

## ارزیابی فازی سطح نیاز به چابک شدن در سازمان‌های تولیدی

دکتر علیرضا شهرکی\*

سمیه قاسمی فرد\*\*

### چکیده

تغییر، یکی از بزرگ‌ترین خصوصیات سازمان‌ها در حوزه رقابتی امروز است. سازمان‌ها تغییر را در ابعاد مختلفی چون تغییر در تقاضای و نظر مشتریان، نوآوری‌های فناوری و محیط‌های متغیر تجربه می‌کنند و جهت انطباق با محیط دائماً متغیر و آشفته کسب و کار در تلاش برای تغییر اولویت‌ها، دیدگاه‌های استراتژیک و مدل‌های سنتی‌شان می‌باشند. بنابراین در طی چند دهه گذشته، صحنه تولید به سمت نوع نسبتاً جدیدی از پارادایم تولید با نام چابکی سمت‌گیری کرده است. چابکی به عنوان پارادایم قرن ۲۱، توانایی سازمان برای پاسخ به تغییر است تا فرصت‌هایی را که بر اساس این تغییر ایجاد می‌شود مورد بهره‌برداری قرار

---

\* استادیار دانشگاه آزاد زاهدان گروه صنایع

\*\* کارشناس ارشد مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره‌وری s.ghasemifard@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱

دهد. مطالعات بسیاری در ارتباط با این استراتژی برنده و چابک سازی سازمان‌ها و نیز ارزیابی سطح چابکی در سازمان‌ها انجام شده است. اما نکته مهمی که چندان مورد توجه قرار نگرفته این است که آیا چابک سازی یک سازمان، یک ضرورت اجتناب ناپذیر فعالیت و رقابت در عرصه اقتصاد جهانی است؟ در این مقاله، سعی شده است با شناسایی متغیرهای محیطی کارخانه بسپار سازه از گروه کارخانجات پارت لاستیک به عنوان محرک‌های چابکی و تعیین وزن اهمیت و نرخ عملکرد هر یک از این محرک‌ها و ترکیب آن‌ها با به کار بستن اعداد فازی شاخصی برای ارزیابی سطح چابکی مورد نیاز سازمان مورد مطالعه ارائه گردد. واژگان کلیدی: چابکی، منطق فازی، رتبه عملکردی، وزن اهمیت، شاخص چابکی فازی

#### مقدمه

در دهه‌های اخیر، صنایع تولیدی تغییرات چشمگیر و قابل توجهی را که از محیط کسب و کار نشات می‌گیرد؛ تجربه کرده‌اند که موفقیت و بقا سازمان‌ها را تهدید می‌کند. شاید بتوان علت این تغییر و تحولات و عدم اطمینان در دنیای کسب و کار را قابلیت دسترسی فزاینده به فناوری، رقابت شدید بر روی توسعه فناوری، جهانی شدن بازارها و رقابت جهانی، تغییر در میزان دستمزد و مهارت‌های شغلی و مهم‌تر از همه افزایش انتظارات مشتریان دانست [جان و همکاران، ۱۴۳، ۲۰۰۱-۱۶۰]. مواجهه با شرایط رقابت فزاینده‌ی پایدار و نامطمئن موجب اصلاحات عمده‌ای در اولویت‌های کسب و کار، چشم انداز استراتژیک و بازبینی مدل‌های سنتی و حتی مدل‌های نسبتاً معاصر در سازمان‌ها شده است [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲]. به عبارتی می‌توان گفت که رویکردها و راه‌حل‌های گذشته دیگر قابلیت و توانایی خود را برای مقابله با چالش‌های سازمانی و محیط بیرونی معاصر از دست داده‌اند، یا بهتر است رویکردها و دیدگاه‌های جدیدی جایگزین شوند [جعفر نژاد و شهایی، ۱۳۸۶]. این واقعیت ما را به سمت مفاهیمی جدید برای واکنش موثر و مفید به تغییرات و کسب مزیت رقابتی از فرصت‌های حاصل از

آن‌ها رهنمون، و از آن با عنوان چابکی یاد می‌شود.

از چابکی به عنوان توانایی سازمان در احساس و ادراک و پیش‌بینی تغییرات [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲] و پاسخ مؤثر و کارآمد به این تغییرات جهت دستیابی به مزیت رقابتی از فرصت‌ها و حفظ بقا در برابر تهدیدها یاد می‌شود [دالین و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۸۵-۲۹۹؛ یوسف و همکاران، ۱۹۹۹، ۳۳-۴۳]. به‌طور کلی می‌توان گفت سازمان‌های چابک با پاسخ مناسب و سریع به تغییرات غیر قابل پیش‌بینی بازار با هدف آشنایی با خواسته‌های گوناگون مشتریان در زمینه قیمت، مشخصات، کیفیت، کمیت و تحویل شناسایی می‌شوند [بوتانی، ۲۰۰۹، ۳۸۰-۳۹۱] از آنجایی که چابکی مستقیماً بر توانایی سازمان در تولید و تحویل محصول با بهترین قیمت، کاهش هزینه‌های تولید، افزایش رضایت مشتری، حذف فعالیت‌هایی با ارزش غیر افزوده و افزایش و بهبود رقابت تاثیر گذار است [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۸۵-۲۹۹، بوتانی، ۲۰۰۹، ۳۸۰-۳۹۱] به عنوان پایه‌های رقابت و حفظ بقا در بازار متلاطم و متغیر شناخته شده [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۸۵-۲۹۹، یوسف و همکاران، ۱۹۹۹، ۴۳-۳۳؛ آگاروال و همکاران، ۲۰۰۷، ۴۵۷-۴۴۳] و دست‌یابی به آن بعنوان یک استراتژی برتر در رسیدن به سطح عملکردی بالاتر سازمان مرکز توجه مدیران است. اگر چه مدیران و سازمانها با چالش دست‌یابی به چابکی مواجه هستند، اما باید توجه داشت چابکی و دستیابی به چابکی هدف نیست، بلکه وسیله‌ای ضروری برای حفظ رقابت جویی در بازار و محیط متلاطم است و سؤالی که در این میان مطرح می‌شود این است که آیا چابک سازی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در عرصه رقابت و فعالیت‌های اقتصادی جهانی است؟

برای پاسخ به این سوال، مدیران باید از میزان چابکی مورد نیاز سازمان‌های خود آگاهی کسب کنند، که خود مستلزم ارزیابی و سنجش نیاز سازمان به چابک شدن است خورشید و موسوی، ۱۳۸۹، ۵۶-۳۷]. هدف از این مقاله کمک به مدیران سازمان‌های تولیدی در ارزیابی و سنجش نیاز به چابک شدن، و در نتیجه اتخاذ تصمیمات چابک سازی سازمان است. اتخاذ تصمیمات چابک سازی در این مقاله، بر پایه مدل مفهومی شریفی و ژنگ و با رویکرد فازی صورت پذیرفته

است [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲؛ لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳] در این سنجش و ارزیابی از محک‌های سازمان به عنوان شاخص‌های اندازه‌گیری سطح مورد نیاز برای چابک شدن استفاده شده است.

