

## ارائه الگویی جهت ارزیابی چابکی شرکت سایپا با استفاده از سیستم های

### استنتاج فازی

تاریخ دریافت مقاله: اسفند ۱۳۹۱

تاریخ پذیرش مقاله: خرداد ۱۳۹۲

\*جواد جواهری \*\*دکتر نازنین پيله وری سلماسی

#### چکیده

هدف از پژوهش حاضر ارائه مدلی جهت ارزیابی قابلیت های چابکی (رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر و افراد و اطلاعات) شرکت خودرو سازی سایپا با استفاده از سیستم استنتاج فازی (FIS) است. در ابتدا، پیش مدل تحقیق که مبتنی بر ادبیات تحقیق بود، در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از اصلاحات انجام شده مبتنی بر اجماع نظر خبرگان و تکنیک دلفی مؤلفه ها و شاخص های مدل پژوهش نهایی شد. ابهام و پیچیدگی موجود در خصوصیات قابلیت های چابکی شاخص های کیفی و همچنین استفاده از متغیرهای زبانی جهت کسب اطلاعات از خبرگان، محقق را بر آن داشت که از سیستم استنتاج فازی برای تحلیل اطلاعات مؤلفه های مدل استفاده نماید. با مقادیر به دست آمده از FIS های طراحی شده، بررسی و ارزیابی وضعیت قابلیت های چابکی سازمان مورد نظر امکان پذیر خواهد بود. همچنین جهت استخراج قوانین سیستم استنتاج فازی که مبتنی بر دانش خبرگان است با آنها مصاحبه شد. سپس با مقادیر بدست آمده از سیستم استنتاج فازی طراحی شده بررسی و ارزیابی وضعیت قابلیت های چابکی سازمان مورد نظر امکان پذیر خواهد بود. به طور کلی دو نوع پرسشنامه در این تحقیق به کار گرفته شده که پرسشنامه اول به منظور اعتبارسنجی مدل مفهومی طراحی گردیده است و پرسشنامه نهایی جهت اندازه گیری مولفه های چابکی (ورودی های FIS) در سازمان مورد مطالعه توزیع و جمع آوری گردیده است. این ارزیابی مدیر را در تجزیه و تحلیل شکاف بین سطح موجود و سطح مطلوب قابلیت ها یاری می رساند و اطلاعات معتبرتری را جهت تصمیم گیری در اختیار آنها قرار می دهد. خروجی بدست آمده از سیستم نشان دهنده آن است که میزان چابکی قابلیت های رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر و افراد و اطلاعات در سطح متوسط قرار دارند. بر اساس این نتایج، وضعیت قابلیت های چابکی شرکت سایپا متوسط ارزیابی شد. در نهایت پیشنهاداتی به منظور بهبود وضعیت کنونی شرکت سایپا ارائه شد.

واژگان کلیدی: چابکی سازمانی، قابلیت های چابکی، سیستم استنتاج فازی.

\*نویسنده مسئول. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، ایران Email: Javaheri\_1362@yahoo.com

\*\* استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، ایران

## مقدمه

محصولاتی متناسب با نیازهای مشتریان تهیه نمود. استراتژی قیمت گذاری در چابکی مبتنی بر ارزش دریافت شده از سوی مشتری می باشد. چابکی برای رویارویی با تغییرات، متکی به ابتکار، مهارت، دانش انسانی و دسترسی افراد به اطلاعات می باشد.

می توان گفت زیر بنای اصلی چابکی در سازمان ها هم سو کردن فن آوری های اطلاعاتی، کارکنان، فرایند های کاری و امکانات در یک سازمان همگن و انعطاف پذیر، تا در این صورت توانایی واکنش سریع نسبت به شرایط در حال تغییر فراهم گردد. (تورنگ لین و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵) همچنین سازمان ها برای پاسخگویی به تغییرات و چالش های محیطی بیشماری از قابلیت ها پاسخگویی، شایستگی، انعطاف پذیری و قابلیت سازگاری و سرعت نیاز دارد. (شهایی و رجب زاده، ۱۳۸۴).

فقدان تحقیقات سیستماتیک جهت ارزیابی چابکی در سازمان ها محقق را برآن داشت که در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن قابلیت ها، اقدام به ارزیابی چابکی نماید. تحقیق حاضر می تواند مدیران را در تجزیه و تحلیل شکاف بین سطح چابکی موجود و مطلوب، درجهت دستیابی به چابکی مورد نظر یاری می رساند.

## ادبیات پژوهش

تغییر و عدم اطمینان در عصر حاضر از ویژگی های لاینفک محیط کسب و کار بشمار می آیند. رشد فن آوری ها، جهانی شدن بازارها، محدودیت منابع و مهمتر از همه افزایش انتظارات مشتریان از جمله تغییراتی می باشند که موجب فزاینده و تنگ تر شدن عرضه رقابت سازمان ها، در محیط کسب و کار کنونی شده اند. سازمان های معاصر دریافته اند که رویکرد ها و راه حل های گذشته توانایی انطباق و پاسخگویی به چالش های محیطی کنونی را ندارند و برای بقاء در چنین محیطی باید به گونه ای چابک<sup>۱</sup> عمل نمایند. شریفی و ژانگ<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) چابکی را به معنای توانایی هر سازمان برای حسگری، ادراک و پیش بینی تغییرات موجود در محیط کاری تعریف کرده اند.

