

ارایه چارچوبی مفهومی برای ارزیابی چابکی و رتبه‌بندی سازمان‌ها

با استفاده از تکنیک Interval Fuzzy Electre

(مورد مطالعه: کارخانه فولاد آلیاژی ایران)

علی مروتی شریف‌آبادی^۱، سید عبدالعزیز یونسی‌فر^۲، حسین آقاباقری^{۳*}، محمد کاظم کشورشاهی^۴

۱- استادیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد

۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دکترای مدیریت صنعتی دانشگاه تهران

۴- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز

چکیده:

مدیریت و اداره صحیح چالش‌های پیش‌روی سازمان‌ها، از مهمترین آرمان‌هایی است که هدفش برخورد موفقیت‌آمیز با تغییرات محیطی مداوم، پویا و غیر قابل پیش‌بینی است و سازمانی چابک شناخته می‌شود که بتواند چنین مدیریتی داشته باشد. در این پژوهش، پرسشنامه‌ای بر اساس معیارها، زیرمعیارها و مولفه‌های چابکی طراحی و با استفاده از تکنیک FAI به سنجش میزان چابکی بخش‌های مختلف فولاد آلیاژی یزد پرداخته شد. سپس برای مقایسه و رتبه‌بندی واحدها از تکنیک اینتروال فازی الکتراه استفاده شد. شایان ذکر است که این ارزیابی در یک محیط فازی انجام گرفت. در نهایت، برای پیدا شدن موانع چابکی هر کدام از واحدها، یک ماتریس چهاربعدی پیشنهاد شد که از طریق آن نقاط ضعف و قوت آنها شناسایی و استراتژی‌های مناسب برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در بخش‌های مختلف ارائه شد.

واژه‌گان کلیدی: سیستم تولید چابک (AMS)، رویکرد فازی، شاخص فازی چابکی (FAI)، روش‌های

MCDM، تکنیک INTERVAL FUZZY ELECTRE.

۱- مقدمه

قرن بیست و یکم طرفداران بسیاری دارد و به عنوان یک استراتژی موفقیت‌آمیزی در بازارهای رقابتی با تغییرات سریع، نیازهای مشتریان را برآورده می‌کند. فرهنگ کسب و کار امروزی دارای ناپایداری است که خود از پیامدهای فناوری و نوآوری است. از این رو، افراد باید تمایل داشته باشند تا به سرعت با فناوری و تکنیک‌های جدید منطبق شوند در غیر این صورت از دیگران عقب مانده و با کارکنان و افراد توانمند جایگزین می‌شوند (گلدمن و همکارانش، ۱۹۹۵)؛^{۱۷}

در واقع، چابکی را می‌توان به عنوان یکپارچگی سازمان، افراد با دانش و مهارت بالا و تکنولوژی‌های پیشرفته برای رسیدن به نوآوری و همکاری در پاسخ به نیازهای مشتریان در نظر گرفت. لذا باید در قسمت‌های مختلف شرکت وضعیت چابکی ارزیابی شود، تا بدان وسیله مدیران از وضعیت شرکت آگاهی یابند و بتوانند تصمیمات مناسب را اتخاذ کنند. در واقع، ضرورت و اهمیت این تفکر در این است که هر سازمانی برای بقا و پیشرفت در اجتماع در حال رشد و غیرقابل اطمینان امروز به سیستم‌های تولیدی چابک خود نیاز دارد که این امر نیز مستلزم داشتن ابزارهای توانایی است.

هدف از انجام این تحقیق، ارزیابی چابکی واحد های فولاد آلیاژی (۳ واحد) و رتبه‌بندی آنها با استفاده از تکنیک الکترون فازی است که با استفاده از نتایج بدست آمده می‌توان راهکارهایی را نیز برای پیدا کردن موانع چابکی هر کدام از واحدها بدست آورد.

در آغاز قرن بیست و یکم جهان در تمام جوانب با تغییرات درخور توجهی روبه‌رو شده است، به ویژه تغییرات شگرف در کانال‌های ارتباطی، گسستن و شکستن مرزهای جغرافیایی و سازمانی و نوآوری‌های تکنولوژیک، افزایش تقاضا و بالا رفتن انتظارات مشتریان و شکسته شدن بازارهای کلان به بازارهای کوچک‌تر و محدودتر، که این تغییرات، بقای سازمان‌ها را منوط به بازبینی عمده‌ای در اولویت‌ها و چشم انداز استراتژیک آنها نموده است (شریفی و ژانگ، ۲۰۰۰)؛^{۱۸}

چابکی به صورت یک سیستم تولیدی برای مقابله با این تغییرات و بهره‌مندی بهتر از فرصت‌ها به دنیا معرفی شد، در واقع، چابکی توانایی یک سازمان برای رویارویی با تغییرات و نیز شناسایی فرصت‌ها و بهره‌مندی مؤثر از فرصت‌ها بیان می‌شود (آرتتا و گیاجتی، ۲۰۰۴)؛^{۱۹}

در دهه ۱۹۹۰ م تولید چابک به عنوان یک استراتژی در پاسخ به چالش‌های کسب و کار معرفی شد تا شرکت‌ها بتوانند با بهره‌گیری از آن به عنوان یک استراتژی رقابتی، عملکرد تولیدی خود را بهبود بخشند. از آن زمان به بعد، مطالعات فراوانی بر روی تولید چابک انجام و سعی شده تا راه‌هایی عملی برای دستیابی به چابکی تولید ارائه شود (وانگ، ۲۰۰۹)؛^{۲۰}

سازمان چابک به طور کلی می‌تواند باعث کاهش هزینه‌های تولیدی و افزایش سهم بازار، ارضای نیاز مشتریان، آماده‌سازی برای معرفی محصول جدید، ارزیابی و تخمین فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده و افزایش رقابت سازمان شود. از این رو، سازمان چابک به عنوان آرمانی برای سازمان‌های

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

معنی لغوی چابک، "سریع، چالاک و فعال" است. کریستوفر^v چابکی را این گونه تعریف می‌کند: «چابکی توانایی یک سازمان برای پاسخ سریع به تغییرات تقاضا از نظر حجم و تنوع است. گلدمن و همکارانش^{vi} ۱۹۹۵ چابکی را این گونه تعریف می‌کنند: «چابکی یعنی ارائه ارزش به مشتریان، آمادگی برای تغییر، بها دادن به دانش و مهارت کارکنان و شکل دادن مؤسسات مجازی» (گلدمن و همکارانش، ۱۹۹۵).

