



## ارائه مدلی جهت ارزیابی شاخص‌های چابکی پالایشگاه گاز فجر جم با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری

عباس شول

گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، ایران

سعید صادقی (نویسنده مسؤول)

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

Email: saeid.sadeghi@atu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۳۰ \* تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۲۵

### چکیده

در بازارهای رقابتی و به سرعت در حال تغییر امروزی، تولید چابک یکی از قوی‌ترین ابزارها به منظور پاسخ گویی به تقاضاهای مشتریان است. سازمان‌های فعال در حوزه تولید در اثر میزان بالای رقابت، نیاز مشتریان مبنی بر شخصی‌سازی محصولات، فشار برای کاهش زمان تولید و سرعت بالای رشد فناوری‌های نوظهور؛ با تغییرات محیطی بالایی روبه‌رو هستند. لازمه بقای این سازمان‌ها در فضای پویا، استفاده از متدولوژی تولید و توسعه چابک جهت انطباق سریع‌تر فرآیندها و فعالیت‌های کسب‌وکار با محیط هست. در شرایط متغیر کنونی همگان دریافته‌اند تنها مزیت رقابتی سازمان‌ها در آینده این است که مدیران آن‌ها بیاموزند چگونه باید زودتر از رقبایشان یاد بگیرند و این همان مفهوم چابکی است. بسیاری از خبرگان چنین ادعا می‌کنند که موفق‌ترین سازمان‌های آینده، آن‌هایی هستند که چابک‌ترند. هدف اصلی پژوهش حاضر، ارائه مدلی به منظور شناسایی عوامل دخیل در چابکی پالایشگاه گاز فجر جم است. داده‌ها از مدیران و خبرگان پالایشگاه گاز فجر جم جمع‌آوری گردید. به منظور تحلیل داده‌ها از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده و روابط میان معیارها مشخص شد. سپس با استفاده از تحلیل MICMAC میزان نفوذ و وابستگی هر یک از معیارها به دست آمد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که معیار «کارکنان توانمند و چند مهارت‌ه» با بیشترین قدرت نفوذ، عنوان تأثیرگذارترین معیار را به خود اختصاص داد. در پایان نیز برخی پیشنهادات و استراتژی‌های کاربردی برای مدیران فراهم شده است.

**کلمات کلیدی:** چابکی سازمانی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، پالایشگاه گاز فجر جم.

## ۱- مقدمه

همگام با افزایش پویایی‌های محیط کسب و کار و رقابتی شدن آن، سازمان‌ها به نوعی سیستم‌های تولیدی نیاز پیدا می‌کنند که بتوانند به کمک آن به تمامی نیازهای مشتریان پاسخ دهند. مشتریان همواره خواهان محصولاتی با کاربرد بیشتر و متنوع‌تر بوده و تمایل دارند آن‌ها را با سرعت هر چه بیشتر دریافت کنند (Carlson & Yao, 2008). سازمان‌های کنونی در محیطی فعالیت می‌کنند که تغییرات سریع آن، آن‌ها را ملزم به استفاده از استراتژی‌های انطباق‌پذیر می‌کند. در واقع این مشکل که سازمان‌ها چگونه می‌توانند در محیطی پویا و غیرقابل پیش‌بینی موفق شوند، موضوعی است که به عنوان مهم‌ترین چالش دنیای امروز شناخته می‌شود. هرچند راه‌کارهای مختلفی مثل تولید بهنگام، مهندسی مجدد، سازمان‌های مجازی و شبکه‌سازی معرفی شده‌اند؛ اما پرداختن به مقوله چابکی سازمان از محبوب‌تری آن‌ها است. در چنین محیطی، چابکی تبدیل به قابلیت مهمی شده است که تأثیرات بسیاری بر عملکرد سازمان دارد. چابکی عبارت از توانایی فائق آمدن بر چالش‌های غیرمنتظره برای مقابله با تهدیدات بی‌سابقه محیط کاری و کسب مزیت و سود از تغییرات به عنوان فرصت‌ها می‌باشد. در واقع همگام با افزایش چابکی سازمانی، توانایی سازمان نیز در واکنش و ارائه پاسخ مناسب به تغییرات غیرقابل پیش‌بینی محیط افزایش می‌یابد (Appelbaum et al., 2017). چابکی را می‌توان به صورت همسویی نزدیک سازمان با نیازهای متغیر کاری، در جهت کسب مزیت رقابتی تعریف کرد. چابکی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و برجسته‌ترین ابزارهای رقابتی محسوب می‌شود که موفقیت سازمان‌های فعال در محیط‌های پیچیده و پویا را تضمین می‌کند (Eltawy & Galliar, 2017).

