

ارائه روشی جهت اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی سازمان با استفاده از تکنیک تاپسیس و سیستم استنتاج فازی

بهنام مولوی^۱، مجید اسماعیلیان^۲، رضا انصاری^۳

چکیده: در این مقاله تلاش می‌شود با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و سیستم‌های استنتاج فازی، رویکردی کمی برای اولویت‌بندی توانمندسازهای استراتژیک چابکی سازمان ارائه شود. پژوهش حاضر در سه مرحله متوالی انجام شده است. در ابتدا، عواملی به‌عنوان محرک‌ها، قابلیت‌ها و استراتژی‌های چابکی با استفاده از ادبیات پژوهش و نظر خبرگان سازمان و اساتید دانشگاه استخراج و انتخاب شده‌اند. سپس عوامل محرک چابکی صنعت، با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی و براساس اهمیت و فوریت پاسخ‌گویی برای صنعت، رتبه‌بندی شده و محرک‌های کلیدی انتخاب می‌شوند. در مرحله دوم، قابلیت‌های چابکی با بهره‌گیری مجدد از تکنیک تاپسیس فازی و براساس اثربخشی و توانشان برای غلبه بر محرک‌های کلیدی صنعت اولویت‌بندی شده، قابلیت‌های اساسی موردنیاز صنعت برای پاسخ‌گویی به تغییرات محیط انتخاب می‌شوند. در مرحله آخر، با طراحی و به‌کارگیری یک سیستم استنتاج فازی، استراتژی‌های چابکی بر مبنای تأثیرشان بر بهبود قابلیت‌های موردنیاز صنعت، وزن‌دهی و اولویت‌بندی می‌شوند. نتایج به‌دست آمده از پژوهش نشان‌دهنده برتری نقش فناوری‌اطلاعات و مدیریت تکنولوژی نسبت به سایر استراتژی‌ها، در بهبود چابکی صنعت مورد مطالعه و پاسخ‌گویی به نیازهای محیطی آن است.

واژه‌های کلیدی: چابکی سازمانی، استراتژی‌های چابکی، تاپسیس فازی بهبود یافته، استنتاج فازی.

۱. کارشناس ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد، اصفهان، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان، ایران

۳. استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۴/۱۷

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۰۸/۰۲

نویسنده مسئول مقاله: بهنام مولوی

E-mail: molavimailbox@gmail.com

مقدمه

امروزه چابکی به منزله‌ی یک ابزار رقابتی توانمند برای تمامی سازمان‌ها، در یک محیط متغیر و آشفته به‌شمار می‌رود. اولین گام در راستای دستیابی به سطح چابکی مطلوب، شناسایی قابلیت‌های موردنیاز سازمان برای غلبه بر تغییرات محیطی و تلاش برای بهبود این قابلیت‌ها، با پیاده‌سازی استراتژی‌های مناسب است. بدیهی است در عمل این امکان وجود دارد که مدیران به‌طور مستقیم مجموعه‌ای از استراتژی‌ها را برای بهبود چابکی سازمان انتخاب و به‌کار گیرند، بدون این که قابلیت‌ها و نیازهای سازمان را مدنظر قرار دهند. در این صورت خطر و ریسک ناشی از عدم‌همخوانی بین استراتژی‌ها و نیازهای سازمان را باید پذیرفت. انتخاب صحیح و خردمندانه استراتژی‌ها، باعث تسهیل دستیابی به قابلیت‌های چابکی موردنیاز سازمان می‌شود. از این‌رو، ارزیابی تأثیر استراتژی‌ها و اولویت‌بندی آنها قبل از انتخاب و پیاده‌سازی آن امری ضروری به‌نظر می‌رسد. مسئله اساسی در اینجا چگونگی شناسایی و تعیین استراتژی‌های متناسب با نیازهای سازمان است که در حوزه چابکی، پژوهش‌های بسیار اندکی در این زمینه انجام شده است. با توجه به این موضوع و با هدف کمک به مدیران صنایع تولیدی، در این پژوهش تلاش می‌شود، روشی کمی برای اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی سازمان ارائه شود. از این‌رو، با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره و سیستم استنتاج فازی، پارچوبی منسجم و یکپارچه، برای پیوند استراتژی‌های چابکی سازمان با نیازمندی‌های محیطی و اولویت‌بندی آنها ارائه می‌شود. رویه کلی در این پژوهش، بر مبنای ایجاد یک پیوند مستقیم میان محرک‌های چابکی (تغییرات و فشارهای محیطی)، قابلیت‌های چابکی (توانمندی‌های موردنیاز سازمان برای پاسخ‌گویی به محرک‌ها) و استراتژی‌های چابکی (ابزارها و توانمندسازهای استراتژیک دستیابی به قابلیت‌ها) است. هدف این است که بر اساس عوامل محرک و فشارهای موجود در محیط سازمان، قابلیت‌های موردنیاز سازمان برای غلبه بر این عوامل تعیین شوند و سپس استراتژی‌هایی که بیشترین تأثیر را بر بهبود این قابلیت‌ها دارند، شناسایی گردند. بدین‌منظور در ابتدا، عوامل کلیدی محرک چابکی سازمان شناسایی شده سپس قابلیت‌های اساسی موردنیاز برای پاسخ‌گویی به محرک‌ها و غلبه بر فشارها، تعیین می‌شوند. در انتها، استراتژی‌های چابکی بر اساس تأثیرشان بر بهبود قابلیت‌های کلیدی مورد نیاز سازمان اولویت‌بندی خواهند شد. برای این که فرایند انتخاب استراتژی‌ها تنها بر اساس نتایج ریاضی حاصل از تکنیک‌های تصمیم‌گیری استوار نباشد و نظر افراد تصمیم‌گیرنده و قضاوت‌های شهودی آنان نیز در نتیجه نهایی نقش داشته باشد، در این پژوهش از سیستم‌های استنتاج فازی به‌منزله‌ی ابزاری برای ارزیابی استراتژی‌ها استفاده خواهد شد؛ زیرا این سیستم‌ها توانایی فرموله کردن دانش و نظر افراد در قالب مدل‌های ریاضی برای