### مروری بر ادبیات تحقیق

سازمان چابک به عنوان پارادایم قرن ۲۱ [یوسف و همکاران، ۱۹۹۹، ۴۳-۳۳] طرفداران بسیاری پیدا کرد و به عنوان یک استراتژی برنده برای سازمانهایی که قصد تبدیل شدن به رهبران ملی و بین‌المللی را دارند، تلقی گردید [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۸۵-۲۹۹]. مفهوم چابکی اولین بار به دنبال نشست بسیاری از متخصصان علمی و اجرایی صنعت به منظور یافتن علل درماندگی شرکت‌ها در مقابله با چالش‌ها و تغییرات محیطی در گزارشی با عنوان "راهبرد بنگاه‌های تولیدی در قرن بیست و یکم: دیدگاه متخصصان صنعتی" توسط موسسه (Iacocca, 1991) منتشر و به همگان معرفی گردید [جعفر نژاد و شهایی، ۱۳۸۶] از آن زمان تا کنون، نیز صاحب نظران زیادی هم‌چون گلدمن، نایجل، پریس، داو، یوسف، گوناسکاران و... به تبیین و تشریح ابعاد و مؤلفه‌های چابکی در سطح سازمان‌ها پرداختند. بافت و فضای عمده‌ای که بیشتر صاحب نظران مد نظر داشتند، در محور تولید و تولید کننده بود به گونه‌ای که متفقاً معتقد بودند، بهترین گزینه برای تولید و عرضه محصولات متنوع و مطابق با خواسته‌های مشتری، بدون شک، تولید چابک است. با وجود تعاریف زیاد از واژه چابکی، هیچ یک از آنان مخالف و ناقض هم نیستند. این تعاریف عموماً، ایده‌ی "سرعت و تغییر در محیط کسب و کار" را نشان می‌دهند [جعفر نژاد و شهایی، ۱۳۸۶].

داو (۱۹۹۱) مفهوم چابکی را به صورت توانایی سازمان جهت بقا و پیشرفت در یک محیط کسب و کار غیر قابل پیش بینی و دائماً در حال تغییر تعریف می‌کند. به زعم وی چابکی نمایانگر توانایی مدیریت و به کارگیری اثربخش دانش است، به طوری که سازمان توانایی رونق و شکوفایی در محیط کسب و کار متغیر و پیش بینی نشده را داشته باشد و بیان می‌کند که: چابکی = توانایی

پاسخ + مدیریت دانش [داو، ۱۹۹۹، ۳۵-۱۸]. وی هم‌چنین مفاهیم چابکی را در چهار بعد هزینه، زمان، کیفیت و قلمرو مطرح می‌کند به گونه ای که چابکی سازمان با برقراری تعادل میان این چهار بعد حاصل می‌شود [گنگولی و همکاران، ۲۰۰۹، ۴۲۳-۴۱۰] این در حالی است که یوسف و همکارانش چابکی را شناسایی موفق مبنای رقابتی (سرعت، انعطاف پذیری، نوآوری، کیفیت) از طریق یکپارچه سازی منابع و انجام بهینه فعالیت‌ها در یک محیط غنی از دانش به منظور دستیابی به محصول و خدمات برآمده از مشتری در یک بازار متغیر می‌دانند و در این راستا بر مبنای مطالعات شان از ادبیات نظری و نیز تحقیقات میدانی، مجموعه‌ای از ۳۲ توانمندساز را در چهار بعد شایستگی‌های کلیدی، سازمان مجازی، قابلیت تجدید ساختار و سازمان دانش محور معرفی کردند. به نظر می‌رسد این توانمندسازها در واقع، ابعاد چابکی بوده و رفتار کلی سازمان را تعیین می‌کنند. [یوسف و همکاران، ۱۹۹۹، ۴۳-۳۳]

گلدمن بر این باور است که چابکی یک واکنش فراگیر و کامل به تغییرات بنیادینی است که در سیستم یا نظام حاکم بر رقابت کسب و کاری در اقتصادهای طراز اول رخ می‌دهد و در این راستا چهار بعد غنی سازی مشتری، تشریک مساعی، سازماندهی برای تغییرات غیر قابل پیش بینی و به‌کارگیری تاثیر افراد و اطلاعات را به عنوان مهم‌ترین ابعاد چابکی بر می‌شمارند [بوتانی، ۲۰۰۹، ۳۸۰-۳۹۱] "کید چابکی را به انطباق سریع و فعالانه عناصر سازمان با تغییرات غیرمنتظره و پیش‌بینی نشده تعریف می‌کند. چنین کسب و کاری بر فرایندها و ساختارهایی که سرعت، انطباق پذیری و قدرت را تسهیل می‌کنند سرمایه گذاری کرده است، به طوری که بنگاهی یک پارچه را بوجود می‌آورد که توانایی رسیدن به عملکرد رقابتی را در فضای کسب و کار غیر قابل پیش بینی و بسیار پویا بالا می‌برد و مناسب فعالیت‌های جاری بنگاه است [جعفر نژاد و شهابی، ۱۳۸۶]. " از طرفی بسیاری از مقالات موجود در ادبیات تحقیق بر این باورند که چابکی بسط تولید انعطاف پذیر است [جعفر نژاد و درویش، ۱۳۸۸، ۶۲-۳۹]. مثلاً سوافورد و همکارانش (۲۰۰۶) رابطه انعطاف پذیری - چابکی را به صورت رابطه شایستگی -

قابلیت در نظر گرفته‌اند و معتقدند که قابلیت‌ها تمرکز بر خارج دارند، در حالی که شایستگی‌ها بر درون متمرکزند و مقدم بر قابلیت‌ها در نظر گرفته می‌شوند. به عبارتی از دیدگاه آنان قابلیت‌ها از شایستگی‌ها مشتق می‌شوند [سوافورد و همکاران، ۲۰۰۶، ۱۸۸-۱۷۰] کریستوفر و همکارانش (۲۰۰۲)، چابکی را قابلیت‌ای در کسب و کار معرفی می‌کنند که در بر گیرنده کلیه ساختارهایی سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی، فرایندهای لجستیک و مهم‌تر از همه نگرش‌هاست. به زعم آنان انعطاف‌پذیری از ویژگی‌های کلیدی یک سازمان به حساب می‌آید و قطعاً ریشه چابکی به عنوان یک مفهوم کسب و کار به سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر باز می‌گردد [کریستوفر، ۲۰۰۰، ۴۴-۳۷] به زعم شریفی و ژنگ (۱۹۹۹) چابکی به معنای توانایی هر سازمان در احساس، ادراک و پیش‌بینی تغییرات موجود در محیط کسب و کار است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده و به آن‌ها به‌عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد. هم‌چنین در جایی دیگر، چابکی را توانایی فائق آمدن بر چالش‌های غیر منتظره برای مقابله با تهدیدات بی‌سابقه محیط کسب و کار و کسب مزیت از تغییرات، به عنوان فرصت‌های رشد و پیشرفت تعریف می‌کنند [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲].

به‌طور کلی می‌توان گفت تحقیقات زیادی در زمینه ارائه تعریفی جامع از چابکی انجام شده است، که علی‌رغم وجود تفاوت در آنها، تمامی تعاریف متفقاً سازمان چابک را سازمانی پویا، موقعیت‌گرا، تغییرپذیر و رشد‌محور معرفی می‌کند و همگان بر ایده سرعت عمل و نیز شناسایی تغییرات محیط کسب و کار در جهت نشان دادن پاسخ مناسب به آن‌ها، توافق دارند [کریستوفر، ۲۰۰۰، ۴۴-۳۷؛ شریفی و پاوار، ۲۰۰۱، ۱۹۲-۱۷۵؛ گیاجتی و همکاران، ۲۰۰۳، ۶۲-۴۷] در این مقاله نیز، بر مبنای مفاهیم چابکی از دیدگاه شریفی و ژنگ (۱۹۹۹)، آن‌را قابلیت پاسخ‌گویی مؤثر و بهنگام به تغییرات محیط کسب و کار به‌منظور کسب مزایای رقابتی و حفظ و بقای سازمان در مواجهه با تهدیدهای محیطی تعریف می‌کنیم.

به علاوه، در ادبیات تحقیق مقالات متعددی را می‌توان یافت که یافتن روش‌هایی برای ارزیابی چابکی سازمان را محور بحث خود قرار داده‌اند. مانند

داو (۲۰۰۱ و ۱۹۹۴)، گلدمن و همکاران (۱۹۹۵)، گنگولی و همکاران (۲۰۰۹)، گرانسون (۱۹۹۹)، ون هوک (۲۰۰۱) و داتا (۲۰۰۶) که بیشتر آن‌ها بر روی چگونگی افزایش چابکی سازمان و متعاقباً استخراج شاخص چابکی (AI) متمرکز بودند.

