

## تدوین معیار کمی ارزیابی چابکی حاصل از عملکرد (مطالعه‌ای در شرکت‌های تولیدی)

سید فرامرز قرآنی<sup>۱\*</sup>، صمد بارانی<sup>۲</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۲۷)

### چکیده

توجه به معیار کمی عملکرد چابکی فراتر از ویژگی‌های ساختاری یا عملیاتی، یک رویکرد جدید می‌باشد. نتیجه‌گیری با شاخص عملکرد کمی، که مطابقت نزدیکی با تعریف نظری چابکی دارد، قابلیت کاربرد در انواع سازمان‌های تولیدی را داشته، و می‌تواند برای مقایسه بین تولیدکنندگان در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفته، و به طور خودکار در طول زمان موفقیت نسبی در صنایع مربوطه را به صورت به هنگام و به روز حاصل نماید. این تحقیق، به دنبال یک معیار کمی و عینی برای چابکی عملکرد می‌باشد تا چابکی را به عنوان نتیجه‌ای از یک عملکرد مورد ارزیابی قرار داده و بر هر دو مورد موفقیت سازمانی و اغتشاش محیطی فائق آید و قابل کاربرد در تمام انواع سازمان‌های تولیدی نیز باشد. معیار چابکی عملکرد، از طریق ایجاد یک مدل نظری شروع و سپس از طریق مرور ادبیات، مطالعات موردی، و پیمایش آزمایشی داده، عملیاتی می‌گردد و متعاقب آن، در قالب یک کانال تخصصی، به پاسخ‌های خود می‌رسد. معیار چابکی عملکرد، با استفاده از داده‌هایی که از چهار شرکت تولیدی جمع‌آوری شده، نشان داده می‌شود، که نمایانگر ۴ ترکیب ممکن از موفقیت و اغتشاشات است و با مدل نظری سازگار بوده، و گواهی عملی از شرکت‌های مورد مطالعه می‌باشد. برای اعتبار سنجی آتی این معیارها، ضروری است که ارزیابی پایایی و روایی در این زمینه انجام پذیرد. این رویکرد می‌تواند از طریق مدیران تولید برای حصول به یک "تصویری کلی" از سطح چابکی عملکرد یک سازمان، و برای ملاحظه سیستماتیک اثرات عوامل محیطی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: چابکی، عملکرد چابک، معیار کمی

۱- عضو هیات علمی دانشگاه هوایی شهید ستاری، تهران، ایران.

\* پست الکترونیک نویسنده پاسخگو: faghorani@gmail.com

۲- عضو هیات علمی دانشگاه هوایی شهید ستاری، تهران، ایران.

## مقدمه

در دنیای کسب و کاری که به طور فزاینده تحت‌الشعاع سه واژه مشتری، رقابت و تغییر، هدایت می‌شود، شرکت‌ها در جستجوی راه‌حلی برای مشکلات کسب و کار خود هستند (زندحسامی و همکاران، ۱۳۸۸). رقابتی شدید که امروزه تمامی کسب و کارها چه تولیدی و چه خدماتی با آن روبرو هستند، از تغییرات تکنولوژیکی و نوآوری‌های به وجود آمده در بازار و تغییر در تقاضای مشتریان ناشی می‌شود. این وضعیت، باعث تغییر اولویت‌ها در کسب و کار، چشم‌انداز استراتژیک و زیر سؤال رفتن صحت مدل‌های سنتی و در مواردی حتی مدل‌های جدید و معاصر کسب و کار و مدیریت شرکت شده است (گلیگور و هالکومب<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). از سویی لزوم سرعت عمل و پاسخگویی به مشتریان و تغییرات روزافزون بازار و نیازهای مصرف‌کنندگان، لزوم انعطاف هر چه بیشتر در سازمان‌ها و تولیدات و خدماتشان، حرکت به سمت مفهوم چابکی در سازمان را بیش از پیش آشکار می‌سازد. این مفهوم که برخاسته از نیاز سازمان‌های جدید است، در واقع در ایجاد شبکه در حوزه فیزیکی، مجازی، حذف اتلاف‌ها در سازمان از جمله مهم‌ترین تحولات و رویکردهای نوین در حوزه مدیریت و سازمان است (کزازی و سهرابی، ۱۳۸۹).

گلدمن و همکارانش (۱۹۹۵) چابکی را توانایی پیشرفت در یک محیط رقابتی که تغییر مداوم و غیرقابل پیش‌بینی، مشخصه آن است، تعریف می‌کنند. این تعریف را به طور خلاصه می‌توان به عنوان توانایی یک شرکت برای موفقیت در یک محیط آشفته بیان کرد. این توصیف کوتاه مطابق مفهومی است که توسط امری و تریست (۱۹۶۵) در زمینه اغتشاش ارائه شده است، به طوری که محیط را به عنوان عاملی با سطح بالایی از عدم اطمینان مشخص می‌نمایند. تولیدکنندگانی که قادر به واکنش و پاسخ به تغییرات محیطی را دارند و به طور متناوب و مستمر، شرکت را برای تغییر در جهت تداوم رضایت مشتری و کسب اهداف کسب و کار تحت فشار قرار می‌دهند، به عنوان شرکت‌ها و تولیدکنندگان چابک مورد توجه قرار می‌گیرند. نکات مشترک تعاریف متعدد چابکی، قابلیت تولیدکنندگان برای پاسخگویی سریع برای نیازهای بازار می‌باشد (رامش و دواداسان، ۲۰۰۷). برای پاسخگویی و قابلیت سازگاری با تغییر موقعیت‌های محیطی، شرکت‌های تولیدی نیاز به توسعه عملیات و تمرین‌های انعطاف‌پذیر را دارند (کاراو کایز، ۲۰۰۴).

با وجود اینکه مفهوم چابکی تا حد زیادی شناخته شده است، ولی از ساختار بسیار مشکلی برای اندازه‌گیری و سنجش برخوردار است. طیف وسیعی از روش‌های اندازه‌گیری در طول ۲۰ سال گذشته ارائه شده است اما در اغلب این روش‌ها نارسایی‌ها و کمبودهایی از قبیل زیر مشاهده می‌شود:

- برخی از آن‌ها در سطحی محدود یا فراتر از سطح یک شرکت ارائه شده‌اند (مانند توسعه نرم افزار - توسعه محصول، یا چابکی زنجیره تأمین).
- برخی، شاخص کمی منحصر به فردی برای چابکی ارائه نداده‌اند.
- بعضی از آن‌ها به محقق فقط اجازه داده‌اند تا چابکی را به عنوان متغیر وابسته در تحلیل‌های آماریشان مورد استفاده قرار دهند.
- اغلب آن‌ها قادر به ارائه الگویی برای مقایسه انواع مختلف شرکت‌های تولیدی در صنایع مختلف نبودند.
- بیشتر آن‌ها ارزیابی روشن و گسترده‌تری از محیط کسب و کار پویا انجام نداده‌اند تا منابع گسترده‌ای از اغتشاش‌ها و محرک‌هایی را نیز شامل شود که یک سازمان تولیدی برای تغییر، با آن‌ها مواجه است.

بنابراین خلاء وجود یک معیار کمی که بتواند چابکی سازمان‌ها را از روی عملکرد آن‌ها مورد ارزیابی قرار دهد، احساس می‌شود. از این رو پژوهش حاضر تلاش دارد معیاری از چابکی در این ارائه کند که بر این نارسایی‌ها غلبه نموده و رویکرد توسعه یافته تری را برای ارزیابی چابکی تولید یک سازمان معرفی نماید. معیار تدوین شده در این مقاله بر اساس رویکرد ارزیابی است که توسط یاک (۲۰۰۵) و یاک و ناوارس (۲۰۰۶) ارائه شده است.

### مروری بر مبانی نظری

چابکی به عنوان پارادایم نوین تولید برای مقابله با شرایط رقابتی شدید و تغییرات روزافزون وضعیت کسب و کارها توسط محققین دانشگاه لی‌های<sup>۱</sup> به دنیا توصیه گردید. تاریخچه چابکی به دوره رکود صنایع ایالات متحده آمریکا برمی‌گردد. با توجه به رکود صنایع تولیدی ایالات متحده و از دست دادن رقابت‌پذیری در طول دهه ۱۹۸۰ که به خوبی مستند شده بود، در سال ۱۹۹۰ کنگره آمریکا

تصمیم گرفت تا اقداماتی ضروری در این مورد انجام دهد. در واقع با مشاهده اینکه نرخ تغییر در محیط کسب و کار بیشتر از نرخ سازگاری با محیط می‌باشد، گروهی از متخصصان و دانشگاهیان در دانشگاه لی‌های در ایالت پنسیلوانیا، از طرف وزارت دفاع با این هدف که چه سیستم و استراتژی‌هایی در صنعت موفق خواهند بود، گرد هم آمدند تا صنعت تولید ایالت متحده را مورد بررسی قرار دهند، نتیجه تلاش‌های این گروه گزارش دو جلدی با عنوان «استراتژی بنگاه‌های تولیدی قرن ۲۱» بود که در پائیز ۱۹۹۱، به وسیله مؤسسه یاکوکا<sup>۱</sup> در دانشگاه لی‌های منتشر شد و در همان زمان نام "چابک" بر روی آن قرار گرفت (آوربای و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). برخی از موارد مهم اشاره شده در این گزارش عبارتند از:

- محیط‌های رقابتی جدید تحولات بسیاری را در میان سیستم‌های تولیدی و سازمان‌ها به وجود آورده است.
  - سازمان‌هایی که دارای مزیت‌های رقابتی در این محیط جدید باشند و به سرعت بتوانند محصولات را مطابق نیاز مشتریان تولید نمایند، چابک و پیشرو هستند.
  - لازمه کسب چابکی، وجود سیستم تولید انعطاف‌پذیر، دارا بودن نیروی کار دانش‌پذیر، و ساختار مدیریتی مشوق نوآوری تیمی (چه در داخل و چه در بین سازمان‌ها) است.
  - اگر سازمان‌های آمریکایی نتوانند به سمت تولید چابک حرکت نمایند، استاندارد زندگی در این کشور با خطر جدی مواجه خواهد شد (کتیونن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).
- هر چقدر محیط کسب و کار پویاتر می‌شود، توجه بسیاری از تولیدکنندگان نیز به این مفهوم بیشتر جلب می‌گردد. شرکت‌های تولیدی به اهمیت پاسخگویی سریع و مقرون به صرفه برای تقاضای محیط بیش از پیش پی برده‌اند (سیگر<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۰). با این حال تعیین دقیق اینکه سازمانی چابک است یا نه و از چه سطحی از چابکی برخوردار بوده، دشوار است. همان‌طوری که سورولودی و والوانیس (۲۰۰۲) اشاره نموده‌اند تعریف معیارهای چابکی، با توجه به چند بعدی و ابهام در مفهوم

1-Yakoka

2- Overby et al

3-Kettunen

4- Sieger

دقیق آن، دشوار می‌باشد. با این وجود، مطالعات زیادی وجود دارند که تکنیک‌ها و معیارهای مختلفی برای ارزیابی چابکی ارائه می‌نمایند.