چابکی، توانایی مدیریت وبه کارگیری مؤثر دانش است. مشخصه های سازمان چابک می توان به دانش محور بودن آن اشاره کرد (داوو، ۲۰۰۱)^{viii}. چابکی توانایی برآمدن از عهده تغییرات پیش‌بینی نشده است تا سازمان بتواند در مقابل تهدیدات بی سابقه محیط تجاری دوام آورده، از تغییر به عنوان فرصت استفاده کند (هوپرو همکاران، ۲۰۰۱)^{ix}. مدل‌های چابکی دارای سه بخش زیر هستند:

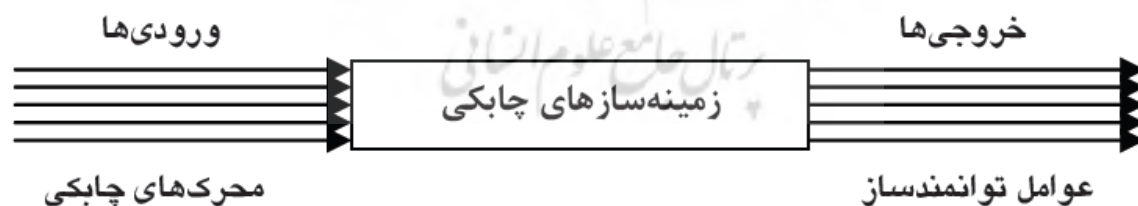
۱ - محرک های چابکی (شدت تغییر و عدم اطمینان)؛

آنها چهار بعد را برای چابکی مطرح می کنند:

۲ - زمینه‌سازهای چابکی (عوامل درون سازمانی که سازمان برای چابک بودن به آنها نیاز دارد)؛

۳- توانمندی‌ها (مشخصه های قابل سنجش سازمان چابک).

۱. اغنای هر چه بیشتر مشتریان؛
 ۲. همکاری برای افزایش قدرت رقابت؛
 ۳. سازماندهی برای غلبه بر تغییر و عدم اطمینان؛
 ۴. اهرمی کردن اثر افراد و اطلاعات.
 چابکی پاسخ به چالش های تحمیل شده از طرف محیط کسب و کاری است که با تغییر و عدم اطمینان احاطه شده است (زین و همکارانش، ۲۰۰۵)^{vi}.



شکل شماره ۱: فرایند مدل چابکی

توانمندی‌های چابکی یا خروجی‌های مناسبی را برای این سیستم به بار می‌آورند (سارکیس، ۲۰۰۱ و آیتکن، ۲۰۰۲)^x. اندازه‌گیری چابکی به علت چند بعدی بودن و نبود معیاری معین برای اندازه‌گیری عوامل مرتبط با

در این مدل، عوامل محرک چابکی؛ یعنی تغییرات حاکم بر محیط کسب و کار به عنوان ورودی به سیستم چابک‌سازی سازمان در نظر گرفته می‌شوند. در صورتی که عوامل زمینه‌ساز چابکی به خوبی در سازمان مهیا شده باشند،

خبرگان، سپس تعیین وزن معیارها و شاخص‌ها با استفاده از پرسشنامه پرداخته شد. در ادامه، با استفاده از روش FAI^{xiv} چابکی واحد‌های سه‌گانه فولاد آلیاژی (فولادسازی، نورد و عملیات تکمیل و حرارتی) محاسبه و واحد‌های فوق توسط تکنیک اینتروال الکترونی فازای رتبه‌بندی و در انتها یک ماتریس چهار بعدی پیشنهاد شد که از طریق آن موانع چابکی مشخص شده است و واحد‌های سه‌گانه را به وسیله آنها می‌توان به طور خیلی دقیق مقایسه کرد.

۳- روش تحقیق

در این تحقیق برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی استفاده شده است. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه ارزیابی چابکی بخش‌های سه‌گانه فولاد بوده است و جامعه پاسخگویان پرسشنامه تحقیق، کارشناسان این بخش‌ها هستند.

نوع تحقیق حاضر توصیفی-کاربردی است. همچنین، روش تحقیق در این پژوهش پیمایشی، توصیفی و تحلیلی است. در این تحقیق، ابتدا معیارها و زیرمعیارها و شاخص‌ها در قالب یک چارچوب مفهومی برای ارزیابی چابکی بیان شده، سپس به ارزیابی چابکی به روش FAI بر اساس اطلاعات پرسشنامه پرداخته شد و در نهایت با استفاده از روش اینتروال الکترونی فازای به رتبه‌بندی بخش‌های مختلف فولاد پرداخته شده است.

پژوهش حاصل در فاصله زمانی مهر ماه ۱۳۸۹ تا فروردین ۱۳۹۰ انجام گرفته و اطلاعات مورد نیاز مربوط به همین دوره فعالیت کارخانه فولادآلیاژی است.

آن، مشکل تلقی می‌شود. محققان مختلف از روش‌های متنوعی برای سنجش چابکی سازمانی استفاده کرده‌اند (ون هوک و همکاران، ۲۰۰۱)^{xi}.

برای اندازه‌گیری چابکی باید ابزاری ارائه شود که هم میزان عملکرد مورد نیاز برای چابکی و هم چابکی پاسخ سازمان به محیط بازار را اندازه‌گیری کرد (و بر، ۲۰۰۲)^{xii}.

محققان مختلف از روش‌های متنوعی برای سنجش چابکی سازمانی استفاده کرده‌اند. روش‌های سنجش چابکی به سه دسته شاخص تجمعی، تحلیل سلسله مراتبی و فازای تقسیم‌بندی می‌شوند. در روش شاخص تجمعی، امتیازات سازمان در شاخص‌های مختلف چابکی با یکدیگر جمع شده، امتیاز کلی چابکی را رایه می‌دهد. روش سلسله مراتبی این شاخص‌ها را با هدف مقایسه سازمان‌ها با رویکردی سلسله مراتبی و در قالب روش‌هایی مانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی و یا فرایند تحلیل شبکه‌ای در بین سازمان‌ها مقایسه می‌کند تا اولویت سازمان‌ها را در دستیابی به چابکی مقایسه کند. در روش‌های فازای نیز تلاش می‌شود تا با استفاده از مجموعه متغیرهای کلامی و قوانین اگر-آنگاه فازای، روش‌هایی برای مقابله با ابهام در برآورد شاخص‌های چابکی سازمان‌ها توسعه داده شوند (لین و همکاران، ۲۰۰۶)^{xiii}. در این تحقیق، از روش فازای برای سنجش چابکی استفاده شده است، زیرا در سنجش چابکی ابهام وجود دارد که بهترین روش از میان روش‌های بالا برای رفع ابهام روش فازای است.

در این مقاله، ابتدا با استفاده از ادبیات تحقیق به استخراج معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی چابکی سازمانی با استفاده از مقالات مورد مطالعه و نظرهای

۴- مدل اجرایی تحقیق

ابتدا با استفاده از ادبیات تحقیق و نظریات محققان و اندیشمندان در مورد چابکی، معیارها و زیر معیارها و شاخص‌ها در قالب یک چارچوب مفهومی برای ارزیابی چابکی به صورت زیر بیان شدند.

۱- تشریح مساعی:

برای ارائه سریع محصولات به بازار، سازمان‌های رقیب ناچارند که با هم همکاری کنند و تشریح مساعی داشته باشند. برای رسیدن به این هدف، سازمان‌ها باید همکاری متقابل (اعتماد به تامین کنندگان، همکاری‌های سازنده با رقبا، روابط بلند مدت با تامین کنندگان، انعطاف‌پذیری تامین کنندگان)، یکپارچگی (انسجام کاری، یکپارچگی سیستم اطلاعاتی و رایانه‌ای، اشتراک گذاشتن اطلاعات و منابع با دیگر رقبا) و کارگروهی (تصمیم‌گیری غیرمتمرکز، فعالیت کارکنان توانمند در تیم‌ها، وجود تیم‌های کاری، تیم‌های خودگردان) را مد نظر قرار دهند.