مثلاً کومار و موت وانی مفهوم چابکی را به‌عنوان توانایی سازمان در تسریع فعالیت‌ها در مسیر تلقی می‌کنند که در نتیجه معیاری مستقیم برای رقابت پذیری مبتنی بر دوران و عصر سازمان بحساب می‌آید. این دو، برای تعیین اثر بخشی سازمان در هنگام رقابت، معیاری به نام شاخص چابکی (AI) تعریف کردند که ارزش ترکیبی جایگاه استراتژیک چابکی سازمان را در یک مقیاس درصدی نشان می‌دهد. در این روش شاخص چابکی به کمک ماتریسی که سطرهای آن را عوامل چابکی (مسیر جریان اطلاعات، فناوری، منابع انسانی، کیفیت و انعطاف پذیری) و ستون‌های آن را زمان مربوط به یک مسیر بحرانی (طراحی محصول، مدل اولیه، تولید، ساخت و حمل و نقل) تشکیل می‌دهد؛ اندازه‌گیری می‌شود [کومار و موتوانی، ۱۹۹۵، ۵۳-۳۶].

بسیاری از مقالات روش‌های شاخص چابکی یک پارچه را پیشنهاد می‌کنند. در این حالت آن‌ها شاخص چابکی را با ترکیب شدت سطوح توانمندی‌های چابکی به‌دست می‌آورند و بدین به صورت زیر محاسبه می‌شود [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳]:

$$(Agility_{index})_i = \sum_{j=1}^N A_{ij}$$

که در آن  $A_{ij}$  سطح چابکی توانمندی جاز سازمان  $i$  است.

به‌علاوه روش‌های دیگری از اندازه‌گیری بر مبنای مفهوم منطقی فرایند تحلیل سلسله مراتب (AHP) طراحی شدند که با استفاده از این روش‌ها، ارزیابی تکنیک مقایسه دو جفتی جهت ارزیابی قابلیت‌های چابکی بکار می‌رود [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳]

یانگک و لی (۲۰۰۲) با ارائه مدلی، تغییر را مهم‌ترین عامل محرک چابکی معرفی کردند که عمدتاً در نیازهای مشتری، ملاک‌های رقابتی، بازار، فن آوری و مؤلفه‌های اجتماعی قابل مشاهده است. بر اساس این مدل سازمان برای رویارویی و مقابله با این تغییرات، به مجموعه‌ای از قابلیت‌های انعطاف‌پذیری، شایستگی، پاسخ‌گویی و سرعت نیازمند است. در این مطالعه بر اساس ویژگی‌های سفارش انبوه از تولید محصول و بر اساس نیازهای تولید چابک، سیستم ارزیابی چابکی تولید محصول معرفی شد. در این ارزیابی  $W_i$  و  $R_i$  به ترتیب وزن چابکی و شاخص چابکی هر قابلیت چابکی می‌باشند. و شاخص چابکی به صورت زیر تعریف می‌شود: [یانگک و لی، ۲۰۰۲، ۶۴۴-۶۴۰]:

$$(Agility_{index})_i = \sum_{i=1}^w R_i * W_i$$

$$\sum_{i=1}^N W_i = 1$$

لین و همکارانش (۲۰۰۶) بر مبنای روش بالا و با استفاده از مفاهیم فازی، قابلیت‌های چابکی را در یک سازمان تولیدی با سفارش انبوه ارزیابی و با استفاده از تعیین نرخ و وزن‌های کلامی برای هر قابلیت، و جمع وزن و نرخ‌ها شاخص چابکی (FAI) را برای آن سازمان تعیین کردند [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳]. علاوه بر لین (۲۰۰۶)، در مقالات بسیاری از منطق فازی در اندازه‌گیری میزان چابکی استفاده شده است. شاید به توان دلیل آن را ذهنی و گنگ بودن شاخصه‌های چابکی و توانایی منطق فازی به عنوان ابزاری مناسب برای حل مسائل گنگ و غیر دقیق بیان کرد [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۸۵-۲۹۹؛ لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳].

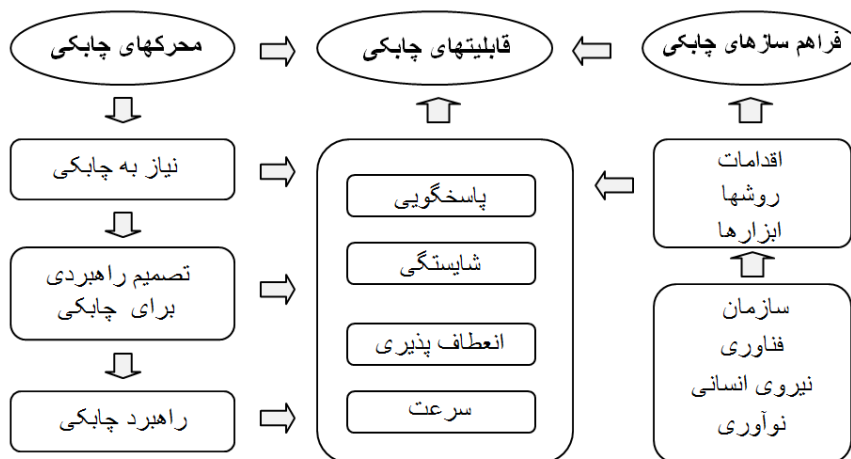
از آنجا که در تحقیقات پیشین تمرکز بر روی ارزیابی و سنجش سطح چابکی تولید فعلی سازمان بوده است، هیچ کدام سطح نیاز به چابک شدن سازمان را مورد بررسی قرار نداده‌اند. در حالی که سازمان‌ها در مواجهه با تغییرات و فشارهای متفاوت، سطح چابکی متفاوتی را نیاز دارند، ارزیابی سطح جاری چابکی



سازمان‌ها تنها به آنان کمک می‌کند جایگاه خود را در ارتباط با چابکی سازمان شان بدانند و هدف گذاری آن‌ها در رسیدن به سطوح بالاتر چابکی بدون در نظر گرفتن سطح مورد نیاز برای چابک شدن برای آن سازمان انجام پذیرد. که نتیجه آن، تنها تحمیل هزینه‌های اضافی بر سازمان است. در این تحقیق سعی شده است بر مبنای مدل شریفی و ژنگ به دلیل در نظر گرفتن محرک‌ها و تغییرات محیطی و با استفاده از منطق فازی، روشی را به منظور کمک به مدیران جهت درک و شناخت سطح چابکی مورد نیاز سازمان ارائه گردد.

### روش تحقیق

در مدل مفهومی شریفی و ژنگ (۱۹۹۹) (شکل ۱) به محرک‌های چابکی اشاره شده است که یک شرکت را به جستجوی طرق جدید انجام کسب و کار خود برای حفظ برتری رقابتی خود ملزم می‌سازد. این محرک‌ها از سازمانی به سازمان دیگر و از موقعیتی به موقعیت دیگر تغییر می‌کنند. هم‌چنان که تغییرات و فشارهای رویاروی شرکت متفاوت می‌باشند، درجات چابکی مورد نیاز شرکت‌ها متفاوت خواهد بود. این درجه به عنوان سطح چابکی مورد نیاز شرکت تعریف می‌شود، که تابع مستقیمی از عوامل متنوعی چون آشفتگی محیط کسب و کار شرکت، محیط رقابتی، خصوصیات شرکت و محرک‌های خارجی نظیر انتظارات مشتریان، فناوری و عوامل اجتماعی است. در واقع هرچه شرایط برای انجام کسب و کار متغیرتر و پیچیده تر باشد، سازمان نیاز بیشتری به چابک شدن دارد [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲].