مدل‌های متعددی در جهت شناخت هر چه بهتر تولید چابک، ارائه شده است که هر یک از این مدل‌ها دارای نقاط قوت و ضعف متفاوتی بوده است. در حقیقت هر یک از آن‌ها از زاویه‌ای متفاوت به موضوع تولید چابک پرداخته است. از مهم‌ترین این مدل‌ها می‌توان به مدل رامسش و همکاران (۲۰۰۱) اشاره کرد، در این مدل سه ویژگی اصلی برای یک سازمان چابک در نظر گرفته شده است که عبارت‌اند از: محصول یا خروجی، سیستم حمل و نقل، ورودی‌ها یا فاکتورهای بازار (Ramasesh et al., 2001). این مدل دارای یک ساختار کل‌نگر است که از نظر اجرایی، مناسب پیاده‌سازی در سازمان‌های تولیدی نیست و اغلب در بحث معرفی ساختارهای چابک و به صورت تئوریک به کار رفته است. این مدل همچنین راه‌کارهایی را برای تسریع فرآیندهای راه‌اندازی و نصب تجهیزات درون سازمان ارائه داده است. مدل چابکی سازمانی، از دیگر مدل‌های ارائه شده است و برای چابکی در سازمان، عوامل رهبری، فرهنگ سازمانی، سیستم پاداش و تأمین‌کنندگان را مؤثر می‌داند. این مدل که توسط یوسف و همکاران (۱۹۹۹) ارائه شده است، بیشتر از جنبه‌های مشکلات و نقش منابع انسانی و ساختارهای سازمانی به چابکی تأکید دارد و حمایت مدیریت کلان سازمان، به ویژه در بحث سرمایه‌گذاری به منظور چابک‌سازی سازمان را یک فاکتور کلیدی قلمداد می‌کند. این مدل از مهم‌ترین مدل‌های طرح شده برای چابک‌سازی درون سازمانی محسوب می‌شود (Yusuf et al., 2004). از دیگر پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده است می‌توان به مدل مفهومی چابکی اشاره کرد، این مدل یک ساختار چابک را حاصل و برآیند سه عنصر اساسی تهیه‌کننده‌های چابکی، توانمندی‌های چابکی و محرک‌های چابکی می‌داند که از هم‌افزایی این عناصر، سازمانی با قابلیت پاسخگویی بالا و انعطاف‌پذیری مناسب و سرعت قابل قبول در عملیات اجرائی به وجود می‌آید (Zhang & Sharifi, 2000). طراحی سیستم تولید چابک دیگر مدلی است که در این زمینه ارائه شده است. این مدل با استفاده از یک ساختار ایستا با استفاده از فاکتورهای محیطی، سیستم‌های برنامه‌ریزی، زیرساخت‌های تولید منعطف و نیروی کار چند مهارته سعی بر چابک‌سازی سازمان دارد. در این مدل، هیچ نوع بازخوردی به منظور بهبود و استفاده از نتایج پیاده‌سازی طرح نشده است (Hormozi, 2001).

در پژوهش حاضر سعی بر آن است تا با ارائه مدلی نسبتاً جامع و فراگیر که بسیاری از متغیرهای دخیل چابکی - از چابکی منابع انسانی، فناوری اطلاعات، فرآیند و تولید گرفته تا چابکی بازار و نیز زنجیره تأمین - ضمن رفع نواقص مدل‌های پیشین، روابط درونی میان معیارهای مورد اشاره و سطح اهمیت آن‌ها نیز با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری تعیین گردد و به عنوان ابزاری در دست مدیران قرار گیرد و آن‌ها را در طی مسیر چابکی راهنمایی نماید. شش ورودی اصلی مدل که حوزه‌های