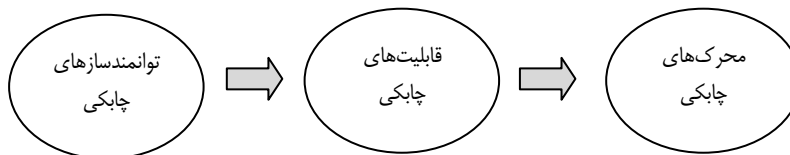
حل مسائل پیچیده و تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره را دارا هستند. برای پیاده‌سازی و آزمون روش پیشنهادی، یکی از صنایع بزرگ تولیدی کشور که در زمینه طراحی و تولید قطعات و مجموعه‌های مکانیکی و هیدرولیکی مورداستفاده در صنعت هوایی فعالیت می‌کند، انتخاب شده است. ادامه مطالب بیان شده در این مقاله بدین صورت است: در بخش دوم، پیشینه و مبانی نظری پژوهش بیان شده است. در بخش سوم، روش پژوهش، متغیرهای پژوهش، جامعه‌ی آماری و متدولوژی به صورت شماتیک، بیان شده است. در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش ارائه شده و در نهایت در بخش پنجم، به نتیجه‌گیری پرداخته شده است.

پیشینه پژوهش

مفهوم چابکی اولین بار در سال ۱۹۹۱ توسط پژوهشگران مؤسسه یاکوکا ارائه شد و از آن زمان تا کنون افزون بر پژوهشگران، توجه فزاینده انجمن‌های صنعتی را نیز به خود جلب کرده است. شریفی و ژانگ، چابکی سازمانی را چنین تعریف می‌کنند: چابکی توانایی درک، پاسخ‌گویی و بهره‌برداری از تغییرات پیش‌بینی شده یا غیرمنتظره در محیط کسب‌وکار است (Zhang & Sharifi, 2000). یک سازمان چابک باید قادر به شناسایی تغییرات محیطی باشد و به آنها به‌منزله‌ی عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. به‌طور کلی مفاهیم چابکی از سه بخش اصلی تشکیل شده است که عبارتند از: محرک‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازهای چابکی. محرک‌ها به‌منزله‌ی نقطه شروع چابکی به حساب می‌آیند و عواملی هستند که دست‌یابی به چابکی را ناگزیر (تحریک) می‌کنند. قابلیت‌های چابکی، توانمندی‌های لازم برای مقابله با محرک‌ها هستند و توانمندسازها عواملی هستند که باعث توسعه و بهبود قابلیت‌های چابکی را در سازمان می‌شوند (Zhang & Sharifi, 2007). محرک‌های چابکی، تغییرات و فشارهای موجود در محیط کسب‌وکار هستند که سازمان را مجبور به بازبینی راهبرد و اصلاح یا تعدیل آن خواهند کرد تا در آن صورت چابکی به‌طور جدی مدنظر همگان قرار گیرد (Hillegersberg et al., 2006). مؤسسه‌ها و سازمان‌های چابک همواره با تغییر، عدم اطمینان و عدم‌پیش‌بینی در محیط کسب‌وکار خود مواجه هستند. این مؤسسه‌ها برای پاسخ‌گویی به تغییر، عدم اطمینان و عدم‌قابلیت پیش‌بینی در محیط کاری خود، به شماری از قابلیت‌های متمایز نیازمند هستند که قابلیت‌های چابکی نامیده می‌شوند. قابلیت‌های چابکی به‌طور گسترده در پژوهش‌های گذشته موردبررسی قرار گرفته‌اند. در یک طبقه‌بندی کلی معرفی شده توسط ژانگ و شریفی این قابلیت‌ها هفت عنصر اصلی را دربر می‌گیرند که به‌عنوان مبنای حفظ و توسعه چابکی به‌شمار می‌روند. این عناصر عبارتند از:

پاسخ‌گویی، شایستگی، انعطاف‌پذیری، سرعت، تمرکز بر مشتری، پیش‌کنشی و مشارکت (Zhang & Sharifi, 2007).

توانمندسازهای چابکی ابزارهای دست‌یابی به قابلیت‌ها هستند. این توانمندسازها باعث توسعه و بهبود قابلیت‌ها در سازمان می‌شوند. براساس طبقه‌بندی گوناسکاران، توانمندسازهای چابکی به چهار دسته استراتژی‌ها، سیستم‌ها، کارکنان و تکنولوژی‌ها طبقه‌بندی می‌شوند که در این پژوهش تمرکز اصلی بر استراتژی‌های چابکی است (Gunasekaran, 1998). در حوزه چابکی، مطالعات متعددی انجام شده که در ادامه به مطالعات مرتبط با پژوهش حاضر اشاره می‌شود. شریفی و ژانگ با مطالعه ادبیات چابکی، مصاحبه با مدیران صنعتی و نظرسنجی آزمایشی، مدل مفهومی اولیه را معرفی کرده، یک متدولوژی را برای دست‌یابی به چابکی در سازمان‌های تولیدی تنظیم کرده‌اند. این مدل مفهومی از سه بخش اصلی تشکیل شده که عبارتند از: محرک‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازهای چابکی. این دو پژوهشگر برای دست‌یابی به روشی جهت تعیین قابلیت‌ها و توانمندسازهای موردنیاز سازمان، با بررسی نحوه ارتباط میان محرک‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازها، یک مدل شبکه‌ای مناسب معرفی کردند که با شروع از محرک‌های چابکی به توانمندسازهای چابکی می‌رسد. این مدل به صورت نمودار شماره (۱) قابل‌نمایش است.