شکل ۱. مدل مفهومی شریفی و ژنگ (۱۹۹۹)

با مشخص شدن سطح چابکی مورد نیاز سازمان، می‌توان تفاوت آن را با سطح فعلی مبنایی برای تصمیمات آینده قرار داد. روش انجام این تحقیق مطابق چارچوب طراحی شده برای اندازه‌گیری سطح چابکی مورد نیاز (شکل ۲) شامل مراحل زیر است. این چارچوب با الهام گرفتن از روش لین و همکارانش [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳] و بر اساس شرایط این تحقیق طراحی گردیده است:

- شناسایی و طبقه‌بندی تغییرات و فشارهای محیطی سازمان (محرک‌های چابکی)
- تعیین معیارهای اندازه‌گیری و ارزیابی
- ارزیابی‌های زبان شناختی
- تخمین واژه‌های کلامی با اعداد فازی
- ارزیابی رتبه عملکردی و اهمیت اوزان برای محرک‌های چابکی
- جمع‌بندی فازی رتبه عملکردی و اهمیت اوزان برای به‌دست آوردن شاخص فازی چابکی سازمان (FAI)
- انطباق شاخص چابکی با سطح زبانی مناسب

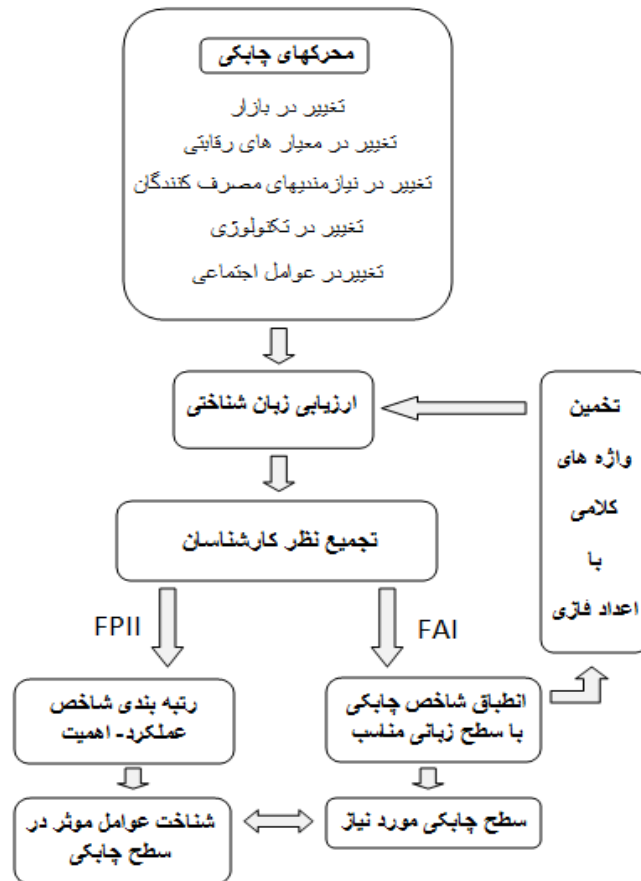
- تحلیل و شناخت موانع پیشرفت با استفاده از شاخص اهمیت - عملکرد (FPII)

### گام اول: شناسایی و طبقه بندی تغییرات و فشارهای محیطی سازمان ( محرک های چابکی )

تغییراتی که در محیط کسب و کار رخ می دهد می تواند سازمان را در جهت موقعیت های جدید و به دست آوردن مزیت رقابتی هدایت کند، همان محرک های چابکی هستند. در واقع می توان گفت که تغییر و به طور خاص افزایش سرعت و شدت تغییر عامل اصلی حرکت در جهت چابکی می باشد. تعیین ویژگی و نوع تغییر کار دشوار است زیرا سازمانهای گوناگون با شرایط و مشخصات گوناگون تغییرات متفاوتی را تجربه می کنند. و حتی گاه ممکن است تغییری که برای یک سازمان نامطلوب است برای سازمان دیگر و یا حتی همان سازمان در زمان و مکان دیگر نامطلوب نباشد و یا فرصت به حساب آید [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲] طبقه بندی تغییرات از دیدگاه شریفی و ژنگ در جدول شماره ۲ داده شده است.

### گام دوم: تعیین معیارهای اندازه گیری و ارزیابی

براساس ادبیات تحقیق، مجموعه ای از عوامل که به زعم شریفی و ژنگ (۱۹۹۹) به عنوان شاخص و مبنایی برای ارزیابی آشفستگی محیط و شرایط ویژه سازمان بودند، در ۷ گروه ماهیت محیط بازار،



شکل ۲. چارچوب طراحی شده برای اندازه گیری سطح چابکی مورد نیاز

شرایط رقابت، وضعیت در حال تغییر فناوری، سطح و ضریب تغییر در نیازمندی های مشتری، تحولات فرهنگی و اجتماعی، پیچیدگی در محصولات و فرایندها و اهمیت ارتباط با تامین کنندگان دسته بندی می شوند [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲] در این تحقیق، عوامل پیشنهادی آقایان شریفی و ژنگ بر اساس شرایط و مشخصات سازمان مورد مطالعه ما، شرکت پارت لاستیک (کارخانه بسپار سازه) از فعالان صنعت لاستیک در ایران، در قالب ۱۸ شاخص (جدول ۳) استخراج شده از ادبیات تحقیق، برای درک و ارزیابی واضح تری از آشفتگی محیط و

شرایط ویژه سازمان تعیین شدند. و در قالب یک پرسشنامه در اختیار خبرگان قرار می گیرد. این پرسشنامه بازای هر شاخص دارای دو سوال به ترتیب درباره رتبه عملکردی و اهمیت آن شاخص در سازمان است.

جدول ۲. طبقه بندی تغییرات بر اساس ماهیت

حوزه تغییر	اجزای تغییر
تغییر در بازار	الف) رشد گروه های مختلف و متنوع مشتریان ب) تغییرات سیاسی ملی و بین المللی ج) نرخ فزاینده تغییر در مدل های محصول د) کوتاه شدن چرخه عمر محصولات
تغییر در معیارهای رقابتی	الف) بازار به شدت متغیر ب) افزایش فشار برای کاهش هزینه ها ج) افزایش فشار رقابت بازار جهانی د) کاهش زمان ارایه محصولات جدید به بازار ه) پاسخگو بودن رقبای به تغییرات و) نرخ فزاینده ابتکار و خلاقیت
تغییر در نیازمندیهای مصرف کنندگان	الف) نیاز به محصولات و خدمات انفرادی ب) زمان تحویل کوتاهتر و به هنگام بودن نسبت به بازار ج) افزایش انتظارات نسبت به کیفیت د) تغییرات ناگهانی در مقدار و مشخصات سفارشات
تغییر در تکنولوژی	الف) معرفی تجهیزات تولیدی بسیار کارا، سریع و مقرون به صرفه ب) معرفی تکنولوژی های جدید نرم ( نرم افزارها و روشها ) ج) ورود تکنولوژی اطلاعات در تکنولوژیهای جدید
تغییر در عوامل اجتماعی	الف) فشارهای محیط ب) فشارهای قانونی و سیاسی ج) مسایل فرهنگی د) انتظارات نیروی کار و سازمان های کارگری ه) تغییرات تعهدات اجتماعی

جدول ۳. شاخص‌های بکار گرفته شده جهت ارزیابی سطح مورد نیاز برای چاپک شدن بر اساس ادبیات تحقیق