۲- ساخت و تولید:

ساخت و تولید شامل ساختار کنترلی پویا و منعطف در برخورد با محیط در حال تغییر و برنامه‌ریزی و کنترل تولید در محیط‌های عدم اطمینان است. برای رسیدن به این هدف باید مهارت (مهارت کارکنان در انجام فعالیت‌هایشان، مهارت در تجارت و راه‌های سودآور)، کارکرد تولید (انعطاف‌پذیری خطوط تولید، سرعت و زمان تحویل کالا، هزینه‌های تولید و تدارکات، تنوع در تولید، تولید بموقع، فناوری (آگاهی از فناوری، رهبری در استفاده از فناوری روز، فناوری‌های ارتقا دهنده دانش و

مهارت، فناوری تولید منعطف)، کیفیت (کیفیت طرح‌های اولیه محصول، کیفیت مواد، تأمین‌کنندگان، کیفیت در دوره عمر محصول، محصولات دارای ارزش افزوده قابل توجه) را مورد توجه قرار داد.

۳- محیط:

منظور از محیط، محیطی پویاست که تغییر (فرهنگ تغییر، بهبود مستمر، تغییر استقرار تجهیزات) و بازار (پاسخ به نیازمندی‌های متغیر بازار، معرفی محصولات جدید، نوآوری‌های مشتری محور، رضایت مشتریان) از مولفه‌های اصلی آن است.

۴- کارکنان:

منظور از کارکنان، کارکنانی توانمند و پشتیبان مدیریت ارشد است. نقش کارکنان توانمند در افزایش پشتیبانی از عملیات مشترک در موسسات مجازی بسیار بارز است. برای داشتن چنین کارکنانی، مولفه‌های آموزش (سازمان‌یادگیرنده، منابع انسانی منعطف و چندگانه، ارتقای مهارت نیروی کار، آموزش و پرورش مستمر)، رفاه (رضایت کارکنان) مورد نیاز است.

جامعه آماری تحقیق حاضر، شامل کلیه خبرگان در خطوط تولید سه‌گانه است که به علت تعداد نسبتاً کم خبرگان و تحمیل نشدن نظر یکی از آنها، از تمامی خبرگان برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده خواهد شد. منظور از خبرگان افرادی هستند که پنج سال سابقه مفید در آن خط تولیدی و یا تحصیلات فوق دیپلم به بالا داشته، به نحوی در راه اندازی و اجرای خط تولید‌های مورد مطالعه نقش دارند (کارگر ساده نیستند).

و تولید عملیات) محاسبه شده است؛ که با نمونه ۱۷ نفر مطابق جدول شماره ۱ به دست آمد و چون در همه موارد بیشتر از ۰,۷ است، پس بخش اهمیت و وضعیت پرسشنامه پایاست.

در این مقاله، محاسبه قابلیت اعتماد با استفاده از روش آلفای کرونباخ^{XV} است. آلفای کرونباخ برای قسمت راست پرسشنامه (عملکرد) و چپ (اهمیت) با استفاده از نرم افزار SPSS به مجزای هر بعد (روابط همکاری، محیط، پرسنل

جدول ۱: میزان پایایی پرسشنامه

ردیف	بعد	آلفای کرونباخ اهمیت	آلفای کرونباخ وضعیت موجود
۱	تشریک مساعی	۰,۹۱۷	۰,۸۳۲
۲	ساخت و تولید	۰,۸۹۹	۰,۸۶
۳	محیط	۰,۹۴۱	۰,۷۹۶
۴	کارکنان	۰,۹۳۳	۰,۸۱۰

پرسشنامه شامل دو محور وضع موجود (وضع کارخانه در مورد مؤلفه مورد سؤال) و اهمیت (اهمیت مؤلفه از دید کارشناس مربوطه) است. در ابتدا با استفاده از جدول شماره ۲ متغیرهای کلامی به عدد فازی تبدیل می‌شود.

با توجه به مفهوم روایی، پرسشنامه‌های این پژوهش نیز توسط کارشناسان شرکت و استادان دانشگاهی مطالعه و بررسی، و اعتبار محتوای آنها تایید شده است. بنابراین، پرسشنامه‌های این پژوهش در حد مطلوب و قابل قبول و از روایی لازم برخوردارند.

جدول ۲ - تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی (وحدانی و هادی پور، ۲۰۱۰)

سنجش اهمیت		سنجش عمل	
عدد فازی	عامل تغییر زبانی	عدد فازی	عامل تغییر زبانی
(W) بدترین	(۰,۰); ۰; (۱, ۱/۵)	(VL) خیلی پائین	(۰,۰); ۰; (۱, ۱/۵)
(VP) خیلی ضعیف	(۰,۵); ۱; (۲/۵, ۳/۵)	(L) پائین	(۰,۵); ۱; (۲/۵, ۳/۵)
(P) ضعیف	(۰,۱/۵); ۱; (۴/۵, ۵/۵)	(FL) تا اندازه‌ای پائین	(۰,۱/۵); ۱; (۴/۵, ۵/۵)
(F) متوسط	(۲/۵, ۳/۵); ۵; (۶/۵, ۷/۵)	(M) متوسط	(۲/۵, ۳/۵); ۵; (۶/۵, ۷/۵)
(G) خوب	(۴/۵, ۵/۵); ۷; (۸, ۹/۵)	(FH) تا اندازه‌ای بالا	(۴/۵, ۵/۵); ۷; (۸, ۹/۵)
(VG) خیلی خوب	(۵/۵, ۷/۵); ۹; (۹/۵, ۱۰)	(H) بالا	(۵/۵, ۷/۵); ۹; (۹/۵, ۱۰)
(E) عالی	(۸/۵, ۹/۵); ۱۰; (۱۰, ۱۰)	(VH) خیلی بالا	(۸/۵, ۹/۵); ۱۰; (۱۰, ۱۰)

اگر A_{ijk} معرف نظرهای کارشناسان خبره در مورد وضع موجود سازمان مربوط به k امین سوال

سپس به وسیله فرمول‌های زیر وزن مؤلفه‌ها و معیارها و زیرمعیارها مشخص می‌شود.

$$\frac{\sum_{k=1}^n (W_{ij} \times A_{ij})}{\sum_{j=1}^n W_{ij}} = A_i \quad (2)$$

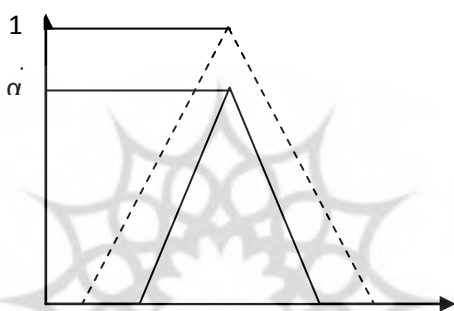
پس از محاسبه مقدار معیارها، میزان شاخص چابکی (FAI) از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\sum_{k=1}^n (W_i \times A_i)}{\sum_{i=1}^n W_i} = FAI \quad (3)$$

و W_{ijk} معرف نظرهای کارشناسان خبره در مورد اهمیت k امین سؤال باشد، آنگاه مقدار j امین زیر معیار به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{\sum_{k=1}^n (W_{ijk} \times A_{ijk})}{\sum_{k=1}^n W_{ijk}} = A_{ij} \quad (1)$$

مقدار i امین معیار در صورتی که مقدار j امین زیر معیارها و وزن زیر معیارها مشخص شود، از فرمول زیر محاسبه می‌شود.