همچنین بریان ماسکل<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) چابکی را توانایی رونق و شکوفایی در محیط اداری تغییرات پیوسته و غیر قابل پیش بینی تعریف می کند. چابکی به عنوان راهبردی موفق توسط سازمان هایی که درصدد افزایش توان پاسخگویی خود به چالش های محیطی تلاش می کنند مطرح شده است. برای دستیابی به چابکی باید اطلاعات بازارهای سودآور و بکر را بدست آورد و

<sup>۱</sup>Agile

<sup>۲</sup>Sharifi & Zang

<sup>۳</sup>Maskell

<sup>۴</sup>Lin et al

- رضایت مشتری<sup>۷</sup> ارائه آنچه که مشتری می خواهد و در کل، نیازهای در حال تغییر او در تمام عمر محصول تاجائیکه وی مایل نباشد به موسسه دیگر برود و کماکان به شرکت وفادار بماند و در صدد داشتن رابطه بلند مدت با شرکت باشد.
  - تشریک مساعی<sup>۸</sup>: برای ارائه سریع محصولات به بازار، رقبا ناچارند با یکدیگر همکاری و تشریک مساعی داشته باشند.
  - مدیریت تغییر و عدم اطمینان<sup>۹</sup>: زمانی که هربخش از محیط شرکت تغییر می یابد، شرکت برای سازماندهی مجدد سیستم های انسانی و فنی خود، از انعطاف لازم برخوردار بوده و به تطابق و سازگاری با تغییر بسنده نکند بلکه بدنبال کسب سود و مزیت از تغییر باشد.
  - افراد و اطلاعات: سازمان چابک می کوشد تا از تاثیر اطلاعات و افراد بهره گرفته و از طرفی، مشوق نوآوری و ابتکار در سراسر سازمان باشد به طوری که مدیر بتواند منابع اطلاعاتی
- اصطلاح چابکی برای اولین بار در گزارشی تحت عنوان "راهبرد بنگاه های تولیدی در قرن بیست و یکم" در موسسه یاکوکا<sup>۵</sup> در سال ۱۹۹۱ مطرح گردید. در این گزارش مطرح شده بود که سازمان ها نیازمند ارتقاء توانایی های خود در جهت سازگاری با تغییرات مداوم و غیرقابل پیش بینی محیط تجاری می باشند، از همان ابتدا چابکی یک پارادایم مهارت تغییر محسوب می گردد. چابکی سازمانی برای واکنش نسبت به تغییرات محیط کسب و کار و بهره برداری از آن تغییرات معرفی گردیده است. در چنین محیطی، هر سازمان باید توان تولید همزمان محصولات متفاوت و با عمر کوتاه، طراحی مجدد محصولات، تغییر روش های تولید، و توان واکنش کارآمد به تغییرات را داشته باشد. سازمان ها برای پاسخگویی به تغییرات محیط کاری خود، به شماری از قابلیت های متمایز نیازمندند. از دیدگاه گلدمن و همکارانش<sup>۶</sup> یک سازمان جهت دستیابی به چابکی باید توانایی و شایستگی انجام عملیات و فعالیت های سودمندانه در محیط رقابتی متغیر و غیر قابل پیش بینی را در نهایت سرعت داشته باشد (۱۹۹۵). قابلیت های چابکی عنوان شده از سوی گلدمن عبارت اند از:

<sup>7</sup>Satisfaction customer

<sup>8</sup>Cooperation

<sup>9</sup>Mastering Change and Uncertainly

<sup>5</sup>Iacocca Institute

<sup>6</sup>Goldman et al

مورد نیاز افراد را در زمان مناسب در جدول شماره ۱ مروری دارد بر مطالعات دسترس آنها قرار دهد. انجام شده در زمینه قابلیت های چابکی توسط خیرگان چابکی در داخل و خارج کشور.

جدول (۱): قابلیت های چابکی

شاخص	مرجع
پاسخگوئی، انعطاف پذیری، شایستگی، سرعت	شریفی و ژانگ ۱۹۹۹
رضایت مشتری، مدیریت تغییر و عدم اطمینان، تشریک مساعی، افراد و اطلاعات	گلدمن و همکارانش ۱۹۹۵،
فرایند چابک، استراتژی چابک، افراد چابک، ارتباط چابک	بسانت و همکارانش ۲۰۰۱
پاسخگوئی، انعطاف پذیری، شایستگی، سرعت	لین و همکارانش ۲۰۰۵
رضایت مشتری، مدیریت تغییر و عدم اطمینان، تشریک مساعی، افراد و اطلاعات	یعقوبی و همکاران ۲۰۱۱

### روش گردآوری داده:

گرفته شده و سپس با استفاده از پرسشنامه اقدام به اخذ نظر خبرگان گردیده است.

به طور کلی دو نوع پرسشنامه در این تحقیق به کار گرفته شده که پرسشنامه اول به منظور اعتبارسنجی مدل مفهومی طراحی گردیده است که دارای ۴ سوال به صورت ترکیبی از سوالات باز و بسته می باشد. پرسشنامه نهایی جهت اندازه گیری مولفه های چابکی (ورودی های FIS) در سازمان مورد مطالعه بوده که در قالب ۴ سوال بسته طراحی، توزیع و جمع آوری گردیده است.

شایان ذکر است که در مرحله طراحی سیستم استنتاج فازی جهت استخراج نظرات خبرگان از روش مصاحبه و پرسشنامه شفاهی استفاده گردید. از آنجائیکه پژوهش حاضر نگرش سنجی نبوده لذا نیازی به تعمیم نتایج حاصل از پژوهش به کل جامعه (N) ندارد. در حقیقت محدودیت

به منظور گردآوری اطلاعات مورد نیاز جهت مبانی نظری تحقیق و در راستای تشکیل مدل مفهومی از روش اسنادی و کتابخانه ای و بررسی جدیدترین مقالات علمی و کتب اصلی مربوط به ارزیابی شرکت های خودرو ساز های و چابکی استفاده شده. همچنین به منظور پالایش و نهایی نمودن مولفه های چابکی مدل مفهومی ارائه شده در شرکت خودرو سازی، از نظر خبرگان استفاده شده است.

نهایتاً از روش پیمایشی از یک سو به منظور پیاده سازی الگوی طراحی شده در سازمان مورد نظر استفاده شد.