متدولوژی سنجش چابکی در طیف وسیعی از لحاظ انواع و سبک‌ها گسترش یافته است. برخی به جنبه‌های خاصی از فرایند کسب و کار مانند توسعه نرم‌افزاری یا توسعه محصول توجه داشته، بعضی تاکید بر چابکی در طول زنجیره تامین نموده، در حالی که بعضی از افراد به واحدهای کسب و کار فردی متمرکز گردیده‌اند. برخی دیگر به معیارهای عملیاتی داخلی توجه کرده و از توجه به محیط کسب و کار چشم‌پوشی نموده‌اند. برخی به شدت کیفی بوده، و برخی دیگر ترکیبی از سنجش‌های کیفی و کمی را در برنامه خود قرار داده‌اند.

یکی از راه‌های مقابله با مشکل سنجش چابکی، تمرکز بر فرایندها و تسلط و مهارت در تغییر می‌باشد. داو (۲۰۰۱-۱۹۹۵) اولین نمونه از این روش را ارائه داده، و مدعی است هر شرکتی به طور فنی قادر به پاسخگویی به محرک‌های تغییر می‌باشد، اما شرکت‌های چابک بر مبنای چهار معیار تسلط بر تغییر، پاسخگویی موفقیت‌آمیزتری را دارند: (۱) هزینه (۲) زمان (۳) استحکام و قدرت تغییر (۴) دامنه تغییر.

هزینه و زمان اشاره به این دارند که تغییرات با سرعت و هزینه معقول انجام می‌شود. استحکام و نیرومندی اشاره به این دارد که تغییر به روشی انجام می‌گیرد که کیفیت محصول را محفوظ نگه دارد بدون اینکه نیاز به توجه و مراقبت دائمی داشته باشد، و قلمرو و دامنه تغییر نیز نشانگر میزان تغییری است که می‌تواند با آینده سازگاری داشته باشد. داو نتیجه می‌گیرد که یک سازمان با تمام این چهار معیار بر تغییر تسلط می‌یابد. داو سعی نمی‌کند برای رسیدن به یک معیار ثابتی از چابکی در سطح سازمان به ترکیب سنجش‌ها بپردازد.

روشی مشابه روش داو تحت عنوان (HP)، اشاره بر این دارد که ارزیابی چابکی بر اساس سه عامل، سرعت، دامنه و سادگی و سهولت می‌تواند انجام گیرد، که سازمان بر اساس این سه عامل ارزیابی می‌شود که تا چه اندازه می‌تواند پاسخگوی تغییر باشد. این نوع ارزیابی می‌تواند در بخش‌های خدماتی یا تولیدی شرکت بکار گرفته شده و تمرکز اصلی‌اش بر تکنولوژی اطلاعات باشد.

تحقیق دیگری (وان هوک و همکاران، ۲۰۰۱)، ارزیابی چابکی عملکرد زنجیره تامین را در قالب مدلی با چهار بعد مطرح می‌نماید: (۱) حساسیت مشتری (۲) یکپارچگی مجازی (۳) یکپارچگی فرایند و (۴)

یکپارچگی شبکه. آگاروال و همکاران (۲۰۰۷)، بر این عقیده‌اند که چابکی زنجیره تامین بستگی به هفت متغیر اصلی دارد که عبارتند از: (۱) رضایت مشتری (۲) بهبود کیفیت (۳) کمینه کردن هزینه (۴) سرعت تحویل (۵) معرفی محصول جدید (۶) بهبود سطح خدمت (۷) کاهش محدودیت زمانی. این رویکرد، به جای توجه به یک موسسه تولیدی صرف، تاکید بر ارزیابی چابکی در سرتاسر زنجیره تامین را دارد.

مجموعه دیگری از رویکرد سنجش چابکی مربوط به بررسی سطح سازمانی می‌شود. یکی از این رویکردها توسط سورولودیس و والاوانیس (۲۰۰۲) و سورولودیس (۲۰۰۵) ارائه شده که در آن، سازمان به چهار زیرساخت مهم تقسیم می‌شود: تولید، بازار، مردم و اطلاعات. برای هر زیرساخت نیز چندین روش سنجش عملکرد به کار گرفته می‌شوند. به عنوان مثال، زیرساخت بازار شامل قابلیت تجدید پیکربندی، شاخص پیمان‌های، قابلیت توسعه، و طیف ظرفیت می‌باشد. این نویسندگان پس از به کارگیری رویکرد فوق، از منطق فازی برای ترکیب سنج‌های چهار زیرساخت اشاره شده استفاده می‌نمایند تا ارزیابی واحدی از چابکی کل سازمان داشته باشند. از آنجایی که منطق فازی بکار گرفته می‌شود، ارزیابی نهایی چابکی، ماهیت کیفی به خود می‌گیرد. این سنج‌های چابکی اثراتی را از محیط کسب و کار خواهد پذیرفت، زیرا شامل زیرساخت بازار نیز می‌شود، و به هر حال سایر جنبه‌های محیط، مانند رقبا، تأمین کنندگان، و نمایندگی‌های دولت که ممکن است در اغتشاشات نقش داشته باشند، نادیده گرفته می‌شوند.

باریمچای و همکارانش (۲۰۰۶) در بخشی از فرایند انتخاب تأمین کنندگان، روشی را برای ارزیابی میزان چابکی ارائه دادند. این محققان از دوسنجه مهارت در پاسخ به تغییر (مشابه آنچه که داو (۱۹۹۵) ارائه داده است)، و زیرساخت نامشهود چابکی استفاده نمودند. سنج‌های زیرساختی، به ارزیابی سه توانمندساز مهارت‌های سازمانی، سرمایه دانش و اطلاعات، و فرهنگ سازمانی می‌پردازد. این رویکرد، تلاشی را در جهت ترکیب سنج‌های چابکی منتهی به یک شاخص واحد چابکی انجام نداده و محیط کسب و کار را نادیده می‌گیرد.

سافورد و همکارانش (۲۰۰۶) روشی را برای سنجش چابکی زنجیره ارزش ارائه داده‌اند، که متشکل از ترکیب هشت مورد از قبیل کاهش مدت زمان انجام کار، بهبود خدمات مشتری، و توسعه سفارشی سازی محصول می‌باشند.

روش دیگری که در سطح سازمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد، روشی است که در مرکز چابکی دانشگاه لیورپول (شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱؛ ژانگ و شریفی ۲۰۰۰؛ کریستین و همکاران ۲۰۰۱؛ اسماعیل و همکاران ۲۰۰۲ و ۲۰۰۶؛ تاوارد و همکاران، ۲۰۰۳) انجام شده است. این روش با ارزیابی اغتشاش چهار دسته‌ای، شدت رقابت، پویایی نیازهای مشتری، اغتشاش زنجیره تأمین، و سایر تغییرات اجتماعی، فنی، محیطی، اقتصادی و محیط کسب و کار سیاسی شروع می‌شود.

این روش ضمن اینکه زمینه درک بهتری از محرک‌ها و اثرات مهمی که شرکت‌ها با آن مواجه می‌شوند، عرضه می‌کند، قابلیت‌های چابکی را در سطوحی که دارای اولویت هستند را نیز مورد توجه قرار می‌دهد و استقرار اهداف عملکرد را ممکن، و برنامه توسعه یافته‌ای را ارائه می‌دهد. این رویکرد که در اصل یک هدف مشاوره‌ای دارد، به دنبال کمک به شرکت‌ها در جهت شناسایی برنامه‌های کاربردی و توسعه‌ای شان می‌باشد. چنین رویکردی، شاخص منحصر به فردی از چابکی را که بتواند صرفاً قابل استفاده برای یک شرکت در مقایسه با سایرین باشد، ارائه نمی‌دهد.

#### مدل چابکی پیشنهادی و روش ارزیابی

هدف از این تحقیق، ارائه معیاری عینی، کمی و منحصر به فرد از چابکی است تا اینکه در برگزیده ماهیت چابکی (موفقیت در یک محیط آشفته) بوده و بتواند در انواع مختلف سازمان‌های تولیدی به هدف رقابت، بکار گرفته شود. بر اساس مدل پیشنهادی این پژوهش، در یک ماتریس  $2 \times 2$ ، چهار ترکیب ممکن از اغتشاش محیطی و موفقیت سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. سازمان‌هایی که هر دو مورد اغتشاش و موفقیت را در سطح بالایی تجربه می‌کنند، به عنوان سازمان‌های چابک شناخته می‌شوند. با به‌کارگیری مدل  $2 \times 2$  به عنوان یک الگو، می‌توان بهترین روش سنجش موفقیت و اغتشاش را در ادبیات موضوع، مورد ارزیابی قرار داد.

#### اغتشاش محیطی

ارزیابی چگونگی و میزان اثرات محیط در سازمان، در طول زمان تکامل یافته است. نخستین بار آقایان لارنسو لوچ (۱۹۶۷)، دانکن (۱۹۷۲)، و مایلز و اسنو (۱۹۷۸) ساختاری را بکار گرفتند که به موقعیت عدم اطمینان محیط می‌پرداخت. برخی انتقادات مدیریتی برای ساختار فوق وارد شد، زیرا سرعت تغییر آنچنان زیاد نبود که عدم قطعیت ایجاد نماید و یا فراتر از آن، تغییر را غیرقابل پیش بینی نماید. برخی دیگر از محققین نیز عقیده داشتند که بهتر است حالت‌های عینی محیط مورد

سنجش قرار گیرد (میلیکن، ۱۹۸۷). بیشتر ادبیات اخیر، اغتشاش محیطی را بیش از عدم قطعیت مورد استفاده قرار داده‌اند و اغلب نیز به تقسیم‌بندی فرعی ساختار مبتنی بر منابع مختلف اغتشاش توجه نموده‌اند. برای مثال کویوالاین و همکاران (۲۰۰۴) اغتشاش را از منظر مقررات، تکنولوژی، رقابت و محیط مشتری، مورد ارزیابی قرار داده‌اند که مطابق با معیارهایی است که جاورسکی و کولی (۱۹۹۳) و دویر و واش (۱۹۸۵) ارائه نموده‌اند. لیچنتالر (۲۰۰۹) نیز معیارهایی به عنوان اغتشاش بازار و اغتشاش تکنولوژی مورد استفاده قرار می‌دهد، که توسط جاورسکی و کولی ارائه شده است (۱۹۹۳). وی از پاسخ‌دهندگان می‌خواهد تا درجه موافقت یا مخالفت خود را با یک سری از توضیحات مربوط به محیط کسب و کار بیان کنند. ژانگ و شریفی (۲۰۰۷) با یک رویکرد متفاوتی با نظرسنجی از پاسخ‌دهندگان می‌خواهند میزان اثرگذاری عوامل پنج‌گانه (بازار، رقابت، مشتری، تکنولوژی و عوامل اجتماعی) را در سازمان با در نظر گرفتن بازه‌ای از، مهم نیست تا بسیار اثرگذار است، ارزیابی کرده و گروه‌بندی نمایند.