شکل شماره ۲: تابع عضویت اینتروال فازی

روش برای رتبه‌بندی استفاده کرد. در نتیجه، از روش اینتروال فازی الکترونیک برای رتبه‌بندی استفاده شده است.

مدل‌های $MADM^{xxv}$ به منظور انتخاب مناسبترین گزینه از بین m گزینه به کار برده می‌شوند. از عمده روش‌های مختلف برای پردازش اطلاعات از یک مسأله $MADM$ ، مدل‌های جبرانی و مدل‌های غیر جبرانی هستند. مدل‌های غیر جبرانی اغلب به کسب اطلاعات از DM (تصمیم گیرنده) نیاز نداشته، و به یک جواب عینی منجر می‌گردند. مدل‌های جبرانی اغلب نیاز به کسب اطلاع از DM نیاز دارند که به سه زیر گروه "سازشی، نمره گذاری و هم آهنگ" تقسیم می‌شوند. در زیر

سری عبارت = {کاملاً چابک DA^{xvi} ، به شدت چابک EA^{xvi} ، خیلی چابک VA^{xvi} ، چابکی بالا HA^{xi} (خوب)، سری A^{xx} ، چابکی متوسط FA^{xxi} ، کمی چابک SA^{xxi} ، چابکی پایین LA^{xxii} و ضعیف $xxiv$ (بدون چابک) S } انتخاب می‌شود که تابع‌های عضویت متناظر آنها به صورت زیر بیان می‌شود.

پس از محاسبه FAI در هر بخش از سازمان، به رتبه‌بندی بخش‌ها با استفاده از الگوریتم اینتروال الکترونیک فازی پرداخته شده است. به علت این که روش FAI یک روش رتبه‌بندی نیست و خروجی این روش تنها محدوده چابکی را مشخص می‌کند و این امکان وجود دارد که دو بخش در یک محدوده قرار گیرند، بنابراین، نمی‌توان از این

گروه هماهنگ، خروجی‌ها به شکل مجموعه‌ای از رتبه‌ها بوده، به نحوی که هماهنگی لازم را به مناسبترین صورت تامین خواهد نمود. این زیر گروه شامل روش‌های الکترون و تخصیص خطی است. شاخص‌های موجود در MADM ممکن است فازی باشد. بنابراین بهتر است از محاسبات فازی برای تصمیم‌گیری نهایی استفاده شود. در این مقاله سعی شده است تا با استفاده از روش الکترون فازی به رتبه‌بندی بخش‌های فولاد آلیاژی پرداخته شود. در این روش به جای رتبه‌بندی گزینه‌ها از مفهوم جدیدی به نام غیر رتبه‌ای استفاده می‌شود و همچنین، با استفاده از مقایسه‌های غیر رتبه‌ای، کلیه گزینه‌ها ارزیابی و از این طریق گزینه‌های غیر مؤثر حذف می‌شوند این روش می‌تواند به مدیران در تصمیم‌گیری و نیز خود ارزیابی می‌تواند کمک کند.

رتبه‌بندی به روش ایتروال فازی الکترون

این روش می‌تواند استراتژی مهمی برای شرکت‌ها در انتخاب بهترین تصمیم باشد. با استفاده از این روش می‌توان از بین چند گزینه، آنها را رتبه‌بندی و بهترین گزینه را انتخاب کرد.

تعریف متغیرها:

\tilde{X} : ماتریس تصمیم‌گیری فازی

\tilde{W}_{ij} : وزن شاخص‌ها به صورت فازی

\tilde{N} : ماتریس بی‌مقیاس شده فازی

\tilde{V} : ماتریس بی‌مقیاس شده وزن داده شده فازی

\tilde{S}_{kl} : مجموعه هماهنگی فازی

\tilde{D}_{kl} : مجموعه ناهماهنگی فازی

\tilde{I} : ماتریس هماهنگی فازی

$N\tilde{I}$: ماتریس هماهنگی فازی

F: ماتریس هماهنگی مؤثر

G: ماتریس ناهماهنگی مؤثر

H: ماتریس رتبه‌بندی (کلی)

مراحل روش ایتروال فازی الکترون

مرحله اول: تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری فازی به

یک ماتریس بی‌مقیاس شده فازی با استفاده از

فرمول زیر:

(۴)

$$[(a_{ij}, a'_{ij}), b_{ij}; (c'_{ij}, c_{ij})] = \tilde{x}_{ij}, [\tilde{x}_{ij}]_{n \times m} = \tilde{X}$$

برای شاخص‌های از نوع سود به صورت مقابل

خواهد شد:

$$\left[\left(\frac{a_{ij}}{c^+_{ij}}, \frac{a'_{ij}}{c^+_{ij}} \right); \frac{b_{ij}}{c^+_{ij}}; \left(\frac{c'_{ij}}{c^+_{ij}}, \frac{c_{ij}}{c^+_{ij}} \right) \right] = \tilde{n}_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$c^+_{ij} = \max c^+_{ij}$$

و برای شاخص‌های از نوع هزینه این گونه است:

$$\left[\left(\frac{\bar{a}_{ij}}{c'_{ij}}, \frac{\bar{a}_{ij}}{c_{ij}} \right); \frac{\bar{a}_{ij}}{b_{ij}}; \left(\frac{\bar{a}_{ij}}{a'_{ij}}, \frac{\bar{a}_{ij}}{a_{ij}} \right) \right] = \tilde{n}_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

$$a'_{ij} = \min \bar{a}_{ij}$$

مرحله دوم: تشکیل ماتریس بی مقیاس وزن داده شده فازی با استفاده از فرمول زیر:

$$[\tilde{v}_{ij}]_{n \times m} = \tilde{v} \quad (۷)$$

$$\tilde{n}_{ij} \times \tilde{w}_i = \tilde{v}_{ij} \quad (۸)$$

$$[(\tilde{w}_{1i} \times \tilde{n}_{1ij} \tilde{w}'_{1j} \times \tilde{n}'_{1ij}), \tilde{w}_{2j} \times \tilde{n}_{2ij}; (\tilde{w}'_{3j} \times \tilde{n}'_{3ij}, \tilde{w}_{3j} \times \tilde{n}_{3ij})] = \tilde{v}_{ij}$$

مرحله سوم: مشخص نمودن مجموعه هماهنگی فازی (\tilde{S}_{kl}) و مجموعه نا هماهنگی فازی (\tilde{D}_{kl}) اگر شاخص های k و l بدین صورت تعریف شوند:

$$j = \{j \mid j=1,2,3,\dots,n\}; \quad l \neq k; \quad k, l = 1,2,3,\dots,m \quad (۹)$$

مجموعه هماهنگی فازی (\tilde{S}_{kl}) از گزینه های A_k و A_l ، شامل کلیه شاخص هایی است که A_k بر A_l ترجیح داده می‌شود:

$$[j(\tilde{v}_{1kj}, \tilde{v}'_{1kj}), \tilde{v}_{2kj}; (\tilde{v}_{3kj}, \tilde{v}'_{3kj})] \geq [(\tilde{v}_{1lj}, \tilde{v}'_{1lj}), \tilde{v}_{2lj}; (\tilde{v}'_{3lj}, \tilde{v}_{3lj})] = \tilde{S}_{kl} \quad (۱۰)$$