نمودار ۱. روابط بین محرک‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازهای چابکی

براساس این مدل ضریب اهمیت قابلیت‌های موردنیاز سازمان تابعی از وضعیت محرک‌های چابکی و همچنین سطح ارتباط بین محرک‌ها و قابلیت‌ها است. ضریب اهمیت توانمندسازها نیز تابعی از ضریب اهمیت قابلیت‌ها برای سازمان و سطح ارتباط بین توانمندسازها و قابلیت‌ها است (Sharifi & Zhang, 1999). لین و همکاران، بر مبنای مرور ادبیات جامع، مدلی مفهومی را برای سازمان چابک ارائه کردند. براساس مدل ارائه‌شده، هدف یک سازمان چابک عبارت است از غنی‌سازی و تأمین نیازهای مشتریان و کارکنان. همچنین تغییر مهم‌ترین عامل محرک چابکی بوده و این تغییر را عمدتاً در نیازهای مشتری، بازار، ملاک‌های رقابت، فناوری و مؤلفه‌های اجتماعی می‌توان مشاهده کرد. از طرفی سازمان چابک برای مقابله با این تغییرات، به

مجموعه‌ای از قابلیت‌ها نیاز دارد که انعطاف‌پذیری، شایستگی، پاسخ‌گویی و سرعت از آن جمله‌اند. لازمه دستیابی به چابکی سازمانی بازبینی و اصلاح راهبردها، واکنش نسبت به فناوری‌ها و امکانات کاری است و در این راستا به توانمندسازهای متنوعی نیاز است تا به کمک آنها، به محیط و الزامات متغیر آن واکنش نشان داده شود (Lin & Tseng, 2007). در زمینه بهبود چابکی سازمان‌ها رویکردهای کمی نیز ارائه شده که از آن جمله می‌توان به روش ویندو و چیندا اشاره کرد. این دو پژوهشگر برای بهبود مبانی رقابتی سازمان‌های تولیدی روشی مبتنی بر QFD فازی را مورد استفاده قرار داده‌اند. در این روش از دو خانه کیفیت متوالی بهره گرفته شده است به گونه‌ای که با استفاده از خانه کیفیت اول قابلیت‌های چابکی به مبانی رقابتی پیوند داده شده‌اند و در راستای بهبود مبانی رقابتی سازمان اولویت‌بندی شده‌اند. با استفاده از خانه کیفیت دوم توانمندسازهای چابکی به قابلیت‌ها پیوند داده شده و در راستای بهبود قابلیت‌های چابکی سازمان اولویت‌بندی شده‌اند (Vinodh & Chintha, 2011). در پژوهشی دیگر، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۱)، برای همراستایی توانمندسازهای چابکی با نیازهای محیطی سازمان، رویکردی مشابه را مبتنی بر تکنیک QFD فازی مورد استفاده قرار داده‌اند. در این پژوهش نیز خانه کیفیت دو مرحله‌ای برای برقراری ارتباط بین محرک‌های چابکی، قابلیت‌های چابکی و توانمندسازها مورد استفاده قرار گرفته است. در هر دو رویکرد کمی بیان شده فرایند تصمیم‌گیری تنها براساس نتایج حاصل از تکنیک‌های ریاضی است و امکان اعمال نظرات تصمیم‌گیرندگان در نتایج نهایی وجود ندارد. همچنین به علت زیاد بودن مؤلفه‌ها، گردآوری داده‌ها و تکمیل تمامی خانه کیفیت بسیار وقت‌گیر است؛ از این‌رو، در این پژوهش تلاش می‌شود با بهره‌گیری از نتایج پژوهش‌های قبلی، رویکردی ارائه شود که توانایی اعمال نظرات تصمیم‌گیرندگان سازمان را در نتایج نهایی داشته باشد و محاسبات آن نیز افزون بر حجم کمتر، از دقت و قابلیت‌اعتماد بالاتری برخوردار باشند.

متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش که از ادبیات پژوهش استخراج شده‌اند، در قالب محرک‌ها، قابلیت‌ها و استراتژی‌ها طبقه‌بندی شده‌اند و در جدول شماره (۱) قابل‌نمایش می‌باشند. دلیل انتخاب این عوامل جامعیت و عمومیت آنها است؛ به طوری که در بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده از این عوامل به‌منزله‌ی عوامل مرتبط با چابکی استفاده شده است. برخی از محرک‌های چابکی برگرفته از پژوهش‌های ژانگ و شریفی و برخی دیگر با مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با خبرگان صنعت به دست آمده‌اند که به صورت ستاره مشخص شده‌اند. قابلیت‌های چابکی برگرفته از طبقه‌بندی معرفی‌شده توسط تی سنگ و همکاران بوده و استراتژی‌های چابکی نیز از مطالعات ویندو و چیندا انتخاب شده‌اند.

جدول ۱. عوامل مورد بررسی در پژوهش

| استراتژی‌های چابکی | قابلیت‌های چابکی | محرك‌های چابکی |
|---------------------|--|--|
| مدیریت تکنولوژی | وجود کارکنانی با مهارت‌های گوناگون شغلی | تغییرات ناگهانی در حجم سفارشات |
| فناوری اطلاعات | طراحی درست محصولات در بار اول | کاهش دوره عمر محصولات تولیدی |
| مدیریت دانش | طراحی و تولید محصول در کوتاه‌ترین زمان ممکن | ورود رقبای جدید به بازار* |
| مدیریت منابع انسانی | محصولات دارای ارزش افزوده قابل توجه | شدت رقابت جهت کسب سهم بازار |
| مهندسی همزمان | توان تکنولوژیکی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بالا | افزایش فشارهای هزینه‌ای |
| مدیریت زنجیره تامین | کارایی و اثربخشی عملیات (ناب بودن) | افزایش نرخ نوآوری در محصولات |
| مدیریت تغییر | اجرای همزمان فعالیت‌ها | افزایش انتظارات کیفی مشتریان |
| | فعالیت افراد توانمند در قالب تیم‌های کاری | کاهش زمان تحویل سفارشات |
| | برخورداری کارکنان از استقلال در تصمیم‌گیری | سفارشی شدن محصولات |
| | وجود تیم‌های کاری چندوظیفه‌ای | معرفی تجهیزات سخت‌افزاری جدید و کاراتر |
| | انعطاف پذیری در نوع و حجم محصولات تولیدی | معرفی نرم‌افزارها و روش‌های تولید جدید |
| | دسترسی آسان کارکنان به اطلاعات | معرفی مواد و ترکیبات مصرفی جدید* |
| | بهبود مستمر | فشارهای زیست محیطی |
| | داشتن رابطه نزدیک با تأمین‌کنندگان | تغییرات سریع در نوع سفارشات دریافتی* |
| | داشتن رابطه بلندمدت با مشتریان | |
| | کیفیت بالای محصولات و خدمات | |

معیارهای ارزیابی محرك‌ها که از ادبیات پژوهش انتخاب شده‌اند، به صورت جدول شماره (۲) قابل نمایش هستند.