تمام این رویکردها بیش از آنکه به ارزیابی اثرات حالت‌های عینی اغتشاش موجود بپردازند، به ارزیابی اغتشاش مبتنی بر ادراکات مدیریتی از محیط می‌پردازد. همان‌طوری که قبلاً در ارتباط با عدم قطعیت محیط بحث شد، و اینکه آیا این عدم قطعیت باید به عنوان یک ادراک مورد سنجش قرار گیرد، یا به عنوان یک حالت عینی، همین‌طور نیز بحث مربوط به سنجش اغتشاش محیطی مورد توجه قرار می‌گیرد.

بنابراین، رویکردهای انتخاب شده برای سنجش اغتشاش در این تحقیق در برگزیده اطلاعات عینی اولیه در مورد منابع بالقوه اغتشاش است. در ابتدا، یک مدل از سازمان و محیط ایجاد (شکل ۱)، و سازمان به عنوان یک شرکت تولیدی در یک موقعیت خاص جغرافیایی تعریف می‌شود. منابعی از اغتشاش که نشان داده می‌شود، بسیار شبیه به منابعی است که مدل ژانگ و شریفی (۲۰۰۷) ارائه داده است، در این مدل اثرات بالقوه‌ای که از تأمین‌کنندگان، بازار سهام، شرکت‌های مادر به طور مستقیم، ناشی می‌شوند، مورد ملاحظه قرار گرفته است.

### موفقیت سازمانی

همانند اغتشاش محیطی، موفقیت سازمانی نیز می‌تواند به روش‌های مختلفی ارزیابی و می‌تواند بر مبنای ادراک مدیریتی یا معیار عینی و یا هر دو مورد سنجش قرار گیرد. در زمینه‌های تولیدی،



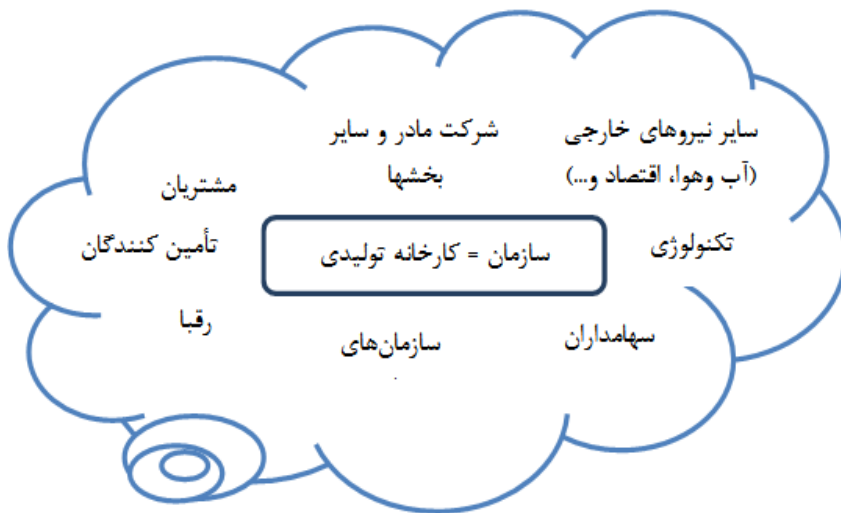
برخی از سنجه‌های عملکرد که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، عبارتند از هزینه، کیفیت، سرعت تحویل، و انعطاف‌پذیری (اسکینر، ۱۹۶۹؛ کلاسن و ویبارک ۱۹۹۹).

برخی از محققین مجموعه‌ی کوچک‌تری از سنجه‌ها مانند بهره‌وری و کیفیت را مورد استفاده قرار می‌دهند (مک دافی، ۱۹۹۵). برخی دیگر نیز مجموعه بزرگ‌تری همانند آنچه که شرودر و همکارانش (۲۰۰۲) ارائه داده‌اند را مورد استفاده قرار می‌دهند، آن‌ها زمینه‌ای مبتنی بر هزینه به عنوان درصدی از فروش، کیفیت انطباقی، درصدی از یک زمان تحویل، زمان چرخه، و انعطاف‌پذیری مبتنی بر طول مدت زمان برنامه ثابت تولید را ارائه نموده‌اند.

مالتز و همکاران (۲۰۰۳)، برای سنجش موفقیت، پنج بعد اساسی: ۱- مالی (مانند فروش، سود، برگشت سرمایه) ۲- بازار (مانند رشد فروش، سهم بازار) ۳- فرایند (بر اساس ارزیابی بهبود فرایند، نوآوری، وسعت عملکرد فرایند) ۴- کارکنان (مانند توسعه مهارت‌ها، تعداد ساعات آموزش، ارزیابی عملکرد) ۵- آینده (مانند هزینه تحقیق و توسعه، عمق و کیفیت برنامه‌ریزی استراتژیک) را پیشنهاد نموده‌اند. این نویسندگان برای تعیین اینکه از پنج بعد فوق کدامیک مهم‌ترند و در هر طبقه کدام شاخص مهم‌تر از بقیه است، از مدیران ارشد نظرخواهی نموده و ۵ معیار مهم را از میان آن‌ها به شرح ذیل مشخص و ارائه کرده‌اند: ۱- حفظ و نگهداری کارکنان توانمند (کارکنان) ۲- فروش (مالی) ۳- رضایت مشتری (بازار) ۴- زمان برای بازار جهت ارائه خدمات و محصولات جدید (فرایند) ۵- حاشیه سود (مالی).

در این پژوهش، هدف، انتخاب یک یا چند معیار عینی از موفقیت بود که بتواند در تمامی انواع شرکت‌های تولیدی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که معیارهای مالی توسط بسیاری از متخصصین به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت شناخته می‌شوند (همان‌طوری که مالتز و همکاران (۲۰۰۳) گواهی می‌نمایند)، بر این اساس، ابتدا یک معیار مالی انتخاب، و در معیار انتخاب شده فوق با بررسی درصد حاشیه سود ناخالص (GM٪)، به ارزیابی عملکرد کلی مالی سازمان پرداخته و عواملی خارجی اثر گذار نادیده گرفته می‌شود. درصد حاشیه سود ناخالص، سنجه‌ای است که از تمامی عوامل سازمان اثر می‌پذیرد، و می‌تواند شامل آن‌هایی نیز باشد که در خارج از یک کارخانه تولیدی اتفاق می‌افتد، اما آنچه که در تحقیق اخیر نشان داده می‌شود، این است که عملکرد کلی شرکت به عنوان شاخصی، از طریق ترکیب معیارهای عملکرد مالی و ذهنی، به طور معناداری تحت

تاثیر برتری عامل تولید قرار می‌گیرد (دمتر و کولوس، ۲۰۰۹). بنابراین GM به عنوان شاخص خوبی از موفقیت یک شرکت تولیدی محسوب می‌شود. اگرچه GM صرف‌نظر از نوع صنعت و یا اندازه آن، قابلیت کاربرد در تمامی شرکت‌های تولیدی را دارد، مساله‌ای که در اینجا با آن مواجه شده، این است که برخی اوقات شرکت‌های تولیدی به صورت ساخت بر مبنای هزینه، مدیریت می‌شوند، که در این صورت محاسبه حاشیه ناخالص برای شرکت غیرممکن است. برای غلبه بر این مشکل و تداوم استفاده از معیار مالی، یک معیار مشابهی برای ساخت بر مبنای هزینه در عملیات شرکت بکار گرفته می‌شود.



شکل ۱- سازمان تولیدی و محیط

دومین معیار موفقیت که گردش مالی می‌باشد، اطلاعات تکمیلی را در مورد ماهیت و موفقیت عملیات تولیدی ارائه می‌دهد. این معیار به این دلیل انتخاب می‌شود که نه تنها اطلاعاتی را در مورد عملکرد موجودی شرکت ارائه می‌دهد، بلکه در مورد جریان نقدینگی، سرعت انعطافی که شرکت در تحویل محصول بکار می‌گیرد و توانایی شرکت برای گذر آسان به محصولات جدید و ارتقاء طرح‌ها، یا سرمایه‌گذاری در سیستم‌ها و فرایندها یا تکنولوژی جدید اطلاع‌رسانی می‌نماید.