و زیر مجموعه مکمل به نام مجموعه نا هماهنگی فازی (\tilde{D}_{kl})، مجموعه‌ای از شاخص‌ها است که به ازای آنها چنین است:

$$[j(\tilde{v}_{1kj}, \tilde{v}'_{1kj}), \tilde{v}_{2kj}; (\tilde{v}_{3kj}, \tilde{v}'_{3kj})] < [(\tilde{v}_{1lj}, \tilde{v}'_{1lj}), \tilde{v}_{2lj}; (\tilde{v}'_{3lj}, \tilde{v}_{3lj})] = \tilde{D}_{kl} \quad (۱۱)$$

مرحله چهارم: محاسبه ماتریس هماهنگی فازی: معیار هماهنگی (\tilde{I}_{kl}) منعکس کننده اهمیت ارزش ممکن از مجموعه هماهنگی فازی (\tilde{S}_{kl}) به وسیله اوزان موجود از شاخص‌های هماهنگ در آن مجموعه اندازه‌گیری می‌شود؛ بدین صورت که معیار هماهنگی برابر با مجموع اوزان $[(\tilde{w}_{1j}, \tilde{w}'_{1j}), \tilde{w}_{2j}; (\tilde{w}'_{3j}, \tilde{w}_{3j})]$ از شاخص‌هایی است که مجموعه \tilde{S}_{kl} را تشکیل می‌دهند. بدین صورت، معیار هماهنگی فازی (\tilde{I}_{kl}) بین A_k و A_l به صورت زیر (رابطه ۱۲) است:

$$\sum_{j \in \tilde{S}_{kl}} [(\tilde{w}_{1j}, \tilde{w}'_{1j}), \tilde{w}_{2j}; (\tilde{w}'_{3j}, \tilde{w}_{3j})] = \tilde{I}_{kl} \quad (۱۲)$$

می دهند:

(۱۳)

$$\tilde{I} = \begin{bmatrix} - & \left[\left(\tilde{I}'_{1(1,2)}, \tilde{I}'_{1(1,2)} \right); \tilde{I}_{2(1,2)}; \left(\tilde{I}'_{3(1,2)}, \tilde{I}'_{3(1,2)} \right) \right] \cdots & \left[\left(\tilde{I}'_{1(1,m)}, \tilde{I}'_{1(1,m)} \right); \tilde{I}_{2(1,m)}; \left(\tilde{I}'_{3(1,m)}, \tilde{I}'_{3(1,m)} \right) \right] \\ \left[\left(\tilde{I}'_{1(2,1)}, \tilde{I}'_{1(2,1)} \right); \tilde{I}_{2(2,1)}; \left(\tilde{I}'_{3(2,1)}, \tilde{I}'_{3(2,1)} \right) \right] & - \cdots & \vdots \\ \left[\left(\tilde{I}'_{1(m,m-1)}, \tilde{I}'_{1(m,m-1)} \right); \tilde{I}_{2(m,m-1)}; \left(\tilde{I}'_{3(m,m-1)}, \tilde{I}'_{3(m,m-1)} \right) \right] & \left[\left(\tilde{I}'_{1(m,m-1)}, \tilde{I}'_{1(m,m-1)} \right); \tilde{I}_{2(m,m-1)}; \left(\tilde{I}'_{3(m,m-1)}, \tilde{I}'_{3(m,m-1)} \right) \right] & - \end{bmatrix}$$

مرحله پنجم: محاسبه ماتریس ناهماهنگی فازی: رابطه با A_l است. این معیار ($\tilde{N}I_{kl}$) با استفاده از عناصر ماتریس \tilde{V} (امتیازات وزین شده) به ازای

معیار ناهماهنگی فازی ($\tilde{N}I_{kl}$) بر عکس معیار \tilde{I}_{kl} مجموعه ناهماهنگ \tilde{D}_{kl} محاسبه می گردد: نشان دهنده شدت بدتر بودن ارزیابی از A_k در

$$\tilde{N}I_{kl} = \frac{\max_{j \in \tilde{D}_{kl}} \left[\left[\left(\tilde{v}'_{1kj}, \tilde{v}'_{1kj} \right); \tilde{v}_{2kj}; \left(\tilde{v}'_{3kj}, \tilde{v}'_{3kj} \right) \right] - \left[\left(\tilde{v}'_{1lj}, \tilde{v}'_{1lj} \right); \tilde{v}_{2lj}; \left(\tilde{v}'_{3lj}, \tilde{v}'_{3lj} \right) \right] \right]}{\max_{j \in J} \left[\left[\left(\tilde{v}'_{1kj}, \tilde{v}'_{1kj} \right); \tilde{v}_{2kj}; \left(\tilde{v}'_{3kj}, \tilde{v}'_{3kj} \right) \right] \left[\left(\tilde{v}'_{1lj}, \tilde{v}'_{1lj} \right); \tilde{v}_{2lj}; \left(\tilde{v}'_{3lj}, \tilde{v}'_{3lj} \right) \right] \right]} \quad (14)$$

از این رو، ماتریس ناهماهنگی به ازای کلیه

مقیاسات زوجی از گزینه ها عبارت است از:

A_k بر A_l بهتر مورد قضاوت قرار گیرد. این شانس در صورتی که \tilde{I}_{kl} از یک حداقل آستانه (\bar{I}) تجاوز کند نیز بیشتر خواهد شد؛ بدان معنی که $\tilde{I}_{kl} \geq \bar{I}$ را می توان به صورت متوسط از معیار های هماهنگی به دست آورد، بدین صورت که

$$\tilde{N}I = \begin{bmatrix} - & \tilde{N}I_{1,2} & \tilde{N}I_{1,m} \\ \tilde{N}I_{2,1} & - & \tilde{N}I_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{N}I_{m,1} & \cdots & \tilde{N}I_{m,(m)} \end{bmatrix} \quad (15)$$

مرحله ششم: مشخص نمودن ماتریس هماهنگی

مؤثر:

ارزش های \tilde{I}_{kl} از ماتریس هماهنگی باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند تا شانس ارجحیت

$$\bar{I} = \left[\left(\bar{I}'_{1kl}, \bar{I}'_{1kl} \right); \bar{I}_{2kl}; \left(\bar{I}'_{3kl}, \bar{I}'_{3kl} \right) \right] = \sum_{k=1}^m \sum_{k=1}^m \left[\left(\bar{I}'_{1kl}, \bar{I}'_{1kl} \right); \bar{I}_{2kl}; \left(\bar{I}'_{3kl}, \bar{I}'_{3kl} \right) \right] / m(m-1) \quad (16)$$

و سپس بر اساس آن یک ماتریس برلین F (با عناصر ۰ و ۱) بصورت زیر تشکیل می شود:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{اگر } f_{kl}=1 \\ \text{اگر } f_{kl}=0 \end{array} \right. \left[\left(\tilde{I}'_{1kl}, \tilde{I}'_{1kl} \right); \tilde{I}_{2kl}; \left(\tilde{I}'_{3kl}, \tilde{I}'_{3kl} \right) \right] \geq \left[\left(\tilde{I}'_{1kl}, \tilde{I}'_{1kl} \right); \tilde{I}_{2kl}; \left(\tilde{I}'_{3kl}, \tilde{I}'_{3kl} \right) \right] \quad (17)$$

مرحله هفتم: مشخص نمودن ماتریس ناهماهنگ مؤثر:

عناصر $\tilde{N}I_{kl}$ از ماتریس ناهماهنگ نیز مانند قدم ششم باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده

آنگاه هر عنصر واحد در ماتریس F (ماتریس هماهنگی مؤثر) نشان دهنده یک گزینه ای مؤثر

و مسلط بر دیگری است.