منابع	شاخص‌ها (محرک‌ها)	
[۵, ۲]	بازار در حال تغییر سریع	D1
[۱۹]	روند تخصصی شدن بازار	D2
[۲]	نوسان قیمت در بازار	D3
[۲]	افزایش فشار برای کاهش قیمت در بازار	D4
[۲]	افزایش ضریب تغییر در مدل‌های محصول	D5
[۲]	تغییرات ناگهانی در کمیت و مشخصات سفارش	D6
[۱۹]	افزایش ضریب نوآوری	D7
[۱۹, ۲]	افزایش فشار رقابت در بازار جهانی	D8
[۱۹]	افزایش فشار رقابت در بازار داخلی	D9
[۲]	پاسخ‌گویی رقبا به تغییرات	D10
[۲]	افزایش تغییر در نیازمندی‌ها و سلیقه مشتریان	D11
[۲]	افزایش انتظارات کیفی مشتریان	D12
[۲]	تحويل سریع و به‌موقع محصول	D13
[۲۰, ۲]	معرفی فن‌آوریهای جدید	D14
[۲]	فشارهای زیست محیطی	D15
[۲]	انتظارات نیروی کار و محیط کاری	D16
[۲]	ظهور تحولات اقتصادی	D17
[۲]	فشارهای حقوقی - سیاسی	D18

## گام سوم: ارزیابی‌های زبان شناختی و تخمین واژه‌های کلامی با اعداد فازی

ارزیابی سطح مورد نیاز به چابک شدن در سازمان مورد نظر بر مبنای روش ارزیابی چابکی ارائه شده توسط لین و همکارانش (۲۰۰۶) صورت پذیرفت. [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳] برای ارزیابی رتبه عملکرد و اهمیت شاخص‌ها از اصطلاحات زبان شناختی استفاده گردید. در این مقاله از اعداد فازی مثلثی برای نشان دادن ارزش‌های زبانشناختی استفاده گردید. به منظور فازی کردن و رتبه دهی به وضعیت رتبه عملکرد و اهمیت اوزان شاخص‌ها، با توجه به مطالعات یانگ و لی (۲۰۰۲) و در نظر گرفتن نحوه‌ای که انسان تفاوت‌ها را مد نظر قرار می‌دهد، از طیف فازی هفت تایی برای توابع متناظر با متغیرهای کلامی مطابق جدول ۴ استفاده شد [لین و همکاران، ۲۰۰۶، ۳۶۸-۳۵۳، یانگ و لی، ۲۰۰۲، ۶۴۴-۶۴۰]

جدول ۴. توابع متناظر با متغیرهای کلامی

رتبه عملکرد		وزن اهمیت	
عدد فازی	متغیر کلامی	عدد فازی	متغیر کلامی
(0,0.05,0.15)	ساکن و بدون تغییر (Q)	(0,0.05,0.15)	خیلی کم (VL)
(0.1,0.2,0.3)	پایدار و با حداقل	(0.1,0.2,0.3)	کم (L)
(0.2,0.35,0.5)	تغییرات (C)	(0.2,0.35,0.5)	متوسط کم (FL)
(0.3,0.5,0.7)	تغییرات ضعیف (P)	(0.3,0.5,0.7)	متوسط (M)
(0.5,0.65,0.8)	تغییرات متوسط (F)	(0.5,0.65,0.8)	متوسط زیاد
(0.7,0.8,0.9)	تغییرات بالا (G)	(0.7,0.8,0.9)	(FH)
(0.85,0.95,1)	تغییرات بسیار بالا (VG)	(0.85,0.95,1)	زیاد (H)
	کاملاً متغیر و غیر قابل پیش بینی (M)		خیلی زیاد (VH)

## گام چهارم: ارزیابی رتبه عملکردی و اهمیت اوزان برای محرک‌های چابکی

پس از تعیین متغیرهای کلامی برای ارزیابی رتبه عملکرد و وزن اهمیت محرک‌های چابکی، بر مبنای سیاست‌ها و استراتژی‌ها، مشخصات، تغییرات محیطی و اطلاعات رقابتی سازمان و نیز دانش و تجربه کارشناسان، از واژگان کلامی به‌طور مستقیم برای تعیین درجه عملکرد هر یک از محرک‌ها استفاده می‌شود. به علاوه کارشناسان وزن اهمیت مرتبط با هر یک از محرک‌ها را بر مبنای سیاست‌ها و استراتژی و تمایلات رقابتی آن سازمان مشخص می‌کنند. و در نهایت از عملگر میانگین برای تجمیع نظر کارشناسان ( $E_t : t = 1, 2, \dots, 5$ ) استفاده می‌شود. نتایج تجمیع شده کارشناسان درباره رتبه عملکردی و اهمیت اوزان در جدول ۵ نشان داده شده است.

## گام پنجم: جمع بندی فازی رتبه عملکردی و اهمیت اوزان برای به‌دست آوردن شاخص چابکی سازمان (FAI)

برای به‌دست آوردن شاخص چابکی فازی باید اطلاعات مربوط به رتبه عملکرد و وزن اهمیت تمامی عوامل تاثیرگذار بر چابکی را ترکیب کرد. برای این منظور میانگین ارزیابی فازی اطلاعات به‌دست آمده در ارتباط با اعداد فازی نسبت داده شده به رتبه‌های زبانی  $R_{tj} = (a_{jt}, b_{jt}, c_{jt})$  و اعداد فازی نسبت داده شده به وزن اهمیت زبانی  $W_{tj} = (x_{jt}, y_{jt}, z_{jt})$  هر یک از  $n$  فاکتور ( $F_j, j = 1, 2, \dots, n$ ) که توسط  $m$  کارشناس ( $E_t, t = 1, 2, \dots, m$ ) ارزیابی شده اند، به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R_j = (a_j, b_j, c_j) = (R_{j1} \oplus R_{j2} \oplus \dots \oplus R_{jm})/m \quad (1)$$

$$W_j = (x_j, y_j, z_j) = (W_{j1} \oplus W_{j2} \oplus \dots \oplus W_{jm})/m \quad (2)$$



محرک ها	نرخ عملکرد (R <sub>j</sub> )						درجه اهمیت (W <sub>j</sub> )					
	E1	E5	E4	E3	E2	AVE(W)	E1	E5	E4	E3	E2	AVE(R)
D1	F	C	P	F	C	(0. 2,0. 35,0. 5)	FL	FH	M	M	FH	(0. 36,0. 53,0. 70)
D2	G	P	F	G	F	(0. 36,0. 53,0. 7)	FH	L	FH	FH	FH	(0. 42,0. 56,0. 70)
D3	M	C	M	F	C	(0. 44,0. 56,0. 66)	FH	VL	VL	L	VL	(0. 12,0. 20,0. 31)
D4	M	G	G	G	G	(0. 57,0. 71,0. 84)	H	VH	H	H	FH	(0. 69,0. 80,0. 90)
D5	Q	C	F	G	C	(0. 2,0. 32,0. 45)	VL	FL	H	H	FL	(0. 36,0. 47,0. 59)
D6	VG	P	C	G	P	(0. 34,0. 47,0. 6)	H	M	FH	H	M	(0. 50,0. 65,0. 80)
D7	VG	VG	G	VG	VG	(0. 66,0. 77,0. 88)	H	H	H	H	H	(0. 70,0. 80,0. 90)
D8	Q	F	C	P	VG	(0. 26,0. 38,0. 51)	VL	H	FL	M	M	(0. 30,0. 44,0. 59)
D9	Q	Q	C	P	Q	(0. 060,0. 14,0. 25)	VL	VL	L	M	VL	(0. 08,0. 17,0. 29)
D10	F	P	P	F	P	(0. 24,0. 41,0. 58)	H	FL	L	FL	H	(0. 48,0. 59,0. 70)
D11	P	G	G	F	G	(0. 4,0. 56,0. 72)	FL	FH	FH	M	FH	(0. 40,0. 56,0. 72)
D12	M	F	VG	G	F	(0. 530,0. 68,0. 82)	H	H	H	FH	H	(0. 66,0. 77,0. 88)
D13	P	F	VG	G	F	(0. 4,0. 56,0. 72)	FL	M	FH	FH	M	(0. 36,0. 53,0. 70)
D14	VG	P	VG	F	P	(0. 42,0. 56,0. 7)	H	FL	FH	FH	FL	(0. 49,0. 65,0. 80)
D15	C	F	P	G	F	(0. 28,0. 44,0. 6)	L	M	H	H	M	(0. 44,0. 59,0. 74)
D16	G	F	P	P	P	(0. 28,0. 44,0. 6)	FH	FH	M	H	FL	(0. 50,0. 65,0. 80)
D17	M	G	VG	VG	G	(0. 65,0. 77,0. 88)	VH	FH	FH	FH	FH	(0. 57,0. 71,0. 84)
D18	VG	G	G	VG	G	(0. 54,0. 68,0. 82)	H	FH	FH	FH	FH	(0. 54,0. 68,0. 82)