در این تحقیق به منظور ارائه مدل اولیه از روش مصاحبه اکتشافی به موازات کتابخانه ای بهره

اکتساب مهارت های جدید فن آوری اطلاعات و نرم افزار) ارائه شده است.

ابتدا جهت اعتبار بخشیدن به مدل و هم چنین برای جامع و کامل تر شدن و لحاظ نمودن دیدگاه های بیشتر، مدل در اختیار گروه خبره قرار گرفت. سپس به منظور اجماع نظر خبرگان و پالایش و نهایی کردن شاخص های قابلیت های چابکی و اعتبار سنجی مدل مفهومی از تکنیک دلفی استفاده گردید. جهت پیاده سازی این پژوهش، پرسشنامه ای تهیه و برای خبرگان ارسال گردید و از آنها خواسته شده تا به صورت گزینه های کیفی (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) موافقت خود را با هر یک از شاخص ها بیان کنند. با توجه به گزینه های پیشنهادی و متغیرهای زبانی تعریف شده در پرسشنامه، نتایج حاصل از بررسی و پاسخهای ارائه شده به این شرح بود که تقریباً همه خبرگان نظر دهنده در این پژوهش بالای ۶۰٪ این مدل را مطلوب ارزیابی کرده اند که جدول شماره ۲ به آن اشاره دارد. لازم به توضیح است در این مرحله نقطه نظراتی از خبرگان برای اصلاح مدل دریافت گردید.

دسترسی به خبرگان و امکان پاسخدهی آنها جامعه آماری را مشخص می کند. جامعه آماری این تحقیق در فرآیند استخراج مدل مفهومی، اعتبارسنجی آن و همچنین طراحی سیستم استنتاج فازی شامل ۲۰ نفر از خبرگان شرکت خودرو سازی و مدیران می باشد.

### ارائه و تایید مدل مفهومی

براساس مرور ادبیات و بررسی مقالات در زمینه قابلیت های چابکی، مدل اولیه این پژوهش با اقتباس از مدل گلدمن، با مولفه های رضایت مشتری (خدمات پس از فروش، نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات، ارزیابی نتایج مشتریان به صورت سیستماتیک، زمان تحویل کالا، کیفیت محصولات) تشریح مساعی (میزان استفاده از مشاورین در تصمیم گیری ها، میزان انجام کار تیمی، همکاری و ارتباطات سازمانی، رابطه نزدیک با تامین کنندگان) مدیریت تغییر (انعطاف پذیری سازمان، کاهش مقاومت در برابر تغییر، استقرار نظام منعطف تولید، ترویج فرهنگ تحول و نوگرایی) افراد و اطلاعات (مشاوره الکترونیکی به مشتریان، کارکنان چند منظوره و منعطف، میزان شایستگی پرسنل برای تصمیم گیری ها، زمان

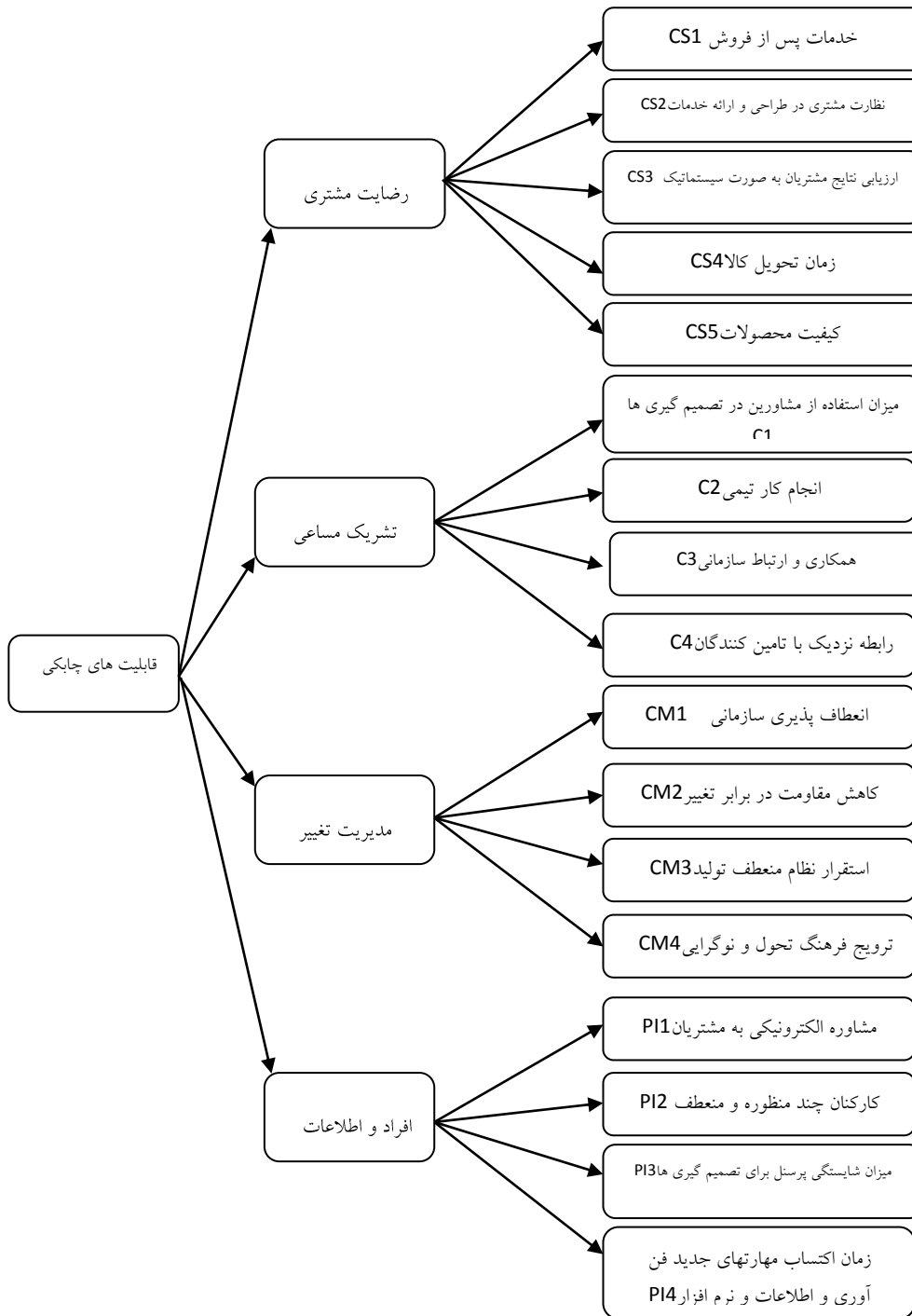
جدول (۲): امتیاز شاخص های مدل از نظر خبرگان