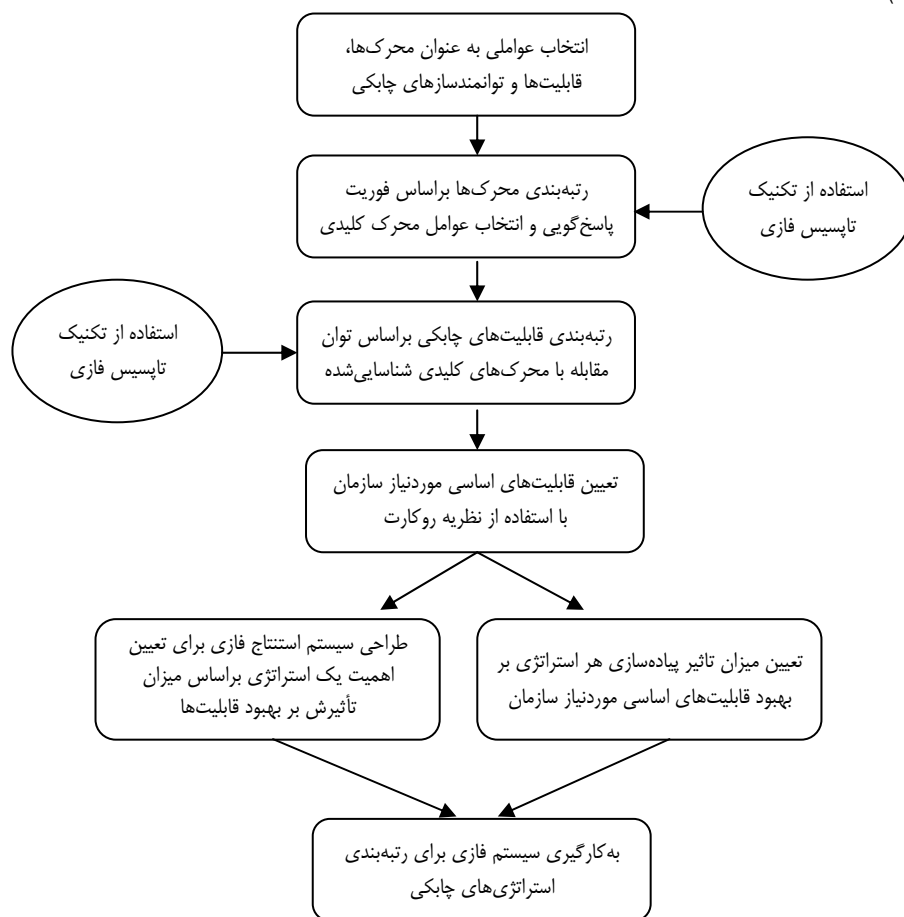
جدول ۲. معیارهای ارزیابی محرك‌های چابکی

| منبع | معیارها | ردیف |
|--|---|------|
| (Vinodh & Chintha, 2011), (Sharifi & Zhang, 2000) | میزان و شدت تغییر/ فشار عامل محرك | ۱ |
| (Vinodh & Chintha, 2011) (Sharifi & Zhang, 2000) | میزان اثرگذاری عامل محرك بر فعالیت‌های شرکت | ۲ |
| (Hillegersberg et al., 2006) | دشواری انطباق/ پاسخ‌گویی به عامل محرك | ۳ |

روش‌شناسی پژوهش

روش به کار گرفته شده در این پژوهش از نظر هدف، توسعه‌ای- کاربردی بوده و به دلیل آن که در آن از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی استفاده می‌شود می‌توان این پژوهش را پژوهش توصیفی- پیمایشی به شمار آورد. جامعه‌ی آماری در این پژوهش متشکل از کلیه مدیران ارشد، مدیران

میانی و کارشناسان دارای حداقل ده سال سابقه کار در صنعت مورد مطالعه است که ۳۶ نفر می‌باشند. به دلیل محدود بودن جامعه آماری پژوهش، به جای نمونه‌گیری، سرشماری انجام شده است. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش سه پرسشنامه محقق ساخته بسته است. برای تعیین روایی پرسشنامه‌ها از روایی محتوا استفاده شده، برای بررسی پایایی پرسشنامه‌ها، نرم‌افزار SPSS و روش آلفای کرونباخ مورد استفاده قرار گرفته است. براساس نتایج حاصل، پایایی پرسشنامه‌های مورد استفاده، بالاتر از حداقل مقدار $0/7$ بوده، بیانگر این است که پرسشنامه‌های مورد استفاده از پایایی بالایی برخوردار هستند. پرسشنامه اول شامل ۴۲ سؤال، پرسشنامه دوم شامل ۶۴ سؤال و پرسشنامه سوم ۴۲ سؤال هستند. متدولوژی پژوهش به صورت نمودار شماره (۲) است.



نمودار ۲. متدولوژی پژوهش

تکنیک تاپسیس فازی بهبود یافته

تاپسیس یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که m گزینه را با توجه به n معیار رتبه‌بندی می‌کند (Aryanezhad et al., 2000). در روش تاپسیس فازی سنتی علی‌رغم این که عناصر ماتریس تصمیم و ماتریس اوزان (\tilde{x}_{ij} و \tilde{w}_j)، مقادیر فازی هستند ولی با محاسبه فاصله هر گزینه از جواب ایده‌آل مثبت و جواب ایده‌آل منفی، شاخص شباهت نسبی (CC_i)، به صورت غیرفازی و قطعی به دست می‌آید، در حالی که مقادیر CC_i مورد نیاز در این پژوهش، به صورت فازی و غیرقطعی هستند. به همین دلیل در این پژوهش از تکنیک تاپسیس فازی بهبودیافته استفاده می‌شود (Wang & Taha, 2005). در این روش با استفاده از برش‌های آلفا و بهره‌گیری از رویکرد برنامه‌ریزی کسری، شاخص شباهت نسبی به صورت مقادیر فازی مثلثی محاسبه می‌شود.

سیستم‌های استنتاج فازی

استفاده از سیستم‌های فازی در چند سال اخیر رشد چشمگیری داشته است. سیستم‌های فازی برای پردازش، از منطق فازی استفاده می‌کند. در این سیستم‌ها برای دریافت ورودی‌ها و انجام استنتاج، از مجموعه‌ای از توابع عضویت و قواعد فازی به جای قواعد منطق قطعی و صفر یا یک استفاده می‌شود. اجزای اصلی تشکیل‌دهنده یک سیستم فازی عبارتند از: پایگاه دانش، موتور استنتاج، فازی‌ساز و غیرفازی‌ساز (Matthews, 2004).