جدول ۵. عملکرد کارخانه در شاخص ها و درجه اهمیت آنها به صورت متغیرهای زبانی

در صورتی که  $R_j$  و  $W_j$  به ترتیب نشان دهنده میانگین رتبه فازی و میانگین وزن فازی نسبت داده شده به عامل  $Z$  توسط کمیته ارزیابان باشند، شاخص کل بصورت زیر تعریف می‌شود [۱۰]:

$$FAI = \frac{\sum_{j=1}^n (W_j \otimes R_j)}{\sum_{j=1}^n W_j} \quad (۳)$$

و برای کارخانه بسپارسازه عبارتست از:

$$FAI = (0.4238, 0.5546, 0.6865)$$

از آن جایی که عدد بدست آمده، یک عدد فازی مثلثی است برای درک واضح تر از سطح مورد نیاز به چابک شدن آنرا با واژگان کلامی منطبق می‌کنیم.

### گام ششم: انطباق شاخص چابکی با سطح زبانی مناسب

در این مرحله، برای شناسایی سطح چابکی مورد نیاز سازمان، شاخص چابکی فازی به دست آمده را با سطوح زبانی که تابع عضویت مشابه با آن و یا نزدیک به آن دارند، تطبیق می‌دهیم.

روش‌های زیادی برای تطبیق تابع عضویت با واژگان کلامی پیشنهاد شده است. سه روش شناخته شده در این رابطه عبارتند از: (۱) فاصله اقلیدسی (۲) تقریب متوالی و (۳) تجزیه تکه ای [۲۱]. در این تحقیق از روش اقلیدسی بعلت شباهت زیاد آن به روش درک انسان در درک نزدیکی استفاده می‌شود.

صفائی و عجمی (۱۳۸۹) مجموعه واژگان کلامی برای سطوح چابکی را به همراه توابع فازی متناظرشان در ۹ سطح معرفی می‌کنند که در این تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سطوح که در این تحقیق به عنوان سطح مورد نیاز چابکی سازمان معرفی شده‌اند عبارتند از: سطوح چابکی (XL) = {کاملاً چابک (DA)، بشدت چابک (EA)، خیلی خیلی چابک (VA)، خیلی چابک (HA)، چابک (A)، نسبتاً چابک (FA)، کم چابک (SA)، خیلی کم چابک (LA)، غیر چابک (S)}. توابع عضویت مرتبط با هر یک از نه سطح مذکور در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. سپس با استفاده از روش فاصله اقلیدسی، فاصله اقلیدسی D از شاخص چابکی FAI تا هر یک از اعضا مجموعه سطوح چابکی

مطابق فرمول زیر محاسبه می‌شود [۴, ۱۸]

$$d(FAI, XL_i) = \left\{ \sum_{x \in p} (U_{FAI}(x) - U_{XL_i}(x))^2 \right\}^{1/2} \quad (۴)$$

که در آن  $p = \{x_0, x_1, \dots, x_m\} \subset [0, 10]$  برای ساده سازی

$p = \{0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, \dots, 9.5, 10\}$  در نظر می‌گیریم [۴].

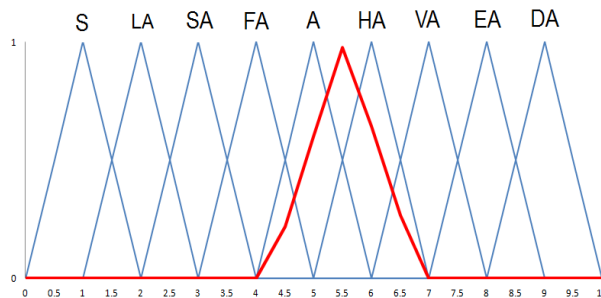
جدول ۶. واژگان کلامی و توابع متناظر آنها برای سطوح مورد نیاز برای چابک شدن

مقیاس‌های زبانی	اعداد فازی مثلثی	
S	غیر چابک	(0, 0, 1, 0, 2)
LA	خیلی کم چابک	(0, 1, 0, 2, 0, 3)
SA	کم چابک	(0, 2, 0, 3, 0, 4)
FA	نسبتاً چابک	(0, 3, 0, 4, 0, 5)
A	چابک	(0, 4, 0, 5, 0, 6)
HA	خیلی چابک	(0, 5, 0, 6, 0, 7)
VA	خیلی خیلی چابک	(0, 6, 0, 7, 0, 8)
EA	بشدت چابک	(0, 7, 0, 8, 0, 9)
DA	کاملاً چابک	(0, 8, 0, 9, 1)

با جایگذاری FAI در فرمول ۴ و با استفاده از نرم افزار MATLAB فواصل اقلیدسی محاسبه و در جدول ۷ و نمودار شکل ۳ نشان داده شده‌اند.

جدول ۷. فاصله اقلیدسی سطح مورد نیاز چابکی از اعضا مجموعه سطوح چابکی

فاصله اقلیدسی از مجموعه اعضا سطوح چابکی (XL)	فاصله اقلیدسی از مجموعه اعضا سطوح چابکی (XL)	فاصله اقلیدسی از مجموعه اعضا سطوح چابکی (XL)
D(FAI,DA) 0. 8556	D(FAI,EA) 0. 4267	D(FAI,VA) 0. 2551
D(FAI,HA) 0. 0897	D(FAI,A) 0. 1050	D(FAI,FA) 0. 2721
D(FAI,SA) 0. 8151	D(FAI,LA) 0. 6164	D(FAI,NA) 0. 7893



شکل ۳. تابع عضویت متغیرهای زبانی

از آنجایی که کمترین فاصله D بیانگر انطباق و یا نزدیکی شاخص فازی به دست آمده با سطح چابکی کارخانه بسیار سازه دارد بر اساس داده‌های برآمده از جدول ۷ و نمودار شکل ۳ مشاهده می‌شود کمترین فاصله مربوط به سطح خیلی چابک (HA) با فاصله ۰۰۸۹۷ است. این بدان معناست که کارخانه مورد مطالعه بر اساس تغییرات و آشفته‌گی‌های محیط کسب و کار نیازمند سطح خیلی چابک است.