شاخص های چابکی	میانگین	واریانس	انحراف معیار
رضایت مشتریان	۷۶.۱۵	۱۲۸.۰۲	۱۱.۳۱۴
افراد و اطلاعات	۷۵.۶	۱۰۶.۴۶	۱۰.۳۱۸
مدیریت تغییر	۸۰.۳۵	۱۱۴.۰۲	۱۰.۶۹
تشریک مساعی	۷۹.۲	۱۳۳.۳۲	۱۱.۵۴۶

#### مدل مفهومی تحقیق

شکل شماره ۱ نشان دهنده قابلیت های چابکی در شرکت خودرو سازی و به بیان دیگر همان چابکی اولیه می باشد.

شکل (۱): مدل مفهومی قابلیت های چابکی



## طراحی سیستم استنتاج فازی

هنگامی که اطلاعات کامل و دقیقی از پدیده مورد بررسی در دسترس نیست می توان بر مبنای منطق فازی و طراحی سیستم استنتاج فازی الگوی رفتاری پدیده ها را تحلیل و پیش بینی نمود. در سیستم های استنتاج فازی با مراجعه به خبرگان، نظرات تخصصی آنان در باب متغیرهای الگو در قالب مجموعه ای از قواعد فازی اگر آنگاه دریافت می شود این مجموعه به منزله موتور استنتاج عمل نموده و ورودی های این سیستم بر مبنای این موتور استنتاج ترکیب شده و منجر به نگاشت فضای ورودی به فضای خروجی می گردد. فرایند استنتاج فازی ممدانی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است را می توان در پنج بخش زیر تفکیک کرد.

۱. فازی سازی ورودی ها،

۲. بکارگیری عملکردهای فازی (AND, or)

۳. اجرای روش استلزام (دلاله)

۴. تجمیع خروجی ها

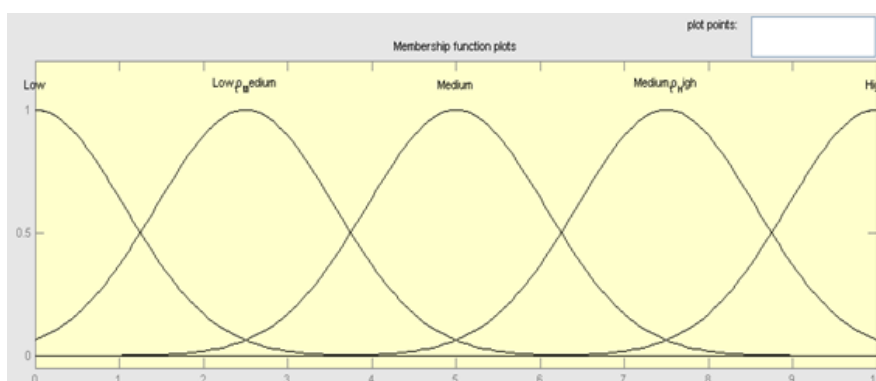
۵. فازی زدایی

آنچه در این بخش به آن پرداخته می شود نمای طراحی الگوی ریاضی گام ها و نیاز مندی های سیستم استنتاج فازی می باشد. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می شود برای ارزیابی وضعیت قابلیت های چابکی، ناگزیر به طراحی و معماری چهار زیرسیستم و یک سیستم استنتاج فازی کلی بوده ایم که هر زیر سیستم نشان دهنده

یکی از قابلیت های چابکی بوده و سیستم استنتاج فازی کلی نشان دهنده تجمیع چهار زیر سیستم جهت دستیابی به قابلیت های چابکی می باشد. مجموعه درجه های عضویت اعضای یک مجموعه فازی مانند A به نام تابع عضویت مجموعه A خوانده می شود تابع عضویت یک مجموعه فازی نگاشتی از اعضای مجموعه A در بازه [۰، ۱] است به گونه ای که  $A \rightarrow [0, 1]$ : در حالت کلی هر تابعی که چنین نگاشتی را پیاده کند. می تواند به عنوان تابع عضویت یک مجموعه فازی مورد استفاده واقع شود. در این پایان نامه از دسته توابع گوسین برای این منظور استفاده گردیده است. شکل شماره ۲ نمایانگر تابع عضویت اولیه برای متغیرهای زبانی ورودی و خروجی سیستم استنتاج ارزیابی قابلیت های چابکی می باشد. بازه تغییرات برای متغیرهای ورودی و خروجی نیز بین ۱۰- تا ۰ تعریف شده است. طراحی سیستم استنتاج فازی با نرم افزار مطلب<sup>۱۰</sup> صورت گرفته است.

<sup>10</sup>Matlab





شکل (۲): تابع عضویت اولیه جهت ارزیابی قابلیت ها

با در نظر گرفتن مقادیر مختلف (کم تا زیاد) برای قابلیت های چابکی (رضایت مشتری (CS) تشریک مساعی (C)، مدیریت تغییر (CM)، افراد و اطلاعات (PI) و با توجه به دانش تجربی و یا تخصصی خود میزان خروجی یا در واقع همان قابلیت ها ی چابکی را تخمین بزنند. استنتاج قوانین برای همه زیر سیستم ها و سیستم استنتاج فازی کلی انجام شد. قوانین زیر، نمونه ای از قوانین ایجاد شده توسط خبرگان برای سیستم استنتاج فازی کلی قابلیت هاست.