شوند. این ارزش آستانه \bar{IN} را می‌توان به

$$h_{kl} = 1 \rightarrow l \rightarrow l = 1, 2, \dots, m; k \neq 1$$

$$h_{kl} = 0 \rightarrow i \rightarrow l = 1, 2, \dots, m; i \neq 1$$

وجود این دو شرط همزمان ممکن است نادر باشد، اما بسادگی می‌توان گزینه‌های مؤثر را از ماتریس H تشخیص داد، بدین طریق که هر ستونی از H را که دست کم دارای یک عنصر برابر با واحد باشد، می‌توان حذف نمود، زیرا آن ستون، تحت تسلط ردیف یا ردیف‌هایی است (وحدانی و هادی پور، ۲۰۱۰) ^{۲۶}

مورد مطالعه:

این تحقیق به عنوان نمونه در صنعت فولاد (شرکت فولاد آلیاژی یزد) انجام شد. فولاد آلیاژی شامل سه بخش اصلی فولادسازی (A_1)، نورد (A_2) و عملیات تکمیل و حرارتی (A_3) است. با استفاده از تکنیک گفته شده سطح چابکی هر کدام از بخش های فولاد آلیاژی محاسبه شد که محاسبات آن به صورت زیر است:

هفت مؤلفه اول (هفت سؤال ابتدای پرسشنامه) مربوط به زیر بعد روابط همکاری است که با توجه به فرمول A_{ij} که قبلاً گفته شد، مقدار عددی این زیر بعد محاسبه و سپس با توجه به فرمول زیر مقدار عددی بعد همکاری محاسبه می‌شود.

صورت زیر محاسبه کرد:

(۱۸)

$$\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m N\tilde{I}_{kl} / m(m-1) = \bar{IN}$$

سپس یک ماتریس بولین G (معروف به ماتریس ناهماهنگ مؤثر) تشکیل می‌شود به طوری که عناصر واحد در ماتریس G نیز نشان دهنده روابط تسلط در بین گزینه ها می باشد.

$$g_{kl} = \begin{cases} 1 & \text{اگر } \bar{I}_{kl} \leq \bar{N} \\ 0 & \text{اگر } \bar{I}_{kl} > \bar{N} \end{cases}$$

(۱۹)

مرحله هشتم: مشخص نمودن ماتریس کلی عناصر مشترک (h_{kl}) به صورت زیر از دو ماتریس F و G ، یک ماتریس کلی (H) را برای تصمیم‌گیری تشکیل می‌دهد.

(۲۰)

$$h_{kl} = f_{kl} \times g_{kl}$$

مرحله نهم: حذف گزینه های کم جاذبه

ماتریس کلی H نشان دهنده ترتیب ارجحیت نسبی از گزینه‌هاست؛ بدان معنی که $h_{kl} = 1$ نشان می‌دهد که A_k بر A_l ، هم از نظر معیار هماهنگی و هم از نظر معیار ناهماهنگی ارجح است. بدین صورت A_k هنوز ممکن است تحت تسلط گزینه‌های دیگری باشد. بنابراین، شرط اینکه A_k با استفاده از این روش، یک گزینه مؤثر باشد، عبارت است از:

$$A_i = \{[(3.95, 5.29); 6.71; (7.71, 8.62)] \times [(3.87, 4.78); 5.45; (5.67, 5.90)]\} + \{[(3.82, 5.10); 6.60; (7.67, 8.72)] \times [(2.68, 3.25); 3.67; (3.81, 3.96)]\} + \dots / [(3.87, 4.78); 5.45; (5.67, 5.90)] + [(2.68, 3.25); 3.67; (3.81, 3.96)] + \dots = [(3.75, 5.02); 6.47; (7.54, 8.52)]$$

در ادامه مقدار عددی بعدها محاسبه شده، که به صورت زیر آورده شده است:

جدول شماره ۳: مقادیرهای AC و W

Wj	ACi
(6.1, 7.5); 8.5; (8.9, 9.3)	(3.75, 5.02); 6.47; (7.54, 8.52)
(6.8, 8.2); 9.2; (9.6, 9.9)	(4.57, 5.88); 7.31; (8.19, 9.21)
(6.1, 7.5); 8.7; (9.2, 9.7)	(5.73, 6.99); 8.18; (8.80, 9.51)
(7.1, 8.3); 9.2; (9.5, 9.9)	(5.26, 6.64); 7.93; (8.63, 9.38)

در نهایت نیز برای محاسبه سطح چابکی (FAI) فولادسازی بدین صورت عمل می‌شود:

$$FAI = \{[(3.75, 5.02); 6.47; (7.54, 8.52)] \times [(6.1, 7.5); 8.5; (8.9, 9.3)]\} + (4.57, 5.88); 7.31; (8.19, 9.21) \times [(6.8, 8.2); 9.2; (9.6, 9.9)]\} + \dots / [(6.1, 7.5); 8.5; (8.9, 9.3)] + [(6.8, 8.2); 9.2; (9.6, 9.9)] + \dots = [(4.12, 5.07); 6.02; (6.54, 7.14)]$$

محاسبات برای دیگر خطوط به شکل بالا انجام می‌شود. سپس با استفاده از تکنیک *Interval Fuzzy electre* بخش‌های فولاد آلیاژی رتبه‌بندی شده که به صورت زیر است:

تشکیل ماتریس تصمیم فازی (\tilde{D})

	X_1	X_2	X_3	X_4
A ₁	(3.748, 5.023, 6.473, 7.539, 8.524)	(4.568, 5.878, 7.306, 8.189, 9.206)	(5.732, 6.989, 8.179, 8.798, 9.51)	(2.57, 6.637, 7.931, 8.626, 9.378)
A ₂	(4.18, 4.585, 5.873, 6.934, 8.59)	(.007, 5.294, 6.68, 7.651, 8.588)	(.549, 5.923, 7.218, 8.043, 7.99)	(.218, 5.5, 6.655, 7.482, 9.168)
A ₃	(5.29, 4.748, 6.22, 7.349, 8.418)	(.979, 5.299, 6.787, 7.799, 8.833)	(.109, 6.424, 7.699, 8.417, 9.214)	(.51, 5.711, 6.969, 7.826, 9.392)

↵ ماتریس تصمیم بی مقیاس شده فازی

	X_1	X_2	X_3	X_4
$\tilde{R} =$				
A ₁	(0.44,0.589,0.759,0.884,1)	(0.496,0.638,0.794,0.889,1)	(0.603,0.735,0.86,0.925,1)	(0.561,0.708,0.846,0.92,1)
A ₂	(0.401,0.538,0.689,0.813,0.922)	(0.435,0.575,0.726,0.831,0.933)	(0.478,0.623,0.759,0.846,0.925)	(0.45,0.586,0.71,0.798,0.871)
A ₃	(0.414,0.557,0.730,0.862,0.988)	(0.432,0.576,0.737,0.847,0.96)	(0.537,0.675,0.81,0.885,0.969)	(0.481,0.609,0.743,0.83,4,0.927)