### گام هفتم: تجزیه و تحلیل

لین و همکارانش (۲۰۰۶) اشاره می‌کند که شاخص اهمیت - عملکرد فازی FPII یک شاخص ترکیبی از وزن اهمیت و رتبه عملکرد هر عامل است که نشانگر اثرات وارد بر سطح چابکی است. هر قدر FPII کاهش یابد، درجه

اثر بخشی شاخص در ارتقای چابکی سازمان کاهش می یابد. به این ترتیب لین و همکارانش (۲۰۰۶) پیشنهاد می کنند از رتبه این شاخص برای شناسایی موانع استفاده گردد و فرمول زیر را برای محاسبه FPII ارائه می دهند [۱۰].

$$FPII_i = R_i \otimes W'_{ijk} \quad (5)$$

$$W'_{ijk} = (1,1,1) \ominus W_{ijk} \quad (6)$$

از آن جا که کاهش FPII باعث کاهش اثر بخشی شاخص در ارتقای چابکی می شود، در این مقاله از آن به عنوان شاخصی جهت تعیین عوامل محیطی تاثیر گذار بر سطح چابکی موجود سازمان استفاده می کنیم. برای این منظور پس از محاسبه FPII، آن ها را به اعداد قطعی تبدیل و سپس رتبه بندی را انجام می دهیم. برای فازی زدایی روش های زیادی از جمله روش مرکز ثقل، مینیمم میانگین، حداقل - حداکثر، امتیاز قطعی پیشنهاد شده است. در این مقاله از روش رتبه بندی فازی راست - چپ چن و هوانگ (۱۹۹۲) استفاده شده است. در این روش امتیاز کل یک عدد فازی از مقدار امتیازات چپ و راست آن به دست می آید و این امتیازات چپ و راست از دو مجموعه ویژه حداقل (min) و حداکثر (max) و درجه عضویت عدد فازی به دست می آید. این دو مجموعه min و max با فرض اینکه دامنه اعداد فازی [0,1] باشد به صورت رابطه ۷ و ۸ تعریف می شود [۲۲].

$$\mu_{max}(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{min}(x) = \begin{cases} 1 - x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

که امتیاز سمت چپ و راست از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\mu_L(x) = \sup[ \mu_{min}(x) \wedge \mu_x(x) ] \quad (9)$$

$$\mu_R(x) = \sup[ \mu_{max}(x) \wedge \mu_x(x) ] \quad (10)$$

با به دست آوردن این امتیازات، امتیاز کل را از رابطه زیر محاسبه می کنیم:

$$\mu_T(x) = \frac{[\mu_R(x)+1-\mu_L(x)]}{2} \quad (11)$$

نتایج حاصل در جدول ۸ نمایش داده شده اند.

همان‌طور که توضیح داده شد، بالاتر بودن FPII در هر شاخص به معنای این است که آن شاخص بیش‌ترین تاثیر را در سطح چابکی موجود دارد. در محاسبات به‌عمل آمده و پس از رتبه‌بندی شاخص‌ها، مشاهده شد که شاخص  $D_3$  بیشترین رتبه را داراست و این به آن معنا است که در شرکت پارت لاستیک و در کارخانه بسپار سازه نوسانات قیمت در بازار عاملی بسیار مهم در چابکی آن سازمان است. هم‌چنین تغییرات در عواملی مانند انتظار مشتریان در مورد زمان تحویل محصول، نیازمندی و سلیقه مشتریان و نیز تغییر در روند تخصصی شدن بازار از عوامل تاثیرگذار بر سطح چابکی موجود آن شرکت است. از طرفی تغییر در عواملی چون رقبای مستقیم در بازار جهانی کمترین تاثیر را در تعیین سطح چابکی موجود سازمان دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

افزایش رقابت به‌علت ابداعات فناوری، تغییرات در محیط بازار و تغییر در خواسته‌های مشتریان جزو لاینفک سازمان‌ها در محیط کسب و کار امروزی شده است. به‌علاوه تغییرات غیرمطمئن و غیرقابل پیش‌بینی در محیط، توانایی سازمان را برای وفق پیدا کردن با تغییرات غیرمنتظره جهت دستیابی و بهبود مزیت رقابتی بحرانی کرده است. این موقعیت بحرانی سازمان را مجبور به بازبینی در اولویت‌های تجاری، دیدگاه‌های استراتژیک و نیز وادار به بازبینی مدل‌های موجود در آن شرکت می‌کند. در این شرایط شرکت‌ها باید به‌طور مؤثر بر تغییرات مستمر،

جدول ۸. رتبه بندی شاخص‌های مورد ارزیابی

شاخص	(1,1,1)-Wj			Rj			FPII			رتبه
D1	0.64	0.47	0.30	2.00	3.50	5.00	1.2800	1.6450	1.5000	0.9897
D2	0.58	0.44	0.30	3.60	5.30	7.00	2.0880	2.3320	2.1000	1.0924
D3	0.88	0.80	0.69	4.40	5.60	6.60	3.8720	4.4800	4.5540	1.2731
D4	0.31	0.20	0.10	5.70	7.10	8.40	1.7670	1.4200	0.8400	0.8707
D5	0.64	0.53	0.41	2.00	3.20	4.50	1.2800	1.6960	1.8450	0.9942
D6	0.50	0.35	0.20	3.40	4.70	6.00	1.7000	1.6450	1.2000	0.9512
D7	0.30	0.20	0.10	6.60	7.70	8.80	1.9800	1.5400	0.8800	0.9020
D8	0.70	0.56	0.41	2.60	3.80	5.10	1.8200	2.1280	2.0910	1.0598
D9	0.92	0.83	0.71	0.60	1.40	2.50	0.5520	1.1620	1.7750	0.9035
D10	0.52	0.41	0.30	2.40	4.10	5.80	1.2480	1.6810	1.7400	0.9982
D11	0.60	0.44	0.28	4.00	5.60	7.20	2.4000	2.4640	2.0160	1.1051
D12	0.34	0.23	0.12	5.30	6.80	8.20	1.8020	1.5640	0.9840	0.9212
D13	0.64	0.47	0.30	4.00	5.60	7.20	2.5600	2.6320	2.1600	1.1279
D14	0.51	0.35	0.20	4.20	5.60	7.00	2.1420	1.9600	1.4000	1.0119
D15	0.56	0.41	0.26	2.80	4.40	6.00	1.5680	1.8040	1.5600	1.0083
D16	0.50	0.35	0.20	2.80	4.40	6.00	1.4000	1.5400	1.2000	0.9436
D17	0.43	0.29	0.16	6.50	7.70	8.80	2.7950	2.2330	1.4080	1.0502
D18	0.46	0.32	0.18	5.40	6.80	8.20	2.4840	2.1760	1.4760	1.0498

پیوسته و غیرمنتظره برای رقابتی شدن، ونیز برخواسته های مشتریان در ارتباط با کیفیت بالای محصولات باهزینه اندک فائق آیند. بنابراین توانایی واکنش سریع و اثربخش (رقابت مبتنی بر زمان) و تأمین نیازهای مشتری، یک مشخصه قطعی رقابت جویی برای بسیاری از شرکت های تولیدی شده است که از آن با نام چابکی یاد می کنند. بنابراین لازم است که مدیران سازمان های تولیدی از سطح چابکی فعلی و مورد نیاز سازمان شان به عنوان یک ضرورت اجتناب ناپذیر فعالیت در دنیای رقابتی امروز و در عرصه اقتصاد جهانی رقابتی، آگاه باشند. برای این آگاهی ارزیابی سطح چابکی فعلی و مورد نیاز شرکت با ابزارهای دقیق و قابل

اندازه گیری لازم است. در این مقاله، مدلی برای سنجش و ارزیابی سطح نیاز به چابک شدن سازمان‌های تولیدی براساس محاسبه شاخص چابکی کل AI و بر مبنای قوانین فازی طراحی شده است.