If (CS1 is High) and (CS2 is High) and (CS3 is High) and (CS4 is Low) and (CS5 is High) then (CS is Medium\_to\_High)

If (CS1 is High) and (CS2 is High) and (CS3 is High) and (CS4 is Low) and (CS5 is Medium) then (CS is Medium\_to\_High)

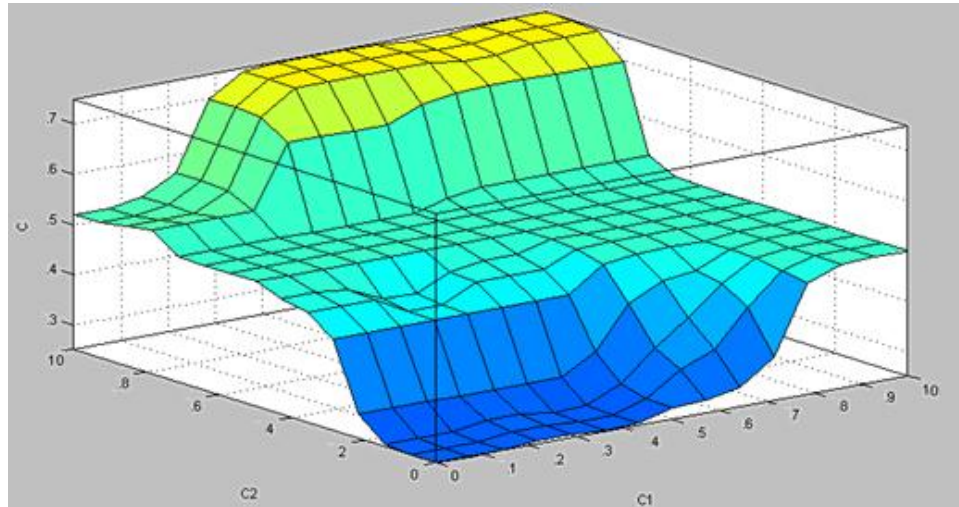
If (CS1 is High) and (CS2 is High) and (CS3 is High) and (CS4 is Low) and (CS5 is Low) then (CS is Medium)

مهم ترین بخش یک سیستم فازی پایگاه قواعد آن است. این پایگاه قواعد مجموعه ای از قوانین منطقی اگر آنگاه است که منجر به نگاشت متغیرهای ورودی به متغیر خروجی می گردد. روش های گوناگونی نظیر استفاده مستقیم از دانش خبرگان، روش خوشه یابی و روش عصبی- فازی برای این منظور استفاده می شوند. با توجه به دلایل ذکر شده در بخش قبل و عملکرد منطقی سیستم های فازی در این پایان نامه از ابزار FIS استفاده شده است.

بدین منظور از خبرگان خواسته شده است که با در نظر گرفتن این مقادیر برای متغیرهای ورودی و با توجه به تجربیات واقعی و یا دانش علمی شان در مورد متغیر خروجی قضاوت نمایند. به طور مثال، سیستم استنتاج فازی ارزیابی قابلیت های چابکی دارای چهار ورودی رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر، افراد و اطلاعات بوده و خروجی آن میزان قابلیت های چابکی می باشد. در این جا از خبرگان در خواست می شود

ورودی را بر یک مولفه خروجی به نمایش می‌گذارد. همانطور که در شکل شماره ۱ مشهود است در صورتی که میزان استفاده از مشاورین در تصمیم‌گیری‌ها و انجام کار تیمی هر کدام به ماکزیمم مقدار خود یعنی عدد ۱۰ دست بیابند در این صورت تشریک مساعی نیز به میزان ماکزیمم خود نزدیک می‌گردد.

شکل شماره ۳ نمای سه بعدی تشریک مساعی را نشان می‌دهد. که در آن طول و عرض منحنی دو شاخص یعنی میزان استفاده از مشاورین در تصمیم‌گیری‌ها (C1) و انجام کار تیمی (C2) بوده و ارتفاع آن نشان‌دهنده قابلیت تشریک مساعی C می‌باشد. ساختار این منحنی‌ها به گونه‌ای است که تأثیر مقادیر دوتایی متغیرهای



شکل (۳): منحنی تشریک مساعی با در نظر C1 و C2 به عنوان ورودی

قابلیت‌های چابکی شکل ۱ را در نظر بگیریم که دارای چهار ورودی (رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر و افراد و اطلاعات) می‌باشد و خروجی آن نیز بیانگر قابلیت‌های چابکی است همانطور که در جدول شماره ۳ مشهود است مدل در برابر تغییرات متغیرهای ورودی از بسیار کم (صفر) تا بسیار زیاد رفتار کاملاً منطقی ارائه می‌کند.

در این پژوهش از آزمون شرایط حدی برای اعتبار سنجی مدل ریاضی استفاده شده است. در این آزمون مقدار ورودی‌های سیستم استنتاج فازی در حالت‌های مختلف (بسیار زیاد و بسیار کم) تغییر داده شده و میزان حساسیت مدل در برابر این تغییرات بررسی می‌شود. قابل ذکر است که در تحقیق حاضر مقدار کمینه متغیرهای ورودی صفر و مقدار بیشینه آن ۱۰ می‌باشد. به عنوان نمونه اگر FIS طراحی شده جهت ارزیابی

جدول (۳): تأثیر تغییرات رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر و افراد و اطلاعات بر قابلیت های چابکی

ورودی های FIS		خروجی FIS		
افراد و اطلاعات	مدیریت تغییر	تشریک مساعی	رضایت مشتری	قابلیت های چابکی
۰	۰	۰	۰	۰/۸۱۶
۵	۵	۵	۵	۵
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹/۱۸

در اجرای این آزمون، چهار زیر سیستم و یک سیستم استنتاج فازی کلی، رفتار منطقی نسبت به مقادیر حدی ورودی ها از خود ارائه نمودند که این نشانگر اعتبار مدل طراحی شده می باشد.