یافته‌های پژوهش

رتبه‌بندی عوامل محرک چابکی صنعت بر اساس فوریت توجه و پاسخ‌گویی

۱. به‌کارگیری تکنیک تاپسیس فازی بهبودیافته برای رتبه‌بندی محرک‌های چابکی

در این گام نظرات خبرگان صنعت در مورد وضعیت محرک‌های چابکی نسبت به سه معیار مفروض، و نیز اهمیت معیارها، جمع‌آوری با یکدیگر تجمیع شده و ماتریس‌های تجمیعی به دست می‌آیند. در تکنیک تاپسیس بهبودیافته از برش‌های آلفا برای غلبه بر عدم اطمینان موجود در داده‌های فازی، استفاده می‌شود. مقادیر α در نظر گرفته شده در این پژوهش در جدول شماره (۳) آمده است.

جدول ۳. مقادیر α مورد استفاده در پژوهش

| مقادیر α | ردیف |
|-----------------|------|
| $\alpha = 0$ | ۱ |
| $\alpha = 0.25$ | ۲ |
| $\alpha = 0.5$ | ۳ |
| $\alpha = 0.75$ | ۴ |
| $\alpha = 1$ | ۵ |

به دلیل طولانی بودن مراحل تکنیک و روند محاسبات و پرهیز از افزایش حجم مطالب فقط نتایج نهایی حاصل از پیاده‌سازی تکنیک در جدول شماره (۴) بیان می‌شود. برای ارزیابی و اولویت‌بندی محرک‌ها، مقادیر فازی با استفاده از روش بوجادزیف غیرفازی شده‌اند.

جدول ۴. مقادیر قطعی و فازی شاخص شباهت

| محرک‌های چابکی (گزینه‌ها) | مقدار فازی | مقدار قطعی |
|---|---------------------------|------------|
| تغییرات ناگهانی در حجم سفارشات | (۰/۵۳۲ - ۰/۶۴۴ - ۰/۷۷۵) | ۰/۶۳۵۲ |
| کاهش دوره عمر محصول تولیدی | (۰/۴۵۲ - ۰/۵۶۷ - ۰/۶۹۸) | ۰/۵۵۵۳ |
| ورود رقبای جدید | (۰/۵۰۴ - ۰/۶۱۵ - ۰/۷۵۲) | ۰/۶۰۴۷ |
| شدت رقابت برای کسب سهم بازار | (۰/۳۷۵ - ۰/۴۸۴ - ۰/۵۱۱) | ۰/۴۶۴۳ |
| فشارهای هزینه‌ای | (۰/۳۴۲ - ۰/۴۶۵ - ۰/۵۹۷) | ۰/۴۴۴۴ |
| افزایش نرخ نوآوری در محصولات | (۰/۴۲۸ - ۰/۵۳۹ - ۰/۶۶۴) | ۰/۵۳۱۱ |
| افزایش انتظارات کیفی مشتریان | (۰/۶۴۰۸ - ۰/۸۳۱ - ۰/۹۷۱۰) | ۰/۸۱۶۷ |
| کاهش زمان تحویل سفارشات | (۰/۶۳۷۱ - ۰/۸۲۷ - ۰/۹۶۷۱) | ۰/۸۱۹۷ |
| گرایش مشتریان به دریافت محصولات کاملاً سفارشی | (۰/۵۰۹ - ۰/۶۹۳ - ۰/۸۵۸) | ۰/۶۸۹۱ |
| معرفی تجهیزات سخت‌افزاری کارآتر | (۰/۴۵۴ - ۰/۵۵۴ - ۰/۶۵۸) | ۰/۵۳۶۷ |
| معرفی نرم‌افزارها و روش‌های جدید | (۰/۴۹۷ - ۰/۶۰۲ - ۰/۷۳۴) | ۰/۵۸۷۵ |
| معرفی مواد مصرفی و ترکیبات جدید | (۰/۵۱۲ - ۰/۶۰۹ - ۰/۷۳۱) | ۰/۵۸۱۰ |
| فشارهای زیست محیطی | (۰/۲۵۹ - ۰/۳۶۷ - ۰/۵۲۱) | ۰/۳۵۴۶ |
| تغییرات سریع در نوع سفارشات دریافتی | (۰/۶۷۶۱ - ۰/۸۷۰ - ۰/۹۹۲۷) | ۰/۸۵۳۰ |

۲. تعیین محرک‌های کلیدی چابکی صنعت مورد مطالعه

برای ارزیابی وضعیت هر محرک، با توجه به شاخص شباهت‌های به دست آمده، فاصله $[0,1]$ را به سه فاصله تقسیم کرده، برای هر کدام یک متغیر کلامی تعریف می‌شود. این فواصل در جدول شماره (۵) بیان شده است.

جدول ۵. ارزیابی وضعیت محرک‌ها براساس شاخص شباهت

| مقدار شاخص شباهت | وضعیت عامل محرک |
|------------------------|-------------------|
| $CCi \in [0, 0.33)$ | اولویت توجه پایین |
| $CCi \in [0.33, 0.66)$ | اولویت توجه متوسط |
| $CCi \in [0.66, 1]$ | اولویت توجه بالا |

در این پژوهش، با توافق خبرگان، محرک‌هایی که در اولویت توجه بالا قرار دارند، به منزله‌ی محرک‌های کلیدی چابکی صنعت در نظر گرفته می‌شوند. این محرک‌ها در جدول شماره (۶) ارائه شده‌اند.