↵ جدول وزن‌های فازی

	X_1	X_2	X_3	X_4
$\tilde{w} =$				
A1	(0.607,0.746,0.852,0.892,0.935)	(0.679,0.82,0.922,0.955,0.993)	(0.607,0.752,0.869,0.917,0.972)	(0.706,0.829,0.92,0.95,0.988)
A2	(0.523,0.649,0.766,0.828,0.897)	(0.591,0.724,0.839,0.839,0.955)	(0.558,0.693,0.693,0.869,0.931)	(0.692,0.829,0.927,0.958,0.992)
A3	(0.634,0.765,0.863,0.897,0.936)	(0.704,0.829,0.914,0.936,0.961)	(0.674,0.799,0.896,0.934,0.977)	(0.726,0.854,0.942,0.966,0.995)

↵ ماتریس بی مقیاس وزن داده شده فازی

	X_1	X_2	X_3	X_4
$\tilde{v} =$				
A ₁	(0.267,0.439,0.647,0.789,0.935)	(0.337,0.524,0.732,0.85,0.993)	(0.366,0.553,0.747,0.848,0.972)	(0.396,0.587,0.778,0.874,0.988)
A ₂	(0.21,0.349,0.528,0.673,0.827)	(0.257,0.416,0.609,0.743,0.891)	(0.267,0.432,0.615,0.735,0.861)	(0.311,0.486,0.658,0.764,0.864)
A ₃	(0.262,0.426,0.63,0.774,0.924)	(0.304,0.477,0.674,0.793,0.922)	(0.362,0.54,0.725,0.827,0.946)	(0.349,0.52,0.7,0.806,0.922)

↵ مجموعه هماهنگی فازی (S_{kl}) ↵ مجموعه نا هماهنگی فازی (\tilde{D}_{kl})

$$\tilde{D}_{1,3} = \{1,2,3,4\} \quad \tilde{D}_{3,1} = \{1,2,3,4\} \quad \tilde{D}_{1,2} = \{1, \tilde{2}, 3, 4\} \quad \tilde{S}_{3,1} = \{1,2,3,4\} \quad \tilde{S}_{1,2} = \{1,2,3,4\}$$

↵ تشکیل ماتریس هماهنگی فازی (\tilde{I})

$$\begin{bmatrix} \dots & [(20599,30137);30543;(30714,30888)] & [(2.599,30147);30564;(30714,30888)] \\ [(0,0);0;(0,0)] & \dots & [(0,0);0;(0,0)] \\ [(0,0);0;(0,0)] & [(20737,30248);30616;(30733,30869)] & \dots \end{bmatrix}$$

محدود و کمیاب، موضوع برنامه‌ریزی نیز از اهمیت و جایگاه مهمی برخوردار شده است. به همین علت، یک ماتریس چهار بعدی پیشنهاد شده تا بدین وسیله ابزاری در جهت تسهیل فرایند تصمیم‌گیری و دستیابی به هدف فراهم شود. در واقع، با توجه به شرایط موجود و وضعیت مطلوبی که سازمان باید داشته باشد، استراتژی مناسب برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری اتخاذ می‌شود. ابعاد ماتریس در قالب شکل زیر بیان شده است.

↔ ماتریس ناهماهنگی فازی ($N\tilde{I}$)

$$N\tilde{I} = \begin{bmatrix} \dots & 0 & 1 \\ 1 & \dots & 1 \\ 0 & 0 & \dots \end{bmatrix}$$

↔ ماتریس هماهنگی موثر: (F)

$$F = \begin{bmatrix} \dots & 1 & 1 \\ 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots \end{bmatrix}$$

↔ ماتریس ناهماهنگ موثر (G)

$$G = \begin{bmatrix} \dots & 1 & 0 \\ 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & \dots \end{bmatrix}$$

↔ ماتریس کلی (رتبه بندی (H))

$$H = \begin{bmatrix} \dots & 1 & 0 \\ 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots \end{bmatrix}$$

۱- استراتژی رقابتی: چنانچه عاملی در بعد اول از ماتریس قرار داشته باشد، نشان دهنده آن است که سازمان از نظر وضع موجود در عامل مورد نظر نسبت به وضعیت مطلوب (آرمانی) در جایگاه خوبی قرار دارد به همین دلیل، استراتژی اتخاذ شده از سوی مدیر، استراتژی رقابتی است. این استراتژی بیان می‌دارد که مدیران باید فعالیت‌های خاصی را برای اجرای مقاصد و اهداف طراحی کنند. در واقع، عامل مذکور جزو عوامل استراتژیک و تاکتیکی است و باید در رده اهداف تخصصی و ویژه قرار گیرد.

۳- استراتژی راهبردی: چنانچه عاملی در بعد دوم از ماتریس قرار داشته باشد، بدان معنی است که سازمان از نظر وضع موجود نسبت به وضعیت مطلوب (آرمانی) در وضعیت بدی قرار دارد. عامل مورد نظر جزو عوامل کلیدی است و استراتژی اتخاذ شده از سوی مدیریت، استراتژی راهبردی است. در این حالت مدیران عالی نقش تعیین‌کننده‌ای در برنامه‌ریزی برای رسیدن به اهداف دارند و در مقابل چنین عواملی باید به دو

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، گزینه A_1 (فولادسازی) در رتبه اول، گزینه A_3 (عملیات تکمیل و حرارتی) در رتبه دوم و گزینه A_2 (نورد) در رتبه سوم قرار دارند. با بررسی فعالیت‌های مختلف مدیریت، به وضوح مشاهده می‌شود که جوهره تمام فعالیت‌های مدیریت تصمیم‌گیری است. در واقع، حرفه مدیریت چنین اقتضا می‌کند که همه مدیران با فرایند تصمیم‌گیری سر و کار داشته باشند، اما با این وصف، بیشتر مدیران از تحلیل فرایند تصمیم‌گیری خود ناتوانند و نیز با توجه به تغییرات روز افزون در شرایط محیطی، نظیر شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، تکنولوژی و رقابت شدید برای دستیابی و استفاده از منابع

عامل سازمان دچار تزلزل شد، موجب کاهش بهره‌وری سازمان می‌شود، اما اثرگذری آن به مراتب پایین‌تر از عواملی است که در بعد اول و دوم ماتریس قرار دارند.

۴- اولویت ثانویه بهبود: در صورتی که عاملی در بعد چهارم ماتریس قرار داشته باشد، گویای این موضوع است که سازمان از لحاظ وضع موجود در جایگاه پایینی قرار دارد، در حالی که عامل مورد نظر نیز اهمیت چندانی ندارد. در این حالت مدیریت از استراتژی اولویت ثانویه بهبود استفاده می‌کند. این استراتژی بیان می‌دارد که چنانچه عاملی در سازمان وضعیت خوبی نداشته، اهمیت و ضرورت آن نیز خیلی زیاد نباشد، در تدوین برنامه‌ریزی و تعیین اهداف چندان مهم و ضروری نیست.

سوال پاسخ داد: اول این که چه کاری و دوم این که چگونه باید انجام شود تا به وضعیت مطلوب (آرمانی) نزدیکتر شد.