### عملکرد منجر به چابکی - ترکیب اغتشاش و موفقیت

گیاچتی و همکاران (۲۰۰۳) استدلال می‌کنند که در اندازه‌گیری چابکی باید تسلط بر ویژگی‌های ساختاری سیستم وجود داشته باشد، به عبارتی دیگر، جنبه‌هایی از سیستم که در آن مورد طراحی قرار می‌گیرند، به سختی قابل تغییر باشند. چارلن یاک (۲۰۱۰) مخالف این نظر بوده و بیان می‌کند که خواص ساختاری سیستم می‌تواند قادر یا مانع انجام چابکی باشد، اما آن‌ها از خودشان یا در خودشان چابکی نداشته و به این امر نیز نمی‌پردازند. در رویکرد سنجش این مقاله نیز به چابکی به عنوان نتیجه یک عملکرد نگریسته می‌شود، و به عنوان شاخصی مطرح می‌شود که یک شرکت موفقیت در یک محیط پویا یا متلاطم خود را با آن می‌سنجد. این منظر برای چابکی که آن را نتیجه یک عملکرد می‌داند با آنچه که در مبانی نظری مطرح گردید، متفاوت بوده و قویاً تأکید دارد که قضاوت در مورد چابکی باید از طریق نتیجه عملکرد صورت گیرد. از آنجا که راه‌های بسیار زیادی برای دستیابی به چابکی و تشخیص تفاوت‌های ظریف در سازمان‌ها وجود دارد که نمی‌توان به طور تجربی آن‌ها را مشاهده نمود، هر معیاری که قابلیت‌ها یا ویژگی‌های ساختاری را ترکیب نماید، ممکن است در برخی از شرکت‌ها با دسته‌بندی اشتباه مواجه شده و از برخی از راه‌های جدید دستیابی به چابکی غفلت نماید. این شبیه به پیش‌بینی موفقیت در مسابقه اسب‌سواری است: شما می‌توانید اسب‌ها و سوارکاران را بر اساس ویژگی‌های ساختاری و موقعیتی آن‌ها مورد ارزیابی قرار دهید (بر اساس پرورش، موقعیت دروازه، مربی، طول مسیر مسابقه، کیفیت سطح، آب و هوا و غیره) اما مستقیماً و دقیقاً نمی‌توانید تعیین کنید که کدام اسب برنده خواهد شد؛ موفقیت تنها می‌تواند بر اساس نتیجه عملکردی که پس از انجام مسابقه مشخص می‌شود، تعیین گردد. بنابراین چابکی در یک شرکت یا کارخانه نیز پس از مشخص شدن نتایج و از طریق دستیابی به سطح بالایی از عملکرد در یک محیط متلاطم و پویا مورد قضاوت قرار می‌گیرد.

### روش‌شناسی پژوهش

مدل اولیه چابکی و روش سنجش، بر مبنای بررسی دقیقی از ادبیات موضوع و تجزیه و تحلیل مطالعات موردی و پیمایش‌های آزمایشی ارائه می‌شود. سپس، بر مبنای داده‌های گروه خبرگان که مروری از اقدامات پیشنهادی برای موفقیت، اغتشاش و چابکی است، مدل تصحیح می‌گردد. این گروه شامل چهار نفر از مدیران تولید با ۱۰ تا ۲۰ سال سابقه کار، و یک استاد بازنشسته با ۴۰ سال تجربه

در تحقیق و مشاوره مربوط به سیستم‌های تولید می‌باشند. در نهایت رویکرد ارزیابی چابکی با استفاده از داده‌هایی که از یک نظرسنجی در سال ۸۵ در کارخانه‌های تولیدی کشور انجام شده بود استفاده و به شکل امروزی درآورده شد. این مقاله شرح تفصیلی از رویکرد ارزیابی ارائه می‌دهد، که با استفاده از داده‌های پاسخگویان چهار شرکت انتخاب و نشان داده می‌شود. هر یک از این چهار شرکت ارائه دهنده یکی از سناریوهای - حداقل اغتشاش و حداقل موفقیت - حداقل اغتشاش و حداکثر موفقیت - حداقل اغتشاش و حداکثر اغتشاش و حداکثر موفقیت می‌باشند.

چهار شرکت مورد مطالعه به دلیل محرمانه بودن نام‌هایشان، با عنوان فرضی A، B، C و D مشخص خواهند شد. شرح مختصری از هر کدام از شرکت‌های فوق در متن زیر آورده شده است، جدول ۱ نمایانگر مقایسه‌ای است که از ویژگی‌های کلیدی جمعیت شناختی صورت می‌گیرد.

**شرکت A (حداقل اغتشاش / حداقل موفقیت):** این کارخانه، به طور مستقل به تولید و عرضه تجهیزات هنری می‌پردازد. نیروی کار این کارخانه عضو انجمن‌های صنفی نبوده و عمدتاً زن هستند. این تنها کارخانه‌ای از میان کارخانه‌های گزارش شده است که دارای سیستم‌ها و برنامه‌های توسعه تولید چابکی می‌باشد. از این شرکت همچنین اقداماتی مانند - مدیریت روابط مشتری، آموزش متقاطع کارکنان، بخش‌هایی از تولید ناب، 5S و تئوری محدودیت‌ها نیز گزارش شده است.

**شرکت B (حداقل اغتشاش / حداکثر موفقیت):** این شرکت نیز یک کارخانه مستقل می‌باشد. این شرکت، کارگاهی است که با اتکا به مشتریان خود، برای ارائه بخشی از خدمات / یا محصول مورد خواست آن‌ها، اقدام به ریخته‌گری فلزی می‌نماید. نیروی کار آن در انجمن صنفی عضو نبوده و عمدتاً مرد هستند. این شرکت با مشخصه کاربرد آموزش متقاطع برای کارکنان، ISO 9000 و بهبود مستمر شناخته شده است.

**شرکت C (حداکثر اغتشاش / حداقل موفقیت):** این شرکت به تولید تجهیزات مادون قرمز می‌پردازد و دارای چندین سایت تولیدی می‌باشد. بر این اساس، تعداد افراد تحصیل کرده آن بیش از کارخانه‌هایی است که با تعداد زیادی از کارکنان مشغول به کار می‌باشند. نیروی کار کارخانه عضو انجمن صنفی نبوده و عمدتاً مرد هستند. مشخصه این شرکت فعالیت مبتنی بر هزینه‌یابی، تولید یکپارچه کامپیوتری، آموزش متقاطع کارکنان، ISO 9000 و مدیریت زنجیره تامین می‌باشد.

شرکت D (حداکثر اغتشاش / حداکثر موفقیت): این کارخانه در دسته تولیدکنندگان صنایع اتومبیل بوده و عمدتاً از نیروی کار مرد که عضو انجمن صنفی نیز هستند، بهره می‌برد. همان‌طوری که از یک کارخانه تولیدی بزرگ انتظار می‌رود، بخش عمده‌ای از برنامه‌ها و سیستم‌های توسعه در محل انجام می‌گیرد. مشخصه این شرکت، فعالیت مبتنی بر هزینه‌یابی، مهندسی همزمان، طراحی برای B، آموزش متقاطع کارکنان، برنامه‌ریز منابع سازمان ISO 9000، ISO 14000، تولید ناب، مدیریت زنجیره تامین تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه، و مدیریت کیفیت جامع می‌باشد.

جدول ۱- خلاصه‌ای از وضعیت شرکت‌های مورد مطالعه در این پژوهش

مشخصه	A	B	C	D
محل استقرار شرکت	تهران	تهران	تهران	تهران
محصولات	تجهیزات هنری	قالب‌گیری فلزی	تجهیزات مادون قرمز	خودرو
طبقه‌بندی محصول و عملکرد تولید	کالاهای مصرفی (بی‌دوام)	سایر	تکنولوژی سطح بالا	صنعت اتومبیل
تعداد کارکنان	۹۴	۱۰۰	۱۱۵	۱۰۰۰
درصد کارکنان ساعتی	۸۵	۹۰	۴۰	۸۰
درصد کارکنان مرد	۳۵	۶۰	۶۰	۷۵
زمان جریان تولید	۰-۲ روز	۰-۲ روز	۱/۱-۲ هفته	۲/۱-۵ روز
تعداد اقلام نهایی	۱۵۰۰	۱۲۲	۴	۴
درصد تولید برای سفارش یا مونتاژ برای سفارش	۷۰	۱۰۰	۹۰	۷۵

### یافته‌های پژوهش

این بخش به ارائه متدولوژی تفصیلی در مورد محاسبه چابکی پرداخته، که شامل ارزیابی جداگانه اغتشاش و موفقیت محیطی، و سپس ترکیب آن‌ها برای تعیین امتیاز نهایی چابکی می‌باشد. این یکی از به روزترین رویکردهای است که منشاء آن از دیدگاه‌های یاک (۲۰۰۵) و یاک و ناواریس (۲۰۰۶) گرفته شده است. این رویکرد بهبود یافته‌ای از روش تمرکز هزینه‌ای و دستورالعمل‌های عددی اصلاح شده برای ارزیابی سطوح چابکی می‌باشد.

## امتیاز اغتشاش محیطی

همان طوری که در بخش ۲-۲ توضیح داده شد، اغتشاش به عنوان تنوعی از عوامل تأثیرگذار در شرکت تولیدی معنی شده که محرک تغییر می‌باشد. از آنجا که اغتشاش یک ساختار پیچیده‌ای دارد، رویکرد انتخابی برای سنجش آن نیز باید شامل مرتبط‌ترین عوامل بوده و از مدلی با ویژگی‌های چندگانه برخوردار باشد. استفاده از گروه خبرگان نیز وسیله‌ای بود برای اینکه تعیین کنند که چه عواملی در این مدل امتیازبندی جای می‌گیرند و هر کدام از چه اهمیت نسبی برخوردارند؟ که اعضای این هیأت لیستی از ده منبع اغتشاش محیطی را ارائه دادند:

(۱) مشتریان (۲) تأمین‌کنندگان (۳- رقبای (۴) سازمان‌های دولتی (۵) شرکت‌های مادر (۶) سایر بخش‌ها کارگاه‌ها در شرکت‌های مشابه (۷) مشتریان یا تأمین‌کنندگان شرکت، در سایر کشورها (۸) موقعیت تکنولوژی (۹) آب و هوا (۱۰) وضعیت اقتصادی جامعه.

اعضای گروه خبرگان، هر یک از این عوامل را در مقیاس یک تا ده رتبه‌بندی نموده و گستره تأثیر هر کدام از آن‌ها را در اغتشاش محیطی مربوط به یک شرکت تولیدی مشخص کردند. این مقیاس‌ها به وزن‌های نسبی تبدیل و از طریق جمع کردن امتیازهای هر یک از اعضای شرکت‌کننده و سپس محاسبه درصد آن‌ها از مجموع امتیازات برای هر یک از عوامل، نشانگر اهمیت هر یک از آن‌ها گردید. همچنین از اعضای شرکت‌کننده خواسته شد تا اگر عوامل دیگری نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرند، پیشنهاد کنند. نتیجه این سوال باز باعث اضافه شدن دو عامل دیگر بر عوامل فوق گردید: (۱) پیچیدگی محصول (۲) حضور انجمن‌های صنفی در شرکت.

تغییر نهایی که بر اساس اطلاعات شرکت‌کنندگان در مطالعه پایلوت ایجاد شد، تقسیم شدن تأثیر عامل مشتری به دو بخش بود: ۱- درجه اختیار مشتری برای سفارشی سازی محصول ۲- ظرفیت متنوع سازی محصول در شرکت.