جدول ۶. محرک‌های کلیدی چابکی

| ردیف | محرک‌های کلیدی چابکی | شاخص قطعی | شاخص شباهت فازی |
|------|---|-----------|-----------------------|
| D1 | تغییرات سریع در نوع سفارشات دریافتی | ۰/۸۵۲۵ | (۰/۶۷۶۱ ۰/۸۷۰ ۰/۹۹۲۷) |
| D2 | افزایش انتظارات کیفی مشتریان | ۰/۸۲۰۵ | (۰/۶۳۷۱ ۰/۸۲۷ ۰/۹۶۷۱) |
| D3 | کاهش زمان تحویل سفارشات | ۰/۸۱۷ | (۰/۶۴۰۸ ۰/۸۳۱ ۰/۹۷۱۰) |
| D4 | گرایش مشتریان به دریافت محصولات کاملاً سفارشی | ۰/۶۸۹۵ | (۰/۵۰۹ ۰/۶۹۳ ۰/۸۵۸) |

بنابراین، چهار عامل محرک به‌عنوان محرک‌های کلیدی چابکی صنعت یادشده در نظر گرفته می‌شوند. محرک‌های انتخاب‌شده به‌همراه اوزان آنها به‌منزله‌ی معیارهای ارزیابی قابلیت‌ها و اوزان معیارها، در مرحله بعد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شناسایی قابلیت‌های کلیدی مورد نیاز صنعت

به‌کارگیری تکنیک تاپسیس فازی بهبود یافته برای رتبه‌بندی قابلیت‌های چابکی

در این مرحله از پژوهش هدف، تعیین شایستگی هر یک از قابلیت‌ها برای سازمان، جهت مقابله با عوامل محیطی و محرک‌ها است. بدین منظور پرسشنامه دوم طراحی و در اختیار تصمیم‌گیرندگان صنعت قرار می‌گیرد. بعد از پیاده‌سازی تکنیک تاپسیس بهبود یافته به ازای سطوح مختلف برش و غیرفازی‌سازی نتایج به‌دست آمده، ضریب اهمیت قطعی قابلیت‌های چابکی و رتبه آنها به‌دست می‌آید. برای تعیین قابلیت‌های چابکی کلیدی مورد نیاز سازمان از بین قابلیت‌های رتبه‌بندی شده، از نظریه روکارت (Rockart, 1997) در خصوص عوامل حیاتی موفقیت سازمان استفاده می‌شود. براساس این نظریه در هر سازمانی بین چهار تا شش عامل

کلیدی وجود دارد که اگر سازمان در این عوامل موفق باشد، می‌توان از عملکرد رقابتی آن اطمینان حاصل کرد. از این‌رو، با بهره‌گیری از این نظریه و با توافق خبرگان صنعت، در این بخش تعداد شش قابلیت که دارای بالاترین ضریب اهمیت هستند، به‌منزله‌ی قابلیت‌های چابکی کلیدی موردنیاز سازمان انتخاب می‌شوند. این قابلیت‌ها در جدول شماره (۷) نمایش داده شده‌اند.

جدول ۷. قابلیت‌های چابکی اساسی موردنیاز صنعت برای پاسخ‌گویی به محرک‌ها

| ردیف | قابلیت‌های کلیدی مورد نیاز صنعت | ضریب اهمیت |
|------|---|------------|
| C1 | فعالیت افراد توانمند در قالب تیم‌های کاری | ۰/۸۳۷ |
| C2 | وجود کارکنانی با مهارت‌های گوناگون شغلی | ۰/۸۳۲ |
| C3 | دسترسی آسان کارکنان به اطلاعات | ۰/۸۱۹ |
| C4 | انعطاف‌پذیری صنعت در نوع و حجم محصولات تولیدی | ۰/۸۱۳ |
| C5 | طراحی و تولید محصول در کوتاه‌ترین زمان ممکن | ۰/۸۳۶ |
| C6 | توان تکنولوژیکی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بالا | ۰/۷۳۱ |

قابلیت‌های کلیدی انتخاب‌شده در این بخش به‌منزله‌ی معیارهایی برای ارزیابی استراتژی‌ها در مرحله‌ی بعد استفاده می‌شوند.

اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی با طراحی و به‌کارگیری سیستم استنتاج فازی

در این مرحله با استفاده از نظر خبرگان صنعت، یک سیستم فازی برای مدل‌سازی مسئله و ارزیابی استراتژی‌ها طراحی می‌شود. وظیفه این سیستم، تعیین ضریب اهمیت هر استراتژی براساس میزان تأثیرش بر قابلیت‌های کلیدی چابکی است. برای دستیابی به این هدف، سیستمی با شش ورودی و یک خروجی طراحی می‌شود. هر یک از ورودی‌های سیستم، متناسب با یکی از قابلیت‌های کلیدی چابکی بوده، مقدار آن برابر با میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر قابلیت مربوطه است. خروجی سیستم که عددی غیرفازی است، ضریب اهمیت استراتژی موردبررسی برای صنعت مورد مطالعه نشان می‌دهد که براساس مقدار ورودی‌ها و قوانین طراحی‌شده برای سیستم حاصل می‌شود. طراحی سیستم موردنظر با استفاده از نرم‌افزار Matlab و طراحی ۱۱۴ قانون انجام شده است. برای سهولت در نمایش سیستم، نام هر یک از ورودی‌ها، با نمادهایی، جایگزین شده‌اند. از این‌رو، این سیستم دارای شش ورودی C1 تا C6 و یک خروجی با نام "Importance" است. هر یک از ورودی‌های سیستم و نماد مرتبط با آن در جدول شماره (۸) معرفی شده است.

جدول ۸. ورودی‌های سیستم استنتاج و نمادهای مربوطه

| ردیف | ورودی‌های سیستم استنتاج | نماد مورد استفاده در نرم‌افزار |
|------|--|--------------------------------|
| ۱ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر بهبود مهارت‌ها و شایستگی‌های کارکنان | C1 |
| ۲ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر تسهیل کار تیمی در صنعت | C2 |
| ۳ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر تسهیل دسترسی کارکنان به اطلاعات | C3 |
| ۴ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر افزایش انعطاف‌پذیری صنعت در حجم و نوع محصولات تولیدی | C4 |
| ۵ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر بهبود سرعت طراحی و تولید محصولات | C5 |
| ۶ | میزان تأثیر استراتژی موردبررسی بر بهبود توان تکنولوژیکی صنعت | C6 |

در این سیستم با توجه به مدل ممدانی، عملگر AND را به صورت \min و روش فازی‌زدائی را روش مرکز مساحت زیر منحنی (Centroid) تعریف می‌کنیم. نمونه‌ای از قوانین طراحی شده در پایگاه دانش سیستم که براساس نظر خبرگان به دست آمده، به صورت جدول شماره (۹) است:

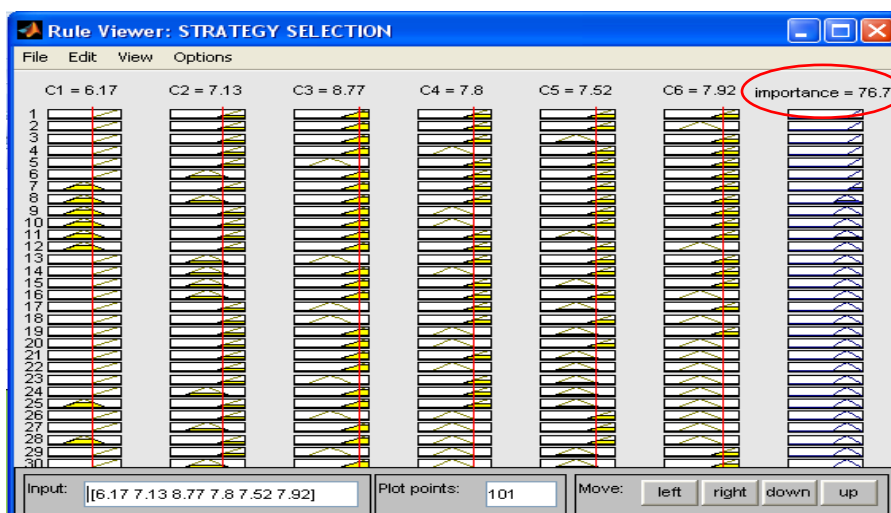
جدول ۹. نمونه‌ای از قوانین طراحی شده در پایگاه دانش سیستم

| Rule no. | Inputs | | | | | | Output |
|----------|--------|------|------|------|-------|-------|------------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | Importance |
| ۱ | بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | بسیار بالا |
| ۲ | بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | متوسط | بسیار بالا |
| ۳ | بالا | بالا | بالا | بالا | بالا | پایین | بسیار بالا |
| ۴ | بالا | بالا | بالا | بالا | متوسط | متوسط | بالا |
| ۵ | بالا | بالا | بالا | بالا | متوسط | پایین | بالا |

به دلیل انتخاب قابلیت‌های کلیدی، با توافق خبرگان صنعت و دانشگاه، در این سیستم ضریب اهمیت همه قابلیت‌ها برای سازمان یکسان در نظر گرفته شده است. پس از اتمام طراحی سیستم، داده‌های به دست آمده از پرسشنامه سوم که برای سنجش میزان ارتباط استراتژی‌ها و قابلیت‌ها به کار گرفته شد، با استفاده از سیستم طراحی شده مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. از این رو، نتایج به دست آمده برای هر استراتژی، در قسمت مربوط به ورودی‌های سیستم، اعمال کرده و خروجی را به صورت عددی غیرفازی به دست می‌آوریم. در قسمت نمایش قوانین نرم‌افزار، می‌توان با مشخص کردن مقدار هر یک از ورودی‌ها در قسمت "Input" مقدار خروجی را به صورت غیرفازی شده در قسمت "Importance" مشاهده کرد (نمودار شماره ۳). برای پرهیز

ارائه روشی جهت اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی سازمان با ... ۱۳۵

از افزایش حجم مطالب، فقط نمایش گرافیکی سیستم برای مدیریت تکنولوژی نمایش داده می‌شود و برای دیگر استراتژی‌ها، نتیجه به‌دست آمده در جدول شماره (۱۰) ارائه می‌شود.



نمودار ۳. ضریب اهمیت حاصل برای فناوری اطلاعات

اوزان حاصل برای استراتژی‌ها به‌صورت خلاصه در جدول شماره (۱۰) بیان شده است.

جدول ۱۰. اوزان حاصل برای استراتژی‌ها

| رتبه | وزن استراتژی | استراتژی‌ها |
|------|--------------|---------------------|
| ۱ | ۷۶/۶ | فناوری اطلاعات |
| ۲ | ۶۵/۹ | مدیریت تکنولوژی |
| ۳ | ۶۲/۹ | مدیریت منابع انسانی |
| ۴ | ۵۱/۳ | مدیریت دانش |
| ۵ | ۴۹/۸ | مهندسی همزمان |
| ۶ | ۳۹/۷ | مدیریت زنجیره تأمین |
| ۷ | ۳۵/۲ | مدیریت تغییر |

همان‌گونه که در ابتدای این بخش نیز بیان شد، اولویت‌بندی حاصل براساس همسویی استراتژی‌ها با نیازهای سازمان و با استفاده از قوانین طراحی‌شده در پایگاه دانش سیستم فازی، به‌دست آمده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روش ارائه شده در این پژوهش یک چارچوب منسجم و یکپارچه‌ای را فراهم می‌کند که باعث پیوند محرک‌ها، قابلیت‌ها و استراتژی‌های چابکی شده، ریسک ناشی از عدم‌همراستایی میان استراتژی‌های انتخابی و نیازهای محیط کسب‌وکار سازمان را کاهش می‌دهد. در روش پیشنهادی، امکان استفاده از نظر کلیه مدیران برای ارزیابی و انتخاب قابلیت‌ها و استراتژی‌های چابکی وجود دارد و به این ترتیب می‌توان به یک تصمیم گروهی در فرایند انتخاب دست یافت. در این مقاله در ابتدا محرک‌های چابکی براساس اهمیت و اولویت توجه برای سازمان رتبه‌بندی شدند و سپس محرک‌های کلیدی تعیین گردیدند. سپس در مرحله دوم، قابلیت‌های چابکی براساس توانشان برای غلبه بر محرک‌های چابکی رتبه‌بندی شده، قابلیت‌های چابکی انتخاب شدند. در انتها یک سیستم فازی برای ارزیابی شایستگی هر استراتژی برای سازمان، طراحی شد و داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از این سیستم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و درنهایت، ضریب اهمیت هر استراتژی مشخص شد. از مزیت‌های رویکرد ارائه شده نسبت به روش‌های قبلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: در پژوهش‌های پیشین رویکردی علمی برای انتخاب محرک‌های کلیدی چابکی سازمان ارائه نشده است و این در حالی است که در این پژوهش با بهره‌گیری از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره، روشی کمی و دقیق برای شناسایی و اولویت‌بندی محرک‌ها، براساس اهمیت توجه به آنها معرفی شده است. همچنین در این پژوهش برای ارزیابی استراتژی‌ها از سیستم استنتاج فازی بهره گرفته شد که این سیستم توانایی فرموله کردن دانش تصمیم‌گیرندگان را در قالب مدل‌های ریاضی دارا می‌باشد؛ از این‌رو، نتایج به‌دست آمده صرفاً بر مبنای روابط ریاضی نخواهد بود. مزیت دیگر این روش استفاده از تکنیک تاپسیس فازی بهبودیافته برای اولویت‌بندی‌ها است که نسبت به روش‌های پیشین (میانگین موزون) از قابلیت اطمینان و دقت بالاتری برخوردار است. در مورد مقایسه نتایج پژوهش با پژوهش‌های قبلی می‌توان به پژوهش الفت و زنجیرچی (۱۳۸۸) که درباره‌ی بررسی ارتباط بین توانمندسازهای چابکی و چابکی سازمانی انجام شده است، اشاره کرد که سازه‌های توانمندساز به‌ترتیب شدت ارتباطشان با چابکی سازمان این‌گونه شناسایی شدند: مدیریت کیفیت فراگیر، تولید ناب، فناوری اطلاعات و مدیریت تکنولوژی، مدیریت منابع انسانی. در این پژوهش مدیریت کیفیت و تولید ناب در نظر گرفته نشدند ولی برای فناوری اطلاعات، مدیریت تکنولوژی و مدیریت منابع انسانی، اولویت به‌دست آمده با نتایج پژوهش یادشده یکسان است. همچنین در پژوهشی که توسط تی سنگ و همکاران انجام شده است، مهم‌ترین قابلیت‌های چابکی موردنیاز این صنایع تولیدی عبارتند از: انعطاف‌پذیری در نوع و حجم محصولات تولیدی، کارکنان چندمهارته و منعطف،