### نتایج حاصل از اجرا و پیاده مدل در شرکت خودرو سازی سایپا

جهت پیاده سازی عملی مدل این پژوهش تکمیل پرسشنامه نهایی، از کارشناسان دارای رتبه چهار و پنج شرکت خودرو سازی سایپا استفاده شد. جهت پیاده سازی سیستم استنتاج فازی ارزیابی قابلیت های چابکی (شکل ۱) نیازمند ورودی هریک از زیر سیستم هاست. این هفده ورودی بشرح زیر می باشند.

خدمات پس از فروش (CS1)، نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات (CS2)، ارزیابی نتایج مشتریان به صورت سیستماتیک (CS3)، زمان تحویل کالا (CS4)، کیفیت محصولات (CS5)، میزان استفاده از مشاورین در تصمیمی گیری ها (C1)، انجام کار تیمی (C2)، همکاری و ارتباط سازمانی (C3)، رابطه نزدیک با تامین کنندگان (C4)، انعطاف پذیری سازمانی (CM1)، کاهش

مقاومت در برابر تغییر (CM2)، استقرار نظام منعطف تولید (CM3)، ترویج فرهنگ تحول و نوگرایی (CM4)، مشاوره الکترونیکی به مشتریان (PI1)، کارکنان چند منظوره و منعطف (PI2)، میزان شایستگی پرسنل در تصمیم گیری ها (PI3) زمان اکتساب مهارتهای جدید فن آوری ها و اطلاعات و نرم افزار (PI4). بدین منظور پرسشنامه ای طراحی گردید و از پاسخ دهندگان خواسته شد نقطه نظرات خود را در مورد ارزیابی هریک موارد بالا با توجه به اطلاعات خود از شرکت خودرو سازی سایپا، با علامت گذاری در پیوستار که از ۰ تا ۱۰ تعریف شده است، مشخص نمایند. این پیوستار از پایین (L)، پایین رو به متوسط (LM) متوسط (M)، متوسط رو به بالا (MH)، و بالا (H) تشکیل شده است. از آنجائیکه پرسشنامه بکاربرده شده در این مرحله از نوع فاصله ای بوده لذا جهت جمع نظر پاسخ دهندگان در هر یک از سوالات از روش میانگین هندسی استفاده شده است. برای اجرای سیستم استنتاج فازی قابلیت های چابکی با وارد کردن ورودی های (اعداد ردیف سوم) میزان خروجی

زیر سیستم (FIS1, FIS2, FIS3, FIS4) (قابلیت های چابکی) محاسبه می گردد. جدول محاسبه می گردد و با وارد کردن خروجی زیر سیستم ها (اعداد ردیف چهارم)، به عنوان ورودی سیستم استنتاج فازی اصلی، خروجی این سیستم

جدول (۴): مقادیر ورودی و خروجی سیستم استنتاج فازی قابلیت های چابکی در شرکت خودرو سازی سایپا

قابلیت ها	شاخص ها	میانگین	۵.۱ (متوسط)
رضایت مشتری	خدمات پس از فروش (متوسط)	۶.۰۱	۵
	نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات (متوسط)	۴.۸۱	
	ارزیابی نتایج مشتریان به صورت سیستماتیک (متوسط)	۵.۴۹	
	زمان تحویل کالا (متوسط)	۶.۳۳	
	کیفیت محصولات (متوسط)	۵.۲۳	
تشریک مساعی	میزان استفاده از مشاورین در تصمیم گیری ها (متوسط)	۵.۹۹	۵
	انجام کار تیمی (متوسط)	۶.۱۵	
	همکاری و ارتباطات سازمانی (متوسط)	۵.۹	
	رابطه نزدیک با تامین کنندگان (متوسط)	۶.۰۵	
مدیریت تغییر	انعطاف پذیری سازمانی (متوسط)	۵.۰۴	۵.۰۷
	کاهش مقاومت در برابر تغییر (متوسط)	۵.۴۵	
	استقرار نظام منعطف تولید (متوسط رو به بالا)	۶.۲۲	
	ترویج فرهنگ تحول و نوگرایی (متوسط)	۵.۳۴	
افراد و اطلاعات	مشاوره الکترونیکی به مشتریان (متوسط)	۴.۷۴	۵.۲۹
	نیروی انسانی منظوره و منعطف (متوسط)	۵.۲۳	
	میزان شایستگی پرسنل برای تصمیم گیری ها (متوسط)	۵.۴۳	
	زمان اکتساب مهارتهای جدید فن آوری اطلاعات و نرم افزار (متوسط)	۵.۶۳	

### بحث و نتیجه گیری

امروزه چابکی از سوی سازمان های معاصر به عنوان مزیت رقابتی در محیط پرتلاطم و غیر قابل پیش بینی کنونی شناخته شده است. از آنجا که پیاده سازی و اجرای چابکی ملزم به شناخت و تقویت قابلیت ها می باشند در پژوهش حاضر ابتدا به ارائه مدلی جهت شناخت عوامل چابکی و

هدف اصلی این پژوهش، ارائه مدلی جهت ارزیابی قابلیت های چابکی شرکت خودرو سازی سایپا می باشد. تغییرات و چالش های محیط کسب و کار کنونی موجب غیر قابل پیش بینی شدن بازارهای کنونی گردیده است.

نظرات مشتریان در رابطه با کیفیت و ویژگی های محصولات خود، در راستای نهادینه نمودن تولید سفارشی تصمیمات لازم را اتخاذ نمایند.