جدول ۱ مدل نهایی اغتشاش را با ۱۳ عامل پیشنهادی برای فائق شدن بر مهم‌ترین محرک‌های محیطی نشان می‌دهد. ستون‌های سوم و چهارم، نشان‌دهنده سطوح ممکن، امتیازات متناظر و وزن‌های مربوط به هر یک از عوامل می‌باشند. وزن‌ها با امتیازات فرعی هر عامل افزایش یافته و امتیاز هر عامل محاسبه می‌شود. سپس امتیازات عوامل ۱۳ گانه جمع و امتیاز نهایی اغتشاش بدست می‌آید.

دو عامل اول در مدل اغتشاش که سفارشی سازی و تنوع محصول می‌باشند، فرصت مشتریان را برای تعدیل و تغییر محصول مورد خواست، افزایش می‌دهند. این عوامل هم از مشتریان و هم از رقبا تاثیر می‌پذیرند، ممکن است اقدامات یک رقیب، سازمان را تحریک به سفارشی سازی و تنوع سازی بیشتری نماید. شرکت‌هایی که در این دو عامل از امتیاز بالایی برخوردارند، در یک محیط متلاطم تری کار می‌کنند. عامل تنوع محصول، بر اساس تعداد لیست قطعات و مواد فعال (BOMS) تعیین می‌گردد. برای سفارشی سازی محصول نیز سازمان، بر اساس اینکه چند درصد از کسب و کارش مبتنی بر استراتژی‌های ساخت برای انبار، مونتاژ برای سفارش، ساخت برای سفارش، و مهندسی برای سفارش عمل می‌کند، و بر اساس اینکه چه درصدی از محصولاتش در سطح بالا، متوسط، پایین و یا صفر درصد سفارشی سازی شده‌اند، عمل می‌کند. این درصدها بر امتیازات تعیین شده (که در جدول ۱ تحت عنوان امتیاز ۰، ۵۰، ۷۵ یا ۱۰۰ نشان داده شده است) ضرب، و با هم جمع و بر ۲۰۰٪ تقسیم می‌شوند. نتیجه امتیاز فرعی بر وزن مربوطه (۰/۰۵۹) ضرب، و سهم عامل سفارشی سازی محصول در اغتشاش تعیین می‌گردد.

عامل سوم در مدل نشان‌دهنده ارتباط کارخانه تولیدی با شرکت مادر است. در صورتی که شرکت مادر، نقش حفاظتی را بازی کند، امتیاز ۱۰ داده می‌شود، به عبارتی دیگر، به عنوان یک حامی و سپر برای محافظت کارخانه از اثرات خارجی و تلاطم محیطی عمل می‌کند. امتیاز ۵۰ نیز در صورتی داده می‌شود که هیچ شرکت مادری وجود نداشته باشد. این سطح میانی امتیاز نشان می‌دهد که نه تنها هیچ حمایت و محافظتی وجود ندارد، بلکه هیچ‌گونه اغتشاشی نیز وجود نخواهد داشت که ناشی از شرکت مادر باشد. اگر وظایف شرکت مادر در حد تشریفاتی بوده و اجازه دهد، کارخانه به طور خودکار به کار خود ادامه دهد، امتیاز ۶۰ به آن تعلق می‌گیرد. این بالاتر از امتیاز عدم وجود شرکت مادر است. زیرا هنوز، پتانسیلی برای ایجاد اختلال توسط شرکت مادر وجود دارد. نهایتاً، امتیاز ۱۰۰ زمانی داده می‌شود که شرکت مادر اخلاص گری نماید، و آن هم زمانی است که کارخانه نیاز به تغییر داشته باشد و شرکت مادر احتمالاً بدون فراهم کردن زمینه کمک یا تأمین منابع، سهمی در اغتشاش اعمال نماید.

جدول ۱- اغتشاش محیطی

عامل	شرح	سطوح	امتیازات	وزن
سفرashi سازی محصول	میانگین وزنی؛ اگر ۸۰٪ تولید برای انبار ۲۰٪ تولید برای سفارش و ۶۰٪ عدم سفارش و ۴۰٪ سفارشی سازی متوسط، باشد، در این صورت، امتیاز فرعی = (۰ × ۸۰) + (۲۰ × ۷۵) + (۶۰ × ۰) = ۱۵۰ = (۷۵ × ۴۰) / ۲۰۰ = ۲۲/۵	MTS و عدم سفارش سازی ATO و حداقل سفارش سازی MTO و سفارش سازی متوسط ETO و حداکثر سفارش سازی	۰ ۵۰ ۷۵ ۱۰۰	۰/۰۵۹
تنوع محصول	تعداد عناوین قطعات فعال	۰ - ۱۰۰۰ ۱۰۰۱ - ۵۰۰۰ ۵۰۰۱ - ۱۰۰۰۰ ۱۰۰۰۱ - ۲۵۰۰۰ بیش از ۲۵۰۰۰	۰ ۲۵ ۵۰ ۷۵ ۱۰۰	۰/۰۵۸
شرکت مادر	نوع رابطه بین شرکت تولیدی و شرکت مادر	همکاری حمایتی عدم همکاری اصلی سازمانی همکاری با مالکیت تشریفاتی همکاری تفرقه افکن	۱۰ ۵۰ ۶۰ ۱۰۰	۰/۰۹۳
آب و هوا	تعداد روزهای توقف تولید تأثیر در فرایند تولید تأثیر در تقاضای فروش	توقف ۲-۰ روز در سال ۳-۵ روز در سال تأثیر در فرایند بیشتر از ۶ روز در سال تأثیر در تقاضا دارد	۰ ۵۰ ۱۰۰	۰/۰۶۰
اقتصاد عمومی	سطح تأثیر اقتصاد محلی یا جهانی	حداقل (چه در سطح محلی و چه جهانی) متوسط در سطح محلی یا جهانی زیاد (در سطح محلی یا جهانی)	۰ ۵۰ ۱۰۰	۰/۱۱۷
فشار رقابتی	مشخص نمودن سطح فشار رقابتی	کم متوسط زیاد	۰ ۵۰ ۱۰۰	۰/۰۹۰
دولت	تأثیر از الزامات و مقررات مضاعف، تأثیر از تغییرات سیاسی / آشوب و بی نظمی در داخل یا خارج از کشور	نرمال و عادی (مانند پایگاه اطلاعاتی شیمی درمانی و سازمان حمایت از محیط زیست) تأثیر فوق العاده مانند (سازمان غذا و دارو) تأثیر قابل ملاحظه از طریق سیاست	۵۰ ۷۵ ۱۰۰	۰/۰۷۴
تجارت بین المللی	مجموع درصد مشتریان بین المللی و درصد تامین کنندگان بین المللی	۰ - ۲۰٪ ۲۱ - ۵۰٪	۰ ۲۵	۰/۰۹۸



عامل	شرح	سطوح	امتیازات	وزن
		۹۰٪ - ۵۱	۵۰	
		۱۴۰٪ - ۹۱	۷۵	
		۲۰۰٪ - ۱۴۱	۱۰۰	
پیچیدگی محصول	تعداد اقلام در فهرست اقلامی که از تامین‌کنندگان تامین می‌شود	۱۰ - ۰	۰	- / ۰.۴۵
		۲۵ - ۱۱	۱۰	
		۱۰۰ - ۲۶	۵۰	
		۵۰۰ - ۱۰۱	۷۵	
		بیش از ۵۰۰	۱۰۰	
حساسیت تامین‌کننده	تعداد اقلام مهمی که تامین‌کنندگان در طول حداکثر زمان تعیین شده در هفته تامین می‌کنند.	۱۰۰ - ۰	۰	- / ۰.۵۹
		۱۰۰۰ - ۱۰۱	۲۵	
		۳۰۰۰ - ۱۰۰۱	۵۰	
		۴۰۰۰ - ۳۰۰۱	۷۵	
		بیش از ۴۰۰۰	۱۰۰	
تکنولوژی	سطح تکنولوژی محصول (پایین، متوسط، بالا) و درصدی از فرایند تولید که به صورت خودکار انجام می‌گیرد.	تکنولوژی پایین، ۳۳٪ - ۰	۰	- / ۰.۷۹
		تکنولوژی پایین، ۶۶٪ - ۳۴	۲۵	
		تکنولوژی پایین، ۱۰۰٪ - ۶۷	۷۵	
		تکنولوژی متوسط ۳۳٪ - ۰	۲۵	
		تکنولوژی متوسط ۶۶٪ - ۳۴	۵۰	
		تکنولوژی متوسط ۱۰۰٪ - ۶۷	۸۵	
		تکنولوژی بالا ۳۳٪ - ۰	۷۵	
		تکنولوژی بالا ۶۶٪ - ۳۴	۸۵	
		تکنولوژی بالا ۱۰۰٪ - ۶۷	۱۰۰	
مجموع صنفی	مجموع تعداد مجامع صنفی و تعداد تلاش‌ها برای صنف‌گرایی در ۵ سال گذشته؛ در مجموع، ۱۰ امتیاز برای هر اعتصاب در ۵ سال گذشته (حداکثر ۱۰۰)	۰	۰	- / ۰.۸۵
		۱	۵۰	
		۳ یا ۲	۶۰	
		۵ یا ۴	۷۰	
		۷ یا ۶	۸۰	
		۹ یا ۸	۹۰	
		۱۰	۱۰۰	
		برای هر اعتصاب در پنج سال گذشته	+۱۰	
بازار سهام	انواع مالکیت	شرکت‌های خصوصی	۵۰	- / ۰.۸۳
		شرکت‌های دولتی	۱۰۰	

اثر آب و هوا مبتنی است بر تعداد روزهای اختلال در تولید در هر سال، به گونه‌ای که تاثیر در فرآیند تولید کارخانه یا تقاضاهای فروش داشته باشد. امتیاز صفر زمانی منظور می‌شود که آب و هوا

کم‌ترین تاثیر را داشته و اختلال در عملیات بیش از ۲ روز در سال نباشد و بیش از آن در فرآیند تولید و تقاضاهای فروش اثر نگذاشته باشد. امتیاز ۵۰ زمانی منظور می‌شود که اختلال در عملیات بر اثر آب و هوا در فرآیند تولید بین ۳ تا ۵ روز در سال بوده باشد. امتیاز ۱۰۰ زمانی است که اختلالات آب و هوایی بر روی تقاضای فروش بیش از ۶ روز در سال باشد. عامل آب و هوا، نوسانات عادی معلول عوامل فصلی را در بر نمی‌گیرد، و تنها اثراتی را در بر می‌گیرد که از عادات و هنجارها فراتر رفته باشد، از قبیل درجه حرارت غیرعادی سرما و گرما در بخشی از سال یا تعداد طوفان‌های بزرگ. اثر وضعیت اقتصاد عمومی و فشار رقابتی نیز در دسته‌بندی‌های مختلف نشان داده می‌شود. متغیر اقتصاد عمومی از محدوده حداقل اثر (۰ امتیاز)، اثر متوسط (۵۰ امتیاز)، تا حداکثر اثر (۱۰۰ امتیاز) گسترش یافته است. سطوح متوسط و حداکثری تاثیر اقتصاد عمومی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، چه این تاثیر ناشی از اقتصاد داخلی باشد و یا اقتصاد جهانی یا هر دو. فشار رقابتی نیز مبتنی بر سطح فشارهای رقابتی ناشی از رقبای بزرگ می‌باشد. برای تحلیل آن نیز سه سطح در نظر گرفته شده است:

۱- پایین (۰ امتیاز) ۲- متوسط (۵۰ امتیاز) ۳- بالا (۱۰۰ امتیاز).