در این تحقیق با هدف اندازه‌گیری میزان چابکی مورد نیاز در سازمان‌های تولیدی، و بر پایه مدل مفهومی شریفی و ژنگ و مطابق تحقیقات قبلی [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲] ابتدا متغیرهای محیط کسب و کار سازمان مورد مطالعه به عنوان محرک‌های چابکی آن سازمان که بزعم شریفی و ژنگ (۱۹۹۹) تعیین کننده سطح چابکی مورد نیاز سازمان هستند [شریفی و ژنگ، ۱۹۹۹، ۷-۲۲]، شناسایی و در قالب پرسش نامه که به صورت واژگان کلامی بودند، به مدیران میانی و ارشد سازمان داده شد. سپس با استفاده از روش پیشنهادی لین و همکارانش (۲۰۰۶) داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه، ابتدا با توابع مثلثی متناظرشان مشخص و پس از تجمیع نظر کارشناسان شاخص چابکی کل تعیین گردید. پس از محاسبه این شاخص (FAI) با سطح زبانی متناظر با استفاده از روش فاصله اقلیدسی تطبیق داده شد و سطح چابکی مورد نیاز سازمان به دست آمد. شاخص فازی چابکی به دست آمده برای کارخانه بسپارسازه از گروه کارخانجات پارت لاستیک برابر (0.4238, 0.5546, 0.6865)  $FAI =$  بوده که فاصله اش با سطح چابکی "خیلی چابک" برابر ۰,۰۸۹۷ بوده که کمترین فاصله محاسبه شده است. نتیجه گرفته می‌شود که کارخانه مذکور با توجه به تغییرات و آشفتگی‌های محیط کسب و کار و اهمیت آن‌ها در سازمان نیاز به سطح "خیلی چابک" دارد. این سطح ششمین سطح از سطوح نه گانه تعریف شده می‌باشد و هزینه‌های مربوط به دستیابی به آن، منوط به ارزیابی سطح و جایگاه فعلی کارخانه از نظر چابکی و آنالیز و تحلیل گپ موجود بین سطح مورد نیاز برای چابک شدن و سطح جاری چابکی است. در بخش بعدی مقاله به دنبال عوامل و تغییراتی بودیم که بیشترین تاثیر را در تعیین سطح چابکی سازمان دارند. برای این منظور شاخص اهمیت - عملکرد فازی FPII تعریف شد که در آن هر چه FPII بیشتر باشد، درجه اثربخشی شاخص درافزایش سطح چابکی مورد نیاز سازمان بیشتر



است. برای تعیین رتبه بندی، اعداد به روش حداقل-حداکثر فازی زدایی و سپس رتبه بندی می‌شوند. این شاخص برای عامل "نوسان قیمت در بازار" بیشترین عدد فازی (3.87, 4.48, 4.55) با رتبه 27/1 را داراست که بیانگر این امر است که این عامل به عنوان یک تغییر محیطی بیشترین اثر را در سطح چابکی موجود دارد. در حالی که عواملی مانند حضور رقبای خارجی کمترین اثر را در تعیین سطح مورد نیاز دارند. به عبارتی بواسطه مسائلی مانند تحریم های اقتصادی و .. مدیران نگرانی کمتری نسبت به حضور رقبای خارجی داشته و در نتیجه، این عامل بسیار مهم در تعیین سطح مورد نیاز برای چابک شدن سازمان مذکور بسیار کم رنگ شده است و این امر یکی از مشکلات در روند انجام تحقیق به حساب می‌آید، به عبارتی در حالی که یکی از عمده ابعاد چابکی توانایی رشد در یک محیط رقابتی است اما در این سازمان بحث رقابت به خصوص در عرصه‌های بین المللی تعریف کم رنگی برای مدیران دارد. هرچند این امر به معنای زیر سوال بردن پیاده سازی چابکی در این سازمان نیست زیرا عوامل و تغییرات غیرمنتظره محیطی تنها محدود به رقبا نبوده و یک سازمان چابک در برابر مشتریان و عرضه کنندگان و غیره نیازمند به احساس و ادراک در تغییر خواسته‌ها و سایر عوامل محیطی و بالتبع پاسخ‌گویی سریع و موثر به آن می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌گردد سازمان مذکور با ارزیابی سطح موجود چابکی خود و آنالیز شکاف چابکی و با در نظر گرفتن اولویت‌های محیطی که در بخش دوم کار تعیین گردید و هم‌چنین ایجاد سیستم پاسخ‌گویی موثر به مشتریان، به سطح مورد نیاز برای چابک شدن خود دست یابد.

## منابع

1. C. H. St. John, A. R. Cannon, and R. W. Poudier, "Change drivers in the new millennium: implications for manufacturing strategy research," *Journal of Operations Management*, vol. 19, pp. 143-160, 2001.
2. H. Sharifi and Z. Zhang, "A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction," *International Journal of Production Economics*, vol. 62, pp. 7-22, 1999.
۳. ا. جعفرنژاد و ب. شهایب، "چابکی سازمانی و تولید چابک"، ۱۳۸۶.
4. C.-T. Lin, H. Chiu, and P.-Y. Chu, "Agility index in the supply chain," *International Journal of Production Economics*, vol. 100, pp. 285-299, 2006.
5. Y. Y. Yusuf, M. Sarhadi, and A. Gunasekaran, "Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes," *International Journal of Production Economics*, vol. 62, pp. 33-43, 1999.
6. E. Bottani, "A fuzzy QFD approach to achieve agility," *International Journal of Production Economics*, vol. 119, pp. 380-391, 2009.
7. P. M. Swafford, S. Ghosh, and N. Murthy, "The antecedents of supply chain agility of a firm: Scale development and model testing," *Journal of Operations Management*, vol. 24, pp. 170-188, 2006.
8. A. Agarwal, R. Shankar, and M. K. Tiwari, "Modeling agility of supply chain," *Industrial Marketing Management*, vol. 36, pp. 443-457, 2007.
۹. ص. خورشید و س. ح. م. موسوی، "از تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه و مدل سنجش و تحلیل نیاز سازمان های تولیدی به چابک شدن با استفاده رویکرد فازی،" مدیریت صنعتی، شماره ۲، صفحات ۳۷-۱۳۸۹، ۵۶.
10. C.-T. Lin, H. Chiu, and Y.-H. Tseng, "Agility evaluation using fuzzy logic," *International Journal of Production Economics*, vol. 101, pp. 353-368, 2006.
11. R. Dove, "Knowledge management, response ability, and the agile enterprise," *Journal of Knowledge Management*, vol. 3, pp. 18-35, 1999.
12. A. Ganguly, R. Nilchiani, and J. V. Farr, "Evaluating agility in corporate enterprises," *International Journal of Production Economics*, vol. 118, pp. 410-423, 2009.
۱۳. ا. جعفرنژاد، م. درویش، "ارزیابی و سنجش چابکی در زنجیره ی تأمین،" پژوهشنامه ی مدیریت اجرایی، شماره ۲، صفحات ۳۹-۶۲، ۱۳۸۸.

14. M. Christopher, "The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets," *Industrial Marketing Management*, vol. 29, pp. 37-44, 2000.
15. S. Sharifi and K. S. Pawar, "Product Development Strategies for Agility," in *Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy*, ed Oxford: Elsevier Science Ltd, 2001, pp. 175-192.
16. R. E. Giachetti, L. D. Martinez, O. A. Sáenz, and C.-S. Chen, "Analysis of the structural measures of flexibility and agility using a measurement theoretical framework," *International Journal of Production Economics*, vol. 86, pp. 47-62, 2003.
17. A. Kumar and J. Motwani, "A methodology for assessing time-based competitive advantage of manufacturing firms," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 15, pp. 36-53, 1995.
18. S. L. Yang and T. F. Li, "Agility evaluation of mass customization product manufacturing," *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 129, pp. 640-644, 2002.
19. E. Bottani, "Profile and enablers of agile companies: An empirical investigation," *International Journal of Production Economics*, vol. 125, pp. 251-261, 2010.
20. S. L. Goldman, R. N. Nagel, and K. Preiss. Agile competitors and virtual organizations: Strategies for enriching the customer
21. F. Eshragh and E. H. Mamdani, "A general approach to linguistic approximation," *International Journal of Man-Machine Studies*, vol. 11, pp. 501-519, 1979.
22. S. J. Chen and C. L. Hwang, *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making : Methods and Applications*. berlin: springer, 1992.