۳- حفظ وضع موجود: اگر عاملی در بعد سوم از ماتریس قرار داشت، به این مطلب اشاره دارد که سازمان از لحاظ وضع موجود نسبت به وضع مطلوب (آرمانی) در یک حالت خنثی قرار داشته باشد؛ یعنی گاهی ممکن است که عاملی در صنعت چندان اهمیت و ضرورت نداشته، اما سازمان وضعیت نسبتاً خوبی در مورد آن عامل داشته باشد. در این مورد، استراتژی مورد نظر از طرف مدیریت حفظ وضع موجود است. این استراتژی بیان می‌دارد که در تدوین برنامه‌ها و اهداف باید همانند گذشته عمل کرد و تغییر محسوسی نباید ایجاد نمود و چنانچه در این



شکل شماره ۳: ماتریس استراتژی‌ها

مرحله تحقیق با بررسی ادبیات تحقیق ابعاد چابکی، شامل تشریح مساعی (همکاری متقابل، یکپارچگی، کارگروهی)، ساخت و تولید (مهارت، کارکرد تولید، فناوری، کیفیت)، محیط

نتیجه‌گیری

در این مقاله، چارچوبی برای ارزیابی چابکی سازمانی و همین‌طور رتبه‌بندی واحدهای تولیدی بر پایه اعداد فازی ارائه شد. در نخستین

- linguistic computing". *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3439-3447.
- Goldman, S. L., Nagel, R. N., & Preiss, K. (1995). "Agile Competitors and Virtual Organizations Measuring Agility and Infrastructure for Agility": Van Nostrand Reinhold, International Thomas Publishing, London.
- Christopher, M. (2000). "The agile supply chain: competing in volatile markets. *Industrial marketing management*", 29(1), 37-44.
- Zain, M., Rose, R. C., Abdullah, I., & Masrom, M. (2005). "The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia". *Information & Management*, 42(6), 829-839.
- Dove, R. (2001). *Response ability: the language, structure, and culture of the agile enterprise*: Wiley.
1. Hooper, M. J., Steeple, D., & Winters, C. N. (2001). "Costing customer value: an approach for the agile enterpris", *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5/6), 630-644.
- Nagal, R., & Dove, R. (1991). *21st century manufacturing enterprise strategy: an industry-led view*. Iacocca Institute, Lehigh University.
- Sarkis, J. (2001). "Benchmarking for agility. *Benchmarking*": An *International Journal*, 8(2), 88-107.
- Aitken, J., Christopher, M., & Towill, D. (2002). "Understanding, implementing and exploiting agility and leanness". *International journal of Logistics*, 5(1), 59-74.
- Van Hoek, R. I., Harrison, A., & Christopher, M. (2001). "Measuring agile capabilities in the supply chain. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 126-148.
- Weber, M. M. (2002). "Measuring supply chain agility in the virtual organization". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(7), 577-590.
- Lin, C. T., Chiu, H., & Chu, P. Y. (2006). "Agility index in the supply chain." (تغییر و بازار) و کارکنان (آموزش و رفاه) تعیین شد. در ادامه، با توجه به تعریف معیارها و در نظر گرفتن زیرمعیارها پرسشنامه‌ای با محوریت وضع موجود و اهمیت طراحی شد تا به ارزیابی این ابعاد پردازد و در اختیار خبرگان سازمان قرار گرفت. در ادامه، با استفاده از روش FAI واحدهای سه‌گانه فولاد آلیاژی ارزیابی شد. سپس به رتبه‌بندی این واحدها با تکنیک ایتروال الکتره فازی پرداخته شد که بخش فولادسازی در رتبه اول و به ترتیب بخش تکمیل و حرارتی و بخش نورد در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. در انتها، یک ماتریس چهار بعدی ارائه شد که توسط آن نقاط قوت و ضعف بخش‌های مختلف فولاد مشخص و استراتژی مناسب برای هر کدام از بخش‌ها در هر شاخص تعیین شد. برای مثال، در بخش فولاد سازی شاخص‌های ۱۴ و ۳۴ در بعد اول ماتریس قرار گرفتند که نشان دهنده آن است که هر دو شاخص جزو عوامل کلیدی بوده و استراتژی اتخاذ شده از سوی مدیریت، استراتژی توسعه است.
- منابع:**
- Zhang, Z., & Sharifi, H. (2000). "A methodology for achieving agility in manufacturing organisations". *International Journal of Operations & Production Management*, 20(4), 496-513.
- Arteta, B., & Giachetti, R. (2004). "A measure of agility as the complexity of the enterprise system". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 20(6), 495-503.
- Wang, W. P. (2009). "Toward developing agility evaluation of mass customization systems using 2-tuple

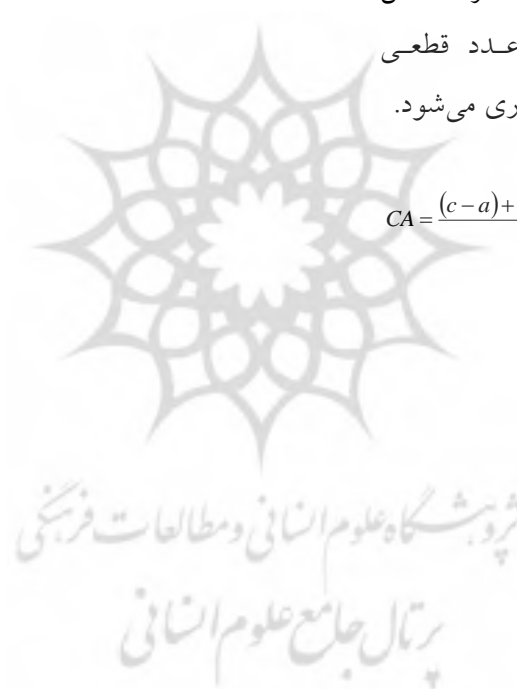
International Journal of Production Economics, 100(2), 285-299.
Vahdani, B., & Hadipour, H. (2011). "Extension of the ELECTRE method based on interval-valued fuzzy sets". Soft Computing-A Fusion of Foundations, Methodologies and Applications, 15(3), 569-579.

پیوست :

تبدیل عدد فازی به عدد قطعی

در ادبیات فازی چندین روش برای تبدیل عدد فازی به عدد قطعی ارائه شده است، از جمله، روش مرکز ثقل، مینیمم میانگین، مینیمم ماکزیمم و غیره. اعداد اینتروال فازی مربوط به هر شاخص از طریق فرمول زیر تبدیل به یک عدد قطعی می‌شود. و در داخل نمودار جایگذاری می‌شود.

$$CA = \frac{(c-a) + (b-a) + (c'-a') + (b-a')}{6} + ((a+a')/2)$$



-
- ⁱ Zhang & Sharifi, 2000
ⁱⁱ Arteta & Giachetti, 2004
ⁱⁱⁱ Wang, 2009
^{iv} Goldman, Nagel, & Preiss, 1995
^v Christopher, 2000
^{vi} Goldman, Nagel, & Preiss, 1995
^{vii} Zain, Rose, Abdullah, & Masrom, 2005
^{viii} Dove, 2001
^{ix} Hooper, Steeple, & Winters, 2001
^x Sarkis, 2001- Aitken, Christopher, & Towill, 2002
^{xi} Van Hoek, Harrison, & Christopher, 2001
^{xii} Weber, 2002
^{xiii} Lin, Chiu, & Chu, 2006
^{xiv} Fuzzy Agility Index
^{xv} Cronbach's Alpha
^{xvi} Definitely agility
^{xvii} Extremely agility
^{xviii} Very agility
^{xix} Highly agility
^{xx} agility
^{xxi} Fairly agility
^{xxii} Slightly agility
^{xxiii} Low agility
^{xxiv} Slowly
^{xxv} Multi Attribute Decision Making
- ²⁶ Vahdani B, & Hadipour H. (2010)