از میانگین های به دست آمده در مورد شاخص های قابلیت تشریک مساعی در شرکت سایپا، می توان نتیجه گرفت که هر چهار شاخص میزان استفاده از مشاورین در تصمیم گیری ها، انجام کار تیمی، همکاری و ارتباطات سازمانی، رابطه نزدیک به تامین کنندگان در سطح متوسط قرار دارند. در این میان شاخص میزان استفاده از مشاورین در تصمیم گیری ها نسبت به سه شاخص دیگر از میانگین پایین تری برخوردار است و می طلبد سازمان ها جهت اخذ تصمیمات مهم سازمانی، از مشاورین خبره استفاده بیشتری نماید.

از میانگین های به دست آمده در مورد شاخص های قابلیت افراد و اطلاعات در شرکت سایپا، می توان نتیجه گرفت که هر چهار شاخص مشاوره الکترونیکی به مشتریان، کارکنان چند منظوره و منعطف، میزان شایستگی پرسنل برای تصمیم گیری ها، زمان اکتساب مهارتهای جدید فن آوری اطلاعات و نرم افزار در سطح متوسط قرار دارند. در این میان شاخص مشاوره الکترونیکی به مشتریان نسبت به سه شاخص دیگر از میانگین پایین تری برخوردار است و می طلبد سازمان با ارتقاء سیستم های ارتباطی خود با

همچنین تجربه و تحلیل سطح چابکی موجود پرداخته ایم. در این پژوهش با رویکردی مبتنی با سیستم استنتاج فازی FIS اقدام به ارزیابی قابلیت های چابکی (رضایت مشتری، تشریک مساعی، مدیریت تغییر، افراد و اطلاعات) گردید. در مطالعه موردی انجام شده، میزان مولفه های رضایت مشتری (متوسط)، تشریک مساعی (متوسط)، مدیریت تغییر (متوسط)، افراد و اطلاعات (متوسط)، خروجی نهایی سیستم یعنی قابلیت های چابکی شرکت خودرو سازی سایپا در سطح متوسط قرار دارد. شاخص انجام کار تیمی، استقرار نظام منعطف تولید، زمان تحویل کالا، رابطه نزدیک با تامین کنندگان، قوی ترین و شاخص نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات، مشاوره الکترونیکی به مشتریان، ضعیف ترین شاخص ها در این شرکت بوده اند.

از میانگین های به دست آمده در مورد شاخص های قابلیت رضایت مشتری در شرکت سایپا، می توان نتیجه گرفت که هر پنج شاخص خدمات پس از فروش، نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات، ارزیابی نتایج مشتریان به صورت سیستماتیک، زمان تحویل کالا، کیفیت محصولات در سطح متوسط قرار دارند. در این میان شاخص نظارت مشتری در طراحی و ارائه خدمات نسبت به چهار شاخص دیگر از میانگین پایین تری برخوردار است و می طلبد سازمان نسبت به اخذ

تحلیل شکاف موجود بین سطح  
چابکی فعلی و سطح چابکی مورد  
نیاز.

- استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (Analytic Process Network)(ANP) برای بررسی تعامل بین شاخصها و زیرشاخص‌های چابکی شرکت های خودرو سازی.

فقدان وجود ابزاری کارا جهت ارزیابی چابکی شرکت خودرو سازی محقق را بر آن داشت که الگویی جهت ارزیابی آن پایه‌ریزی نماید که در این راستا از ابزار قدرتمند سیستم‌های استنتاج فازی جهت ارزیابی چابکی استفاده شد که با توجه به مطالعات صورت گرفته در مورد پیشینه تحقیق به کار گیری این روش در این حوزه مقوله‌ای جدید می‌باشد.

مشتریان، اطلاعات مورد نیاز را در اختیار آنها قرار دهند.  
و در نهایت، پیشنهادات زیر برای تحقیقات آتی، ارائه می‌گردد.

- بررسی تعامل بین ویژگی‌های چابکی (قابلیت‌ها و توانمندسازی ها) به صورت شبکه‌های فازی مبتنی بر شبکه (ANFIS) در الگوی ارزیابی چابکی شرکت های خودرو سازی، بطوریکه شبکه به صورت تجمیعی و یکسویه نبوده (تعامل بین قابلیت های چابکی لحاظ شود) و قابلیت پذیرش بازخورد را دارا باشد.
- بررسی تاثیر عوامل محیطی از جمله عوامل اجتماعی و حقوقی، محیط رقابتی، نیازهای مشتری، فناوری محرکهای عملکرد داخلی در تشخیص سطح چابکی مورد نیاز و تجزیه و