از آنجایی که دولت در تمامی شرکت‌ها با درجاتی از مقررات و نظارت در سطوح مختلف ملی و محلی تاثیر می‌گذارد، برای اثرات عامل دولت، حداقل امتیاز ۵۰ در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که کارخانه موظف به پذیرش مقررات ناظرین دیگری مانند سازمان استاندارد صنعتی، سازمان‌های بهداشتی، سازمان‌های دولتی و نظارتی در دیگر کشورها باشد، در این صورت امتیاز عامل دولتی در نظر گرفته شده ۷۵ خواهد بود. اگر کسب و کار شرکت به طور وسیعی از تغییرات سیاسی و آشوب‌ها چه در سطح داخلی و چه در سطح بین‌المللی تأثیرپذیر باشد، در این صورت تاثیر و نفوذ دولت با امتیاز ۱۰۰ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

عامل کسب و کار بین‌المللی نشان می‌دهد که اغتشاش محیطی زمانی افزایش می‌یابد که تامین‌کنندگان و یا مشتریانی در سایر کشورها نیز قرار گرفته باشند. امتیازات بر مبنای مجموع درصد تامین‌کنندگان بین‌المللی و درصد مشتریان بین‌المللی تعیین می‌گردد.

پیچیدگی محصول و حساسیت تامین‌کننده، برای محاسبه نقش تامین‌کنندگان در ایجاد اغتشاش وارد مدل می‌شوند. زمانی یک محصول پیچیده‌تر می‌شود که تعداد تامین‌کنندگان قطعات مربوط به

لیست قطعات زیاد شود، همین‌طور اغتشاش محیطی تأمین قطعات یا مواد خام نیز بر همین اساس خواهد بود. متغیر حساسیت تأمین‌کننده نیز برای محاسبه تأثیری است که تأمین‌کنندگان می‌توانند در شرکت داشته باشند، به خصوص در زمانی که آن‌ها به عرضه قطعات مهم می‌پردازند و یا نیاز به زمان بلند مدت تری برای تأمین آن دارند. آن‌هم از طریق ضرب تعداد اقلام مهم لیست اقلام تأمین‌کنندگان، در حداکثر زمان تعیین شده برای عرضه هر جزء بدست می‌آید. (در طول هفته).

عامل تکنولوژی شامل پیچیدگی فنی محصولات کارخانه و سطح خودکار بودن فرایند آن است. امتیازبندی سطوح، اشاره به تکنولوژی محصول دارد که تحت عنوان پایین، متوسط، بالا مشخص و اشاره به سطح خودکار بودن فرایند در یک مبنای درصدی دارد (به عنوان مثال چه درصدی از فرایند کارخانه به صورت خودکار عمل می‌کند؟) با ترکیب پاسخ‌های مربوط به تکنولوژی محصول و خودکار بودن فرایند، شش سطح امتیازی ممکن حاصل می‌شود.

در نهایت، عواملی نیز وجود دارند که به ارزیابی نفوذ انجمن‌های صنفی و کارگری و بازار سهام می‌پردازند. امتیازات مربوط به نفوذ انجمن صنفی، مبتنی بر تعداد مجامع صنفی است که نمایندگی کارکنان را بر عهده دارند، و تعداد تلاش‌هایی که برای تشکیل این‌گونه انجمن‌ها در ۵ سال گذشته انجام پذیرفته، می‌باشد. علاوه بر این، امتیاز انجمنی با ۱۰ امتیاز برای هر اعتصابی که در ۵ سال گذشته رخ داده است (حداکثر تا ۱۰۰ امتیاز) افزایش می‌یابد. در عامل بازار سهام نیز سطح متوسط ۵۰ امتیاز برای شرکت‌های خصوصی و ۱۰۰ امتیاز برای شرکت‌های عمومی در نظر گرفته می‌شود. امتیاز صفر برای این عامل وجود ندارد، زیرا بازار سهام گرایش به نفوذ یکسانی در محیط کسب و کار تمامی شرکت‌ها دارد. بنابراین برای شرکت‌های خصوصی امتیاز سطح میانی و برای شرکت‌های دولتی امتیاز سطح بالا اختصاص می‌یابد چون شرکت‌های دولتی تاثیر بیشتری را از بازار می‌پذیرند. جدول ۲ نتایج اغتشاش را برای ۴ شرکت مورد مطالعه نشان می‌دهد.

#### موفقیت سازمانی برای مراکز در آمد محور

همان‌طوری که در بخش ۲-۳ توضیح داده شد، موفقیت بر مبنای حاشیه سود ناخالص (GM٪) و گردش مالی ارزیابی می‌شود. برای محاسبه امتیاز موفقیت، هم GM٪ و هم چرخش مالی بر ارزش متوسط صنعت تقسیم می‌شوند، تا عملکرد نسبت به یک گروه صنعتی وسیع مورد ارزیابی قرار گیرد. بنابراین به عنوان مثال شرکت‌هایی که کالاهای مصرفی تولید می‌کنند با شرکت‌هایی مقایسه

نمی‌شوند که مانند خودروسازها دارای تکنولوژی سطح بالا و خودکار هستند. بعلاوه اینکه، عدد یک نیز بر GM% اضافه می‌شود تا اطمینان حاصل شود که اگر حتی شرکتی دارای حاشیه سود منفی هم باشد، با یک عدد مثبت نشان داده خواهد شد. بنابراین فرمول مربوط به موفقیت به شرح ذیل خواهد بود:

$$pc = \left( \frac{[GM+1]}{\text{متوسط درصد حاشیه سود صنعت}} \right) \times \left( \frac{\text{گردش مالی}}{\text{متوسط گردش مالی}} \right)$$

جدول ۲- امتیازات اغتشاش برای شرکت‌های مورد مطالعه

	A	B	C	D
سفارشی سازی محصول	۳/۳۹	۱/۴۸	۴/۲۰	۲/۹۵
تنوع محصول	۱/۴۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
شرکت مادر	۴/۶۵	۴/۶۵	۵/۵۸	۹/۳۰
آب و هوا	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۶
اقتصاد عمومی	۵/۸۵	۱۱/۷۰	۱۱/۷۰	۵/۸۵
فشار رقبا	۴/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۵۰
دولت	۵/۵۵	۷/۴۰	۷/۴۰	۵/۵۵
کسب و کار بین‌المللی	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۹۰	۷/۳۵
پیچیدگی محصول	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۵۰	۳/۳۸
حساسیت تامین‌کننده	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۹۵	۰/۰۰
تکنولوژی	۱/۹۸	۰/۰۰	۵/۹۳	۱/۹۸
انجمن‌های صنفی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۱۰
بازار سهام	۴/۱۵	۴/۱۵	۸/۳۰	۸/۳۰
جمع	۳۱/۵۰	۲۹/۴۰	۵۵/۵۰	۶۰/۳

شرکت‌هایی که با عنوان A و B و C نشان داده شده‌اند، به عنوان مراکز درآمد محور محسوب و عمل می‌کنند، بنابراین فرمول (۱) برای محاسبه امتیازهای موفقیت آن‌ها استفاده می‌شود؛ نتایج آن نیز در

جدول ۳ نمایش داده می‌شود. موفقیت شرکت D که به عنوان مرکز هزینه محور محسوب می‌شود، باید با رویکرد دیگری محاسبه شود، که در بخش ۳-۴ توضیح داده شده است.

جدول ۳- امتیازات موفقیت برای شرکت‌های مورد مطالعه (درآمد محور)

	A	B	C
به میلیارد تومان			
درآمدها (تومان)	۱۹	۱۷/۳	۱۰۰
هزینه فروش کالا (تومان)	۱۰	۱۴/۴	۴۸
حاشیه سود ناخالص (%)	۴۷/۴	۱۶/۸	۵۲
متوسط صنعت (%)	۳۳	۳۱/۵	۵۱
متوسط موجودی (تومان)	۳/۷	۰/۸	۲۰
گردش‌های مالی	۲/۷	۱۸	۲/۴
متوسط صنعت	۱۰	۶/۸	۷
امتیاز موفقیت	۱/۲۱	۹/۸۱	۱/۰۲

نکته: متوسط صنعت، بر اساس آمار حاصله از تولید کنندگان، در زمینه حاشیه ناخالص: برای

کالاهای بی‌دوام =  $۰/۳۳۰$  کالاهایی با تکنولوژی بالا =  $۰/۵۱۰$  سایر کالاها =  $۰/۳۱۵$

زمینه گردش مالی: برای کالاهای بی‌دوام =  $۱۰$  با تکنولوژی بالا =  $۰/۷$  و سایر کالاها =  $۶/۸$

#### موفقیت سازمانی برای مراکز هزینه محور

وقتی که کارخانه‌ای به عنوان یک مرکز هزینه محور عمل می‌کند، در این صورت محاسبه درصد حاشیه سود ناخالص غیرممکن است. از آنجا که هدف اصولی تحقیق ایجاد یک معیار چابکی است که در سطح وسیعی قابلیت کاربرد داشته باشد، اداره کردن امور کارخانه‌ای به عنوان یک مرکز هزینه محور نمی‌تواند نادیده گرفته شود. بر این اساس نیز یک فرمول یا یک معیار سنجشی برای مراکز هزینه محور به شرح ذیل در نظر گرفته می‌شود:

$$CC \text{ موفقیت} = \left( \frac{[BP \times (\text{درصد حاشیه ناخالص متوسط صنعت}) + 1]}{\text{درصد حاشیه ناخالص متوسط صنعت}} \right) \times \left( \frac{IP}{\text{متوسط گردش مالی صنعت}} \right)$$