معرفی سریع محصول به بازار. در پژوهش حاضر معرفی سریع محصول به بازار در پرسشنامه‌ها وارد نشد، اما انعطاف‌پذیری در نوع و حجم محصولات و کارکنان چندمهارته و منعطف، به‌منزله‌ی قابلیت‌های مهم چابکی شناخته شدند. همچنین در پژوهش تی سنگ و همکاران، از میان دوازده توانمندساز در نظر گرفته شده، مدیریت منابع انسانی و فناوری اطلاعات، به‌ترتیب به‌منزله‌ی مهم‌ترین توانمندسازهای چابکی شناخته شدند که نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر نیز با آن همخوانی دارد. با انجام این پژوهش نتایج علمی و هدفمند برای برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت در جهت چابک‌سازی صنعت مورد مطالعه مهیا شد. با تدوین و اجرای برنامه‌های ارتقادهنده عوامل مؤثر بر چابکی می‌توان امیدوار بود که مسیر حرکت به سمت چابکی مطمئن‌تر بوده، اصلاح انحرافات از برنامه به‌صورت شفاف‌تری قابل کنترل خواهد بود.

منابع

- الفت، ل.، زنجیری، م. (۱۳۸۸). مدلی برای چابکی سازمانی در صنعت الکترونیک ایران. فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۴(۱۳)، ۷۴-۴۷.
- Adeleye, E.O. & Yusuf, Y.Y. (2006). Towards agile manufacturing: Models of competition and performance outcomes. *International Journal Systems and Management*, 1(1), 93-110.
- Aryanezhad, M.B., Tarokh, M.J., Mokhtarian M.N., & Zaheri, F. (2011). A fuzzy TOPSIS method based on left and right scores. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, 22(1), 51-62.
- Bottani, E. (2009). A fuzzy QFD approach to achieve agility. *International Journal of Production Economics*, 119(2), 380-391.
- Gunasekaran, A. (1998). Agile manufacturing: A framework for research and development. *International Journal of Production Economics*, 62, 87-105.
- Hillegersberg, J.V., Oosterhout, M.V. & Waarts, E. (2006). Change factors requiring agility and implications for IT. *European Journal of Information Systems*, 15, 132-145.
- Hsu, T.H. & Lin, L.Z. (2006). QFD with fuzzy and entropy weight for evaluating retail customer values. *Total Quality Management and Business Excellence*, 17(7), 935-958.
- Kettunen, P. (2009). Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development – A comparative study. *Tech novation*, 29, 408-422.

- Lin, T.C., Chiu, H. & Tseng, Y.H. (2006). Agility evaluation using fuzzy logic. *International Journal of Production Economics*, 101, 353–368.
- Matthews, C. (2004). A formal specification of a fuzzy expert system. *Journal of Information and Software Technology*, 45, 419-429.
- Narasimhan, R., Swink, M. & Kim, S. (2006). Disentangling leanness and agility: An empirical investigation. *Journal of Operations Management*, 24, 440-457.
- Rockart, J.F. (1997). *Chief Executives Define their Own Data Needs*. Harvard Business Review.
- Sharifi, H. & Zhang, Z. (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organizations, an introduction". *International Journal of Production Economics*, 62(1–2), 7–22.
- Sharifi, H. & Zhang, D.Z. (2001). Agile manufacturing in practice: Application of a methodology. *International Journal of Operations and Production Management*, 21(5–6), 772–794.
- Tseng, Y. & Lin, CT. (2011). Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers. *Information Sciences*, 181, 3693–3708.
- Vinodh, S. & Chintha, S.K. (2011). Application of fuzzy QFD for enabling agility in a manufacturing organization-A case study. *The TQM Journal*, 23(3), 343-357.
- Vinodh, S. & Devadasan, S.R. (2011). Twenty criteria based agility assessment using fuzzy logic approach. *International Journal Advanced Manufacturing Technology*, 54, 1219–1231.
- Wang, Y.M. & Taha, M.S. (2005). Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets with an application to bridge risk assessment. *Expert Systems with Applications*, 31(2), 309-319.
- Yusuf, Y. & Adeleye, E. O. (2002). A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of current practices in the UK. *International Journal of Production and Research*, 40(17), 4545–4562.
- Zhang, D.Z. & Sharifi, H. (2007). Towards theory building in agile manufacturing strategy -a taxonomical approach. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), 351-370.
- Zhang, Z. & Sharifi, H. (2000). A methodology for achieving agility in manufacturing organizations. *International Journal of Operations and Production Management*, 20(4), 496–512.