W, L, other, (2015), Clustering and visualization of failure modes using an evolving tree, Expert Systems with Applications", Volume 42, Issue 20, 15 November (2015), Pages 7235–7244

18. Chen, LH. Hung, CC.(2010),An integrated fuzzy approach for the selection of outsourcing manufacturing partners in pharmaceutical R&D, Int. J. Prod. Res. 48 (24) ,7483-7506

19. Chiou, H.K. Tzeng G.H. Cheng, D.C. (2005). Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach. OMEGA Int. J. Manag. Sci, 33(3) ,223-234

20. Corts.C,. Vapnik. V.N., (1995), Support vector networks, Match, Learn. 20 (1995) 273-297

21. Crisianini, N,. Shawe-Taylor, J,. (2000), Support vector machines and Other Kernl-Based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000

22. David, R. Fred., Fundamental of Strategic Management, London, A Bell & Howell Compant 1990, pp. 103-120

23. Dedlgado, A, Romero, I, (2016) , Environmental conflict analysis using an integrated grey clustering

and entropy-weight method: A case study of a mining project in Peru, Environmental Modelling & Software 77 ,108-121

24. Duggan, Deirdre E, other, (2013), Identifying functional stakeholder clusters to maximize communication for the ecosystem approach to fisheries management, Marine Policy, Volume 42, November Pages 56–67

25. Ezzabadi, J, H,. Saryazdi, M, D,. Mostafapour, A,(2015), Implementing Fuzzy Logic and AHP into the EFQM model for performance improvement: A case study, Applied Soft Computing

26. Garg, Ch, P,. (2016), A robust hybrid decision model for evaluation and selection of the strategic alliance partner in the airline industry, Journal of Air Transport Management 52 55-66

27. Gold, S,. Awasthi, A,. (2015) , Sustainable global supplier selection extended towards sustainability risks from (1+n)th tier suppliers using fuzzy AHP based approach, IFAC-Papers on line 48-3 ,966-971

Archive of SID

www.SID.ir

28. Gorener, A,. Toker, K,. Ulucay, K,.(2012), Application of combined SWOT and AHP: Case study for a manufacturing firm, 8th international Strategic management conference, Procedia-Social and Behavioral Sciences 58, 1525-1534

29. Haga, J,. other, (2015), Initial stage clustering when estimating accounting quality measures with self-organizing maps, Applications, Volume, 30 November, Pages 8327–8336

30. Kangas, J & et al, (2001), A 'WOT: Integrating the AHP with SWOT Analysis, 6th ISAHP 2001 Proceedings, Berne, Switzerland, pp.189-198

31. Kangas, J & et al, (2003), Evaluating the management strategies of a forestland estate-the S-O-S approach, Journal of Environmental Management, 69, pp. 349-358

32. Kayakutlu, G. Buyukozkan, G. (2008),Assessing knowledge-based resources I a utility company: identify and priorities the balancing factors, Energy J. 33 (7) , 1027-1037

33. kilincci, O. Onal, S.A. (2011), Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company, Expert Syst. Appl. 38 (8) , 9656-9664

34. Kurttila, M., Pesonen, J., Kangas, M. and Kajanus, M. (2000), Utilizing hierarchy process (AHP) in SWOT analysis a hybrid method and its application to a forest-certification case, Forest Policy and Economics, Vol.1, pp.41-52

35. Laarhoven, P.J.M, Pedrycz, . W. (1983), A fuzzy extension of Saaty`s priority theory, fuzzy sets Syst. 11, 229-241

36. Lee, Sungjoo., Park, Yongtae., (2009), The classification and strategic management of services in e-commerce:Development of service taxonomy based on customer perception, Expert Systems with Applications 36,pp. 9618–9624

37. Mangasarian, O,L., (1990), Data mining via support vector machines, Math. Program. 48 (1990) 303-338

38. Naghadehi, M.Z. Milkaeil, R. Ataei, M.(2009), The application of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to selection of optimum underground mining method for Jajarm Bauxite Mine, Iran, Expert Syst. Appl.36 , 8218-822

Archive of SID

www.SID.ir

39. Ni, T,. Zhai, J,. (2016), A matrix-free smoothing algorithm for large-scale support vector machines, Information Sciences 358-359 (2016) 29-43

40. Omran, A,M,. Khorshid, M,.(2014), Intelligent Environmental Scanning Approach (A Case Study: the Egyptian Wheat Crop Production)", 2013 International Conference on Applied Computing, Computer Science, and Computer Engineering (ICACC 2013), IERI Procedia 7 (2014) 28 – 34

41. Oommen, T. and Baise, L. G. (2010). Model development and validation for intelligent data collection for lateral spread displacements. ,Journal of Computing in Civil Engineering, ASCE, 24(6), 467-477.

42. Ozen, T., Garibaldi, J. A. (2004). Effect of type-2 fuzzy membership function shape on modelling variation in human decision making. In IEEE international conference on fuzzy systems (vol. 1-3, pp.971-976

43. Porter, Nichol., Competitive Advantage, New York: Free Press, 1985, 170-189

44. Somsuk, N,. (2013),Laosirihongthong, T,. A fuzzy AHP to to prioritize enabling factors for strategic management of university business incubators: Resource-based view, Technological forcasting & Social Change

45. Tamura, M., Nagata, H., & Akazawa, K. (2002). Extractrion and systems analysis of factors that prevent safety and security by structural models. In 41 st SICE annual conference. Osaka, Japan

46. Vahidnia, M.H. Alesheikh. AA. Alimohammadi, A.(2009), Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives, J.Environ. Manage. 90 ,3048-3056

47. Vucijak, B,. Kurtagic, S, M,. Silajdzic, I,.(2015), Multicriteria decision making in selecting best solid waste management scenario: a municipal case study from Bosnia and Herzegovina, Journal of Cleaner Production, pp. 1-9

48. Yuksel, I, and Dagdeviren, M. (2007), Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm, information Sciences, 177, pp. 3364-3382

49. Zare, K,. Mehri-Tekmeh, J,. Karimi, S,. (2015) , A SWOT framework for analyzing the electricity supply chain using an integrated AHP methology combined with fuzzy-TOPSIS, International strategic management review 3,66-80

Archive of SID

www.SID.ir