در این فرمول، BP نشان‌دهنده عملکرد بودجه این شرکت است که با توجه به نسبت هزینه‌های واقعی در مقابل هزینه‌های پیش‌بینی شده و حجم تولید واقعی نسبت به حجم تولید پیش‌بینی شده بدست می‌آید. IP عملکرد موجودی شرکت می‌باشد که از طریق نسبت هزینه واقعی به متوسط موجودی بدست می‌آید (تقریباً مشابه آنچه که در گردش مالی گفته شد) فرمول‌های مربوط به این دو معیار به شرح ذیل می‌باشند:

$$BP = \left[ \frac{\text{حجم واقعی تولید} \times \text{هزینه بودجه برآورد شده}}{\text{حجم پیش‌بینی شده} \times \text{هزینه بودجه واقعی}} \right]$$

$$IP = \left[ \frac{\text{هزینه واقعی}}{\text{متوسط موجودی}} \right]$$

شرکت D بعنوان شرکتی با عملکرد هزینه محور، برای نمونه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در سال ۸۴، شرکت D هزینه‌های بودجه‌ای پیش‌بینی شده‌ای برابر با ۱۲۰ میلیارد تومان و حجم تولید پیش‌بینی شده ۱۱۶۰۰۰ واحد داشته است. در حالی که هزینه‌های واقعی ۱۱۹ میلیارد تومان و حجم واقعی تولید ۱۱۴۰۰۰ واحد شده بود. عملکرد بودجه‌ای شرکت D برابر می‌شد با:

$$BP_Z = \frac{(120 \times 114000)}{(119 \times 116000)} = 0/991$$

این شرکت با متوسط موجودی ۳/۵ میلیارد تومانی نیز دارای عملکرد موجودی به شرح ذیل داشته است:

$$IP_Z = \frac{(119)}{(3/5)} = 34/0 \text{ میلیارد تومان}$$

بر این اساس، شرکت D در دسته صنعت اتومبیل با ارزش متوسط صنعت :  $GM = 24/1\%$  و  $12\%$  = IT طبقه‌بندی، و امتیاز موفقیت آن از طریق فرمول (۲) محاسبه می‌گردد.

$$\left[ \frac{0/991 \times 0/241 + 1}{0/241} \right] \times \left( \frac{34}{12} \right) = 14/56$$

ترکیب موفقیت و اغتشاش

گام نهایی در ارزیابی چابکی، ترکیب سنجه‌های موفقیت و اغتشاش است. فرمول مورد استفاده برای

$$\text{معیار نهایی چابکی عبارت است از: } S^{\frac{1}{3}} \times \frac{T}{5}$$

به طوری که  $S$  ← امتیاز موفقیت و  $T$  امتیاز اغتشاش می‌باشد.

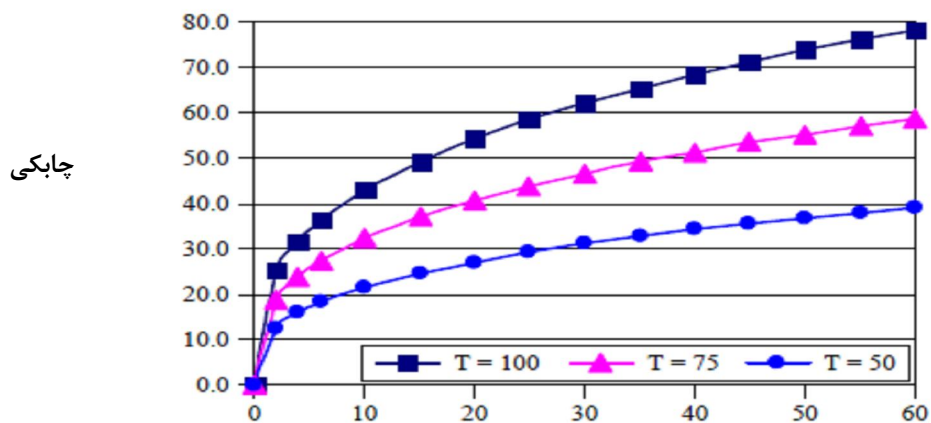
فرمول فوق در ابتدا ممکن است عجیب به نظر برسد، اما باید گفت که از جنبه‌هایی سودمند است، اول اینکه این فرمول طوری طراحی شده است که حداقل ممکن برای امتیاز چابکی را صفر در نظر می‌گیرد. دوم، اینکه با تقسیم بر ۵ کردن امتیاز اغتشاش، سهم اغتشاش نسبت به امتیاز چابکی نهایی کاهش می‌یابد. این کار به هدف دستیابی به یک امتیاز چابکی است که تحت تاثیر صرف هیچ کدام از اجزای موفقیت یا اغتشاش تنها قرار نمی‌گیرد. سوم اینکه، گرچه معیار چابکی از لحاظ نظری مرزی ندارد، استفاده از ریشه مکعب موفقیت از امتیاز چابکی می‌کاهد، و در نتیجه در عمل، حداکثر آن را در زمانی که اغتشاش در حداکثر خود به سطح ۱۰۰ می‌رسد، به حدود ۸۰ می‌رساند. این تضمین می‌کند که امتیاز چابکی، با تغییرات کوچک در امتیازات موفقیت، افزایش چشم‌گیری نمی‌یابد. شکل ۲ نشانگر روابط بین اندازه چابکی و موفقیت در سه سطح مختلف اغتشاش می‌باشد. برای تفسیر معیار چابکی، آن را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱- بسیار چابک (امتیازات  $< 36$ )

۲- چابک ( $36 \leq$  امتیازات  $< 18$ )

۳- غیر چابک (امتیازات از صفر تا ۱۸)

امتیازات چابکی برای ۴ شرکت مورد نظر، در جدول ۵ نشان داده می‌شود. شرکت A با ترکیبی از حداقل اغتشاش و حداقل موفقیت، کم‌ترین امتیاز چابکی،  $6/7$  امتیاز را دارد. شرکت B با حداقل اغتشاش و حداکثر موفقیت، امتیازی معادل  $12/6$  چابکی را بدست آورده که به عنوان غیر چابک شناخته می‌شود. گرچه شرکت B موفقیت بالایی دارد، ولی در محیط متلاطم، خوب عمل نکرده است، بنابراین اگر محیط بسیار متلاطم باشد، این شرکت ممکن است سطح موفقیتش را بتواند یا نتواند نگه دارد. شرکت C در محیط متلاطم موفق نیست و بنابراین چابک هم نیست. نهایتاً شرکت D با ترکیبی از موفقیت بالا و اغتشاش بالا به عنوان تنها شرکت چابک در میان چهار شرکت فوق شناخته می‌شود.



شکل ۲- چابکی در مقابل موفقیت در سه سطح اغتشاش

جدول ۲- امتیازات چابکی برای شرکت‌های تعیین شده

	A	B	C	D
اغتشاش	۳۱/۵ پایین	۲۹/۴ پایین	۵۵/۵ بالا	۶۰/۳ بالا
موفقیت	۱/۲۱ پایین	۹/۸۱ بالا	۱/۰۲ پایین	۱۴/۵۶ بالا
چابکی	۶/۷ غیر چابک	۱۲/۶ غیر چابک	۱۱/۲ غیر چابک	۲۹/۴ چابک



## بحث و نتیجه‌گیری

تکنیک‌های ارائه شده برای ارزیابی اغتشاش محیطی، موفقیت سازمانی، و چابکی با استفاده از یک پایه ادبیات مرتبط با موضوع، مطالعه موردی و داده‌های پیمایشی از انواع کارخانه‌های تولیدی، با دقت بالایی انجام شده، و همین‌طور نیز داده‌های ورودی از طریق کانال‌هایی از متخصصین تولید انجام گرفته است. شاخص چابکی ارائه شده، دارای چند مزیت است. اول اینکه قابلیت انطباق و کاربرد در هر نوع از سازمان‌های تولیدی را دارد (گسسته، پیوسته، مونتاژ نهایی، کارگاه و...)، و ارزیابی چابکی را برای بسیاری از انواع تولیدکنندگان ممکن می‌سازد. دوم اینکه، عملکرد را در ارتباط با متوسط صنعت بررسی می‌نماید، بنابراین می‌توان مقایسه‌های چابکی را در میان تولیدکنندگان در صنایع مختلف انجام داد. سوم اینکه، متناسب با تغییراتی که در طول زمان در معیار عملکرد حاصل می‌گردد، ارزیابی چابکی نیز نسبت به متوسط صنعت به طور خودکار انتظارات موفقیت، و در نتیجه حصول چابکی را تغییر می‌دهد. چهارم اینکه، چهارچوب مفیدی را برای محققان و متخصصان فراهم می‌سازد، زیرا تعاریف نظری چابکی را از طریق ادغام ویژگی‌های عملیاتی و عوامل محیطی، به همدیگر نزدیک نموده، و تضمین می‌نماید که موفقیت و اغتشاش هر دو اثر قابل توجهی را در امتیاز نهایی دارند.

یکی دیگر از مزایای چنین رویکرد سنجش چابکی این است که استعداد بالقوه‌ای برای به‌کارگیری در سطوح مختلف یک شرکت دارا است. گرچه این رویکرد در سطح شرکت تولیدی ایجاد و نشان داده شده است، می‌تواند در سطوح مختلفی مانند سلول‌های تولیدی، کارخانه‌های متمرکز، بخش‌ها یا کل شرکت نیز بکار گرفته شود. این روش در سطح بالایی از یکپارچگی نیاز به اصلاحات جزئی خواهد داشت تا سولاتی از اغتشاش که مستقیماً مربوط به محل جغرافیایی خاصی است، (که مهم‌ترین آن‌ها، عوامل آب و هوایی و انجمن‌های صنفی هستند)، را محاسبه و پاسخ دهد. بسط دادن این تجزیه و تحلیل به سطوح مختلف یک شرکت ممکن است تعاملات و اختلافات جالبی را بین سطوح مختلف یک سازمان آشکار نماید.

با تطبیق تکنیک‌های سنجش چابکی که توسط زیفکویت و انگلهارت (۲۰۰۷) ارائه شده، می‌توان نتیجه گرفت که رویکرد ارائه شده در این مقاله «جامع‌تر بوده و گرایش استراتژیک دارد». البته توضیحات شاخص چابکی یک معیار استاندارد شده‌ای است که می‌تواند به سرعت مورد محاسبه قرار

گرفته و تصویری از سطح چابکی حاصل شده توسط کارخانه‌ای در طول مدت تعیین شده را نمایش دهد. این روش جامع که ترکیبی از ارزیابی اغتشاش محیطی و موفقیت سازمانی می‌باشد، یک شاخص کمی و عینی را ارائه می‌دهد که می‌تواند به آسانی به مقایسه عادلانه‌تری از میزان چابکی در بین انواع شرکت‌های تولیدی پردازد.