### فهرست منابع

1. Bazargan, Abbas, (1381/2002) ,"Educational evaluation ",SAMT Publications. ,Tehran
2. Bessant John, David Knowles, David Francis and Sandra Mered, 2001, The Developing the agile manufacturing, The 21'st Century competitive strategy, Elsevier Science Ltd, 123-140
3. Bill ,R Jackson ,T, (1386/2007) " An Introduction to Neural Networks" ,Translation by Alborzi Mahmood Scientific Publication of Sharif University of Technology
4. Cheng, Ching-Hsue & Lin, Yin. (2002) Evaluating the Best Main Battle Tank Using Fuzzy Decision Theory with Linguistic Criteria Evaluation ,European Journal of Operational Research, Vol.142, p.147.
5. Dove, R. 2001. Response ability: the language structure and culture of the agile enterprise. John Wiley & Sons, New York
6. Ghazanfari, Mehdi, (1382/2003) "The Principles of Expert systems " Publication Iran University of Science and Technology
7. Goldman, S; Nagel, R; Preiss, K(1995) Agile competitors and virtual organizations. Lin C-T, Chiu, HONGTSENY,(2006)Agility evaluation using logicfuzzy
8. Gunasekaran, A.( 1998)Agile manufacturing : enablers and implementation framework. International Journal of production economics 36(5): 1223-1274.
9. Hadavand ,Saeid ,(1388/2009)" Validation , Quality control tools of Education " Journal of tadbir.Volume 19.N 204.PP 57-62.
10. H&Chu P-Y. International Journal of Production economic 101:353-368 10.
11. Hormozi, A.M: 2001, Agile manufacturing: The next logical step, Benchmarking: an International Journal , 8(2), 132-143
12. Jafarnezhad , Ahmad ,(1386/2007) " Organizational Agility and Agile manufacturing" Mehraban Publication.
13. Jafari, Niloofar ,Gholam ali, Montazer ,(1387/2008)" tax policies determination by Fuzzy Delphi method", Journal of Economic Research Volume 8.No1,PP 91-114
14. Kidd, P.T: 1996, Agile manufacturing: a strategy for the 21st century. IEE Colloquium, 74,6IEE, England
15. Kidd, P.T: 1996, Agile manufacturing: a strategy for the 21st century. IEE Colloquium, 74,6IEE, England.
16. Lin C-T, Chiu, H&Chu P-Y( 2006)Agility index in supply chain . International Journal of production economics 100:285-299.
17. Maskell, B; 2001, The age of agile manufacturing, SCM: An International Journal, 6 (1), 5-11
18. Mehnaj , Mohamad Bagher ,(1386/2007) "Fuzzy Computation

- (Computational Intelligence)"  
Daneshnegar Publication
19. Montazar, GH., Ghodsian, M., Dehghani, A.A., and Azarderakhsh, M. 2003. Exposure intelligent method for estimate of maximum scouring around groynes using ANN. P 787-796, 6th International Seminar on River Engineering, shahid chamran university, (In Persian).
20. organizations: An introduction, IJOPE,
21. Pilevari, nazanin,(1388/2009) "An Adaptive Neuro Fuzzy Inference System for Supply chain Agility Evaluation" Phd Thesis Science and Research Branch Islamic Azad University
22. Razaviyan, Mir Majid, (1386/2007)" Developing a comprehensive conceptual model of organization agility" Phd Thesis Science and Research Branch Islamic Azad University
23. Seif, Ali Akbar ,(1385/2006) "Measurement , Assessment and Evaluation of training . During Publisher, NO 20
24. Shabaniniya ,Feriyyoon, (1388/2009) 'Fundamental of Fuzzy control toolbox Using MATLAB " Publication Khanniran
25. shahaei, Behnam, Ali, Rajabzadeh, (1384/2005) "Assess aspects of approach information technology at Governmental organizational ",Second International Conference on Information and Communication Technology Management, Esfand 1386,IRAN
26. Sharifi, H, Zhang, Z; 1999, A methodology for achieving agility in manufacturing
27. S. Khan mohammadi, R.Radfar, J. Jassbi,"Dynamic System Modeling based Fuzzy Group Decision Making", Fifth International conference on operations on and dualative. Managemnt, oct 2004.
28. Sharp, J.M.; Irani, Z.; Desai, S: 1999, Working towards agile manufacturing in the UK industry, IJOPE, 62,1-2, , 155-16
29. Worthen BR,Sanders JR, Fitzpatrick JL:(1997), Program Evaluation: Alternative Approach and practical Guidelines, Longman
30. Youssef, M.A: 1994, Editorial, IJOPM, 14 (11), 4-6
31. Yusuf, Y.Y., Sarhadi, M. and Gunasekaran, A; 1999, Agile Manufacturing: the Drivers, Concepts and Attributes, IJOPE, 62, 33-43
32. Yaghobi , N. M: 2011, Assessing Orgavization agility Via Fuzzy Logic :International Research,
33. Zand, Hesami Hesam ,(1387/2008) "Investigating about influencing factors the agile supply chain" Thesis Science and Research Branch Islamic Azad University
34. Zhang Z & Sharifi H(2000) A methodology for achieving agility in manufacturing organization. International Journal of operation and production, 20(4): 496-512.



## Modeling the agility evaluation in SAIPA company using Fuzzy Inference System

*\*J.Javaheri \*\*Dr.N.Pilevari Salmasi*

### ABSTRACT

This study is aimed at presenting a model for evaluation of the agility abilities (customer satisfaction, coordination, change management and personnel and information) of Saipa Automobile Manufacturing Co. using the fuzzy inference system (FIS).

Firstly, the research pre-model based on a review of literature was presented to the experts. After the corrections made regarding the consensus of the experts and Delphi technique, characteristics and components of the research model were finalized. The obscurity and complexity of the characteristics of agility abilities of the qualitative indices and adoption of linguistic variables for the purpose of receiving information from the experts made the researcher to employ the fuzzy inference system to analyze the data concerning the model characteristics. Using the values yielded by fuzzy inference systems designed, examination and evaluation of the condition of agility abilities of the intended organization will be feasible. Moreover, in order to extract rules of the fuzzy inference system, which is based on the expert knowledge, interviews were conducted with the experts. Then, using the values provided by the fuzzy inference system designed, examination and evaluation of the condition of agility abilities of the intended organization will be feasible. In general, two types of questionnaire were applied in this study: the first one was designed to validate the conceptual model and copies of the final questionnaire were distributed and collected for the purpose of measuring agility characteristics (FIS inputs). Such an evaluation assists the managers in analyzing the gap between the current level and ideal level of abilities and provides them with more valid data for decision-making. The system output indicates that the level of agility of the abilities of customer satisfaction, cooperation, change management and personnel and information is medium. The condition of agility abilities of Saipa Co. was evaluated based on the research results. Finally, some suggestions were presented to improve the current status of Saipa Co.

**Keywords:** Organizational Agility, Agility Abilities, Fuzzy Inference System (FIS).

---

\*Firouzkouh Branch ,Islamic Azad University

\*\*Asistant Professor, Shahre \_e\_rey Branch ,Islamic Azad University