## منابع

- زندحسامی، حسام و رجب‌زاده، علی و طلوعی، عباس (۱۳۸۸)، بررسی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر زنجیره تأمین چابک (PSCM) و طراحی مدل مفهومی مدیریت زنجیره تأمین چابک، فصلنامه پژوهش نامه بازرگانی، شماره ۵۱، صص ۱۶۱-۱۲۳.
- کزازی، ابوالفضل و سهرابی، روح الله (۱۳۸۹)، ارزیابی مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران (مورد مطالعه: شرکت مناطق نفتخیز جنوب)، پژوهش نامه مدیریت تحول، سال ۲، شماره ۴، صص ۱۶۵-۱۴۲.
- Agarwal, A., Shankar, R. and Tiwari, M.K. (2007), "Modeling agility of supply chain", *Industrial Marketing Management*, Vol. 36 No. 4, pp. 443-57.
- Barimchai, M., Zimmers, E.W. Jr and Marangos, C.A. (2006), "A comprehensive framework for evaluating suppliers' agile performance", *International Journal of Agile Manufacturing*, Vol. 9 No. 2, pp. 37-51.
- MeasuringAgility Caswell, N.S. and Nigam, A. (2005), "Agility = change + coordination", *Proceedings of the 2005Seventh IEEE International Conference on E Commerce Technology Workshops*, Munich, Germany.
- Christian, I., Ismail, H., Mooney, J., Snowden, S., Toward, M. and Zhang, D. (2001), "Agile manufacturing transitional strategies", *Proceedings of the Fourth SMESME International Conference*, Aalborg, Denmark, pp. 69-77.
- Demeter, K. and Kolos, K. (2009), "Marketing, manufacturing and logistics: an empirical examination of their joint effect on company performance", *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, Vol. 16 No. 3, pp. 215-33.
- Dove, R. (1995), "Measuring agility: the toll of turmoil", *Production Magazine*, Vol. 107 No. 1, pp. 12-14.
- Dove, R. (2001), *Response Ability: The Language, Structure, and Culture of the Agile Enterprise*, Wiley, New York, NY.
- Drickhamer, D. (2004), "Tick tock: IW/MPI census of manufacturers shows challenges, realityand, yes, even optimism", *Industry Week*, January, available at: [www.industryweek.com/ReadArticle.aspx?ArticleID=1365](http://www.industryweek.com/ReadArticle.aspx?ArticleID=1365) (accessed 18 August 2008).
- Duncan, R.B. (1972), "Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 17, pp. 313-27.
- Dwyer, F.R. and Welsh, M.A. (1985), "Environmental relationships of the internal political economy of marketing channels", *Journal of Marketing Research*, Vol. 22 No. 4, pp. 397 414.
- Emery, F.E. and Trist, E.L. (1965), "The causal texture of organizational environments", *HumanRelations*, Vol. 18, pp. 21-32.

- Giachetti, R.E., Martinez, L.D., Saenz, O.A. and Chen, C.S. (2003), "Analysis of the structural measures of flexibility and agility using a measurement theoretical framework", *International Journal of Production Economics*, Vol. 86 No. 1, pp. 47-62.
- Gligor, D & Holcomb, M (2012). Understanding the role of logistics capabilities in achieving supply chain agility: a systematic literature review, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol, 17, No. 4, pp. 438–453.
- Goldman, S.L., Nagel, R.N. and Preiss, K (1995), *Agile Competitors and Virtual Organizations –Strategies for Enriching the Customer*, Van Nostrand Reinhold, London.
- HP (2005), "Measuring and benchmarking the agility of your business", White Paper, available at: <http://h71028.www7.hp.com/ERC/downloads/4AA0-1790ENW.pdf> (accessed 15 August 2008).
- Ismail, H.S., Snowden, S.P., Poolton, J., Reid, I.R. and Arokiam, I.C. (2006), "Agile manufacturing framework and practice", *International Journal of Agile Systems and Management*, Vol. 1 No. 1, pp. 11-28.
- Ismail, H.S., Snowden, S.P., Vasilakis, G., Christian, I. and Toward, M. (2002), "A strategic framework for agility implementation", *Proceedings of the International Manufacturing Leaders Forum*, Adelaide, Australia.
- Jaworski, B.J. and Kohli, A.K. (1993), "Market orientation: antecedents and consequences", *Journal of Marketing*, Vol. 57 No. 3, pp. 53-70.
- Kara, S. and Kayis, B. (2004), "Manufacturing flexibility and variability: an overview", *Journal of Manufacturing and Technology Management*, Vol. 15 No. 6, pp. 466-78.
- Kettunen, Petri (2009). Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development- A comparative study, *Journal of Tec novation*. Vol. 29, pp. 408-422.
- Klassen, R.D. and Whybark, D.C. (1999), "The impact of environmental technologies on manufacturing performance", *Academy of Management Journal*, Vol. 42 No. 6, pp. 599-615.
- Kuivalainen, O., Sundqvist, S., Puumalainen, K. and Cadogan, K.W. (2004), "The effect of environmental turbulence and leader characteristics on international performance: are knowledge-based firms different?", *Canadian Journal of Administrative Sciences*, Vol. 21 No. 1, pp. 35-50.
- Kurian, T.J. (2006), "Agility metrics: a quantitative fuzzy based approach for measuring agility of a software process", *Proceedings of the International Conference on Agile Manufacturing*, Norfolk, VA.

- Lawrence, P.R. and Lorsch, J.W. (1967), *Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Lichtenthaler, U. (2009), "Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes", *Academy of Management Journal*, Vol. 52 No. 4, pp. 822-46.
- Lomas, C.D.W., Wilkinson, J., Maropoulos, P.G. and Matthews, P.C. (2006), "Measuring design process agility for the single company product development process", *International Journal of Agile Manufacturing*, Vol. 9 No. 2, pp. 105-12.
- MacDuffie, J.P. (1995), "Human resource bundles and manufacturing performance: organizational logic and flexible production systems in the world auto industry", *Industrial & Labor Relations Review*, Vol. 48 No. 2, pp. 197-221.
- Maltz, A.C., Shenhar, A.J. and Reilly, R.R. (2003), "Beyond the balanced scorecard: refining the search for organizational success measures", *Long Range Planning*, Vol. 36, pp. 187-204.
- Miles, R.E. and Snow, C.C. (1978), *Organizational Strategy, Structure and Process*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Milliken, F.J. (1987), "Three types of perceived uncertainty about the environment: state, effect, and response uncertainty", *Academy of Management Review*, Vol. 12 No. 1, pp. 133-43.
- Overby, Eric; Bharadwaj, Anandhi & Sambamurthy, Vimer. (2006). Enterprise agility and the enabling role of information technology. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 120-131.
- Schroeder, R.G., Bates, K.A. and Junttila, M.A. (2002), "A resource-based view of manufacturing strategy and the relationship to manufacturing performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 23 No. 2, pp. 105-17.
- Sharifi, H. and Zhang, Z. (1999), "A methodology for achieving agility in manufacturing organizations", *International Journal of Production Economics*, Vol. 62 Nos 1-2, pp. 7-22.
- Sharifi, H. and Zhang, Z. (2001), "Agile manufacturing in practice: application of a methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 Nos 5/6, pp. 772-94.
- Sharifi, H., Ismail, H.S. and Reid, I. (2006), "Achieving agility in supply chain through simultaneous 'design of' and 'design for' supply chain", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17 No. 8, pp. 1078-98.
- Sieger, D.B., Badiru, A. and Milatovic, M. (2000), "A metric for agility measurement in product development", *IIE Transactions*, Vol. 32, pp. 637-45.
- Skinner, W. (1969), "Manufacturing – missing link in corporate strategy", *Harvard Business Review*, Vol. 47 No. 3, pp. 136-45.

- Swafford, P.M., Ghosh, S. and Murthy, N.N. (2006), "A framework for assessing valuechain agility", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 26No. 2, pp. 118-40.
- Toward, M., Ismail, I., Christian, C. and Snowden, S. (2003), "Measures of agility: product-processresponsiveness", in Tatsiopoulos, I. and Leopoulos, V. (Eds), *Proceedings of the6th SMESME International Conference*, Athens, pp. 323-33.
- Tsourveloudis, N.C. (2005), "Knowledge-based measurement of enterprise agility", in Leondes, C.T (Ed.), *Intelligent Knowledge-Based Systems: Business and Technology ofthe New Millennium*, Vol. 1, Kluwer Academic press, Norwell, MA, chapter 3, pp. 67-82.
- MeasuringagilityTsourveloudis, N.C. and Valavanis, K.P. (2002), "On the measurement of enterprise agility", *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, Vol. 33, pp. 329-42.
- van Hoek, R.I., Harrison, A. and Christopher, M. (2001), "Measuring agile capabilities in the supply chain", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21No. 1, pp. 126-48.
- Volberda, H.W. and van Bruggen, G.H. (1997), "Environmental turbulence: a look into its dimensionality", in Bemelmans, M.T.A. (Ed.), *Dynamiek in organisatie en bedrijfsvoering*, NOBO, Enschede, pp. 137-46.
- Yauch, C.A. (2005), "Measuring agility: combining organizational success and environmental turbulence", *International Journal of Agile Manufacturing*, Vol. 8 No. 2, pp. 29-37.
- Yauch, C.A. and Navarrese, D.O. (2006), "Assessing agility at 70 manufacturing plants", *International Journal of Agile Manufacturing*, Vol. 9 No. 2, pp. 19-28.
- Yusuf, Y.Y., Gunasekaran, A, Adeleye, E.O. and Sivayoganathan, K. (2004), "Agile supply chaincapabilities: determinants of competitive objectives", *European Journal of OperationalResearch*, Vol. 159 No. 2, pp. 379-92.
- Zhang, Z. and Sharifi, H. (2000), "A methodology for achieving agility in manufacturingorganizations", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20No. 4, pp. 496-513.
- Zhang, Z. and Sharifi, H. (2007), "Towards theory building in agile manufacturing strategy –a taxonomical approach", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 54 No. 2,pp. 351-70.
- Zsifkovits, H.E. and Engelhardt-Nowitzki, C. (2007) An analysis of frameworks for measuringsupply chain agility, in Matthews, P. (Ed.), *Proceedings of The IET InternationalConference on Agile Manufacturing*, Durham, England, pp. 87-95.