چابکی در سازمان خوانده می‌شوند، با توجه به تعریف و مفهوم اصلی تولید چابک تعیین شده‌اند و می‌توان گفت ورودی‌های مدل پیشنهادی، جامعیت لازم را دارند. در حوزه چابکی بازار، مسائلی مانند محیط سازمان، توانایی شناسایی تغییرات و پاسخگویی در برابر نیازهای مشتریان تا اندازه زیادی سازمان را به یک سازمان چابک نزدیک می‌کند. یک سازمان چابک همواره نیازهای مشتریان را پیشاپیش شناسایی کرده، با یک دیدگاه آینده‌نگر سعی در برآوردن نیازهای حال و آینده مشتریان خود دارد. چابکی در تولید، بر روند چابک‌سازی درون سازمانی در بخش عملیاتی سازمان، متمرکز است. ویژگی سرعت در عملیات درون سازمانی در این حوزه مورد بررسی قرار می‌گیرد. خطوط تولیدی درون سازمان باید به گونه‌ای طراحی شوند تا توانایی پاسخگویی نیازهای منتقل شده از بخش بازار را دارا باشند. چابکی فرآیندها، فرآیندها سازمان را از نظر نوآوری و تنوع به‌روز کرده و میزان کارایی آن‌ها را می‌سنجد و به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا بتوانند سیستم‌های جدیدی را مانند سیستم مهندسی هم‌زمان به سادگی پیاده‌سازی کنند. از دیگر محورهای اساسی درون سازمانی چابکی می‌توان به چابکی منابع انسانی اشاره کرد. بهره‌گیری بهینه از مهارت‌های افراد درون سازمان و به‌کارگیری نیروی کار چند مهارت‌ه، به سازمان این امکان را می‌دهد تا در حوزه منابع انسانی به یک سازمان چابک تبدیل شود. چابکی در مدیریت منابع انسانی یکی از مهم‌ترین ارکان چابکی محسوب می‌شود به گونه‌ای که تقریباً تمامی مدل‌ها پیشین ارائه شده اثر مدیریت منابع انسانی بر چابکی را در نظر داشته‌اند. در واقع چابکی سازمانی نیازمند کارکنانی با قابلیت انعطاف بالا به‌منظور پاسخ‌گویی سریع به تغییرات محیطی است (Sherehiy & Karwowski, 2014). ارتباطات برون سازمانی و قابلیت شبکه‌سازی سازمان و تشکیل سازمان‌های مجازی و توانایی سازمان برای برون‌سپاری فعالیت‌ها، به عنوان ارکان اصلی ساختارهای چابک تلقی شده در حوزه‌های چابکی فناوری اطلاعات و چابکی زنجیره تأمین سنجیده می‌شوند.

پژوهش‌هایی که تاکنون در حوزه‌ی چابکی صورت گرفته است اغلب معیارهای متفاوت و محدود به یک یا چند حوزه خاص را مورد بررسی قرار داده‌اند که این معیارها نه‌تنها در موقعیت‌های مختلف و از نظر محققان مختلف متفاوت‌اند بلکه به دلیل اینکه عمدتاً همه سطوح و جنبه‌های مؤثر بر چابکی را در نظر نمی‌گیرند، معمولاً به مرحله عمل و اجرا نرسیده و کماکان در مرحله تئوریک و نظری متوقف مانده‌اند. همچنین مدیران در رابطه با اینکه چگونه و بر چه اساسی باید یک روش یا یک مجموعه معیار را که با سازمان خود سازگار باشد انتخاب کنند، دچار سردرگمی می‌شوند؛ بنابراین نیاز به اتخاذ یک رویکردی سیستمی که ابعاد و حوزه‌های بسیاری از چابکی را در نظر بگیرد، به‌شدت احساس می‌شود. چنین رویکردی می‌تواند میان اهداف استراتژیک و فعالیت‌های سازمان هماهنگی برقرار کرده و به‌عنوان ابزاری کاربردی در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد. چابک کردن نیازمند یافتن فاکتورهای اصلی و تأثیرگذار چابکی و شناسایی روابط میان آن‌ها می‌باشد. آگاهی مدیران از روابط میان هریک از مؤلفه‌های چابکی در بخش‌های مختلف، آن‌ها را در یکپارچه‌سازی فعالیت‌ها در بخش‌های مختلف یاری کرده و از بهینه‌سازی بخشی نیز جلوگیری خواهد کرد. لذا هدف از پژوهش حاضر، ارائه مدلی نسبتاً جامع به‌منظور شناسایی مهم‌ترین و تأثیرگذارترین معیارهای چابکی و تعیین روابط میان این معیارها است. در واقع در پژوهش حاضر به پرسش‌های پژوهشی زیر پاسخ داده خواهد شد:

۱. معیارهای اصلی ارزیابی چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم کدامند؟
۲. الگوی روابط میان مؤلفه‌ها و معیارهای چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم چگونه است؟
۳. میزان اهمیت و تأثیرگذاری هریک از معیارهای دخیل در چابکی پالایشگاه فجر جم به چه میزان است؟

## ۲- مواد و روش‌ها

داده‌های مورد نیاز در پژوهش حاضر طی سه مرحله جمع‌آوری گردید. بدین‌صورت که ابتدا با مروری دقیق و گسترده در ادبیات و پیشینه‌ی پژوهش، عوامل و معیارهای مؤثر بر چابکی استخراج گردید؛ سپس به‌منظور تطبیق و ویژه‌سازی معیارهای استخراج‌شده، با به‌کارگیری روش نمونه‌گیری گلوله برفی، از حداقل ۱۰ نفر از خبرگان صنعت مورد مطالعه، نظرسنجی به عمل آمد؛ آنگاه به‌منظور ارائه مدل ساختاری تفسیری و تعیین روابط میان مؤلفه‌های چابکی از نظر جمعیتی مدیران و خبرگان پالایشگاه گاز فجر جم استفاده شد. در ادامه به مروری بر ادبیات پژوهش در مورد چابکی و عوامل مؤثر بر آن پرداخته شده است. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش، جامعه و نمونه آماری و نحوه گردآوری داده‌ها بیان می‌شود. در بخش چهارم، با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری

تفسیری به تحلیل داده‌ها خواهیم پرداخت. در خاتمه نتایج و یافته‌های پژوهش و نیز پیشنهادهایی برای مدیران و پژوهش‌های آتی پژوهش‌گران ارائه شده است.

واژه چابکی در فرهنگ لغات، به معنای حرکت سریع، چالاک، فعال و توانایی حرکت سریع و آسان و قادر بودن به تفکر سریع و با یک روش هوشمندانه به کار گرفته شده است. از واژه چابکی تعاریف بسیاری شده است، اما با این وجود، هیچ یک از آن‌ها مخالف و ناقض یکدیگر نیستند. این تعاریف عموماً ایده «سرعت و تغییر در محیط کار» را نشان می‌دهند؛ اما با توجه به جدید بودن بحث چابکی، تعریف جامعی که مورد قبول همگان است وجود ندارد. برخی از تعاریف ارائه شده از چابکی توسط محققین مختلف در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول شماره (۱): تعاریف ارائه شده از چابکی به زعم پژوهشگران مختلف

منبع	تعریف
Maskell, 2001	چابکی توانایی رونق و شکوفایی در محیط دارای تغییر مداوم و غیرقابل پیش‌بینی است. از این بابت سازمان‌ها نباید از تغییرات محیط کاری خود هراس داشته و از آن‌ها اجتناب کنند بلکه باید تغییر را فرصتی برای کسب مزیت رقابتی در محیط بازار تصور نمایند.
Arteta & Giachetti, 2004	چابکی توانایی یک سازمان برای تطابق با تغییر و استفاده از فرصت‌هایی که در پی وقوع تحول نمایان می‌گردند، تعریف می‌شود.
Jackson & Johansson, 2003	چابکی تمرکز روی منافع است می‌تواند به عنوان توانایی برای لمس تغییرات بلندمدت که قدرت ابتکار و نوآوری را در سازمان به کار می‌گیرد تعریف شود.
Ashrafi et al, 2005	توانایی سازمانی برای لمس کردن تغییر محیطی و پاسخ اثربخش و کارا به آن تغییر.

ایران‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی رابطه ابعاد چابکی سازمانی و بهره‌وری کارکنان شرکت بیمه دانا در استان آذربایجان شرقی» با استفاده از روش‌های آماری درصدد بررسی رابطه ابعاد چابکی بر بهره‌وری کارکنان برآمدند. یافته‌های پژوهش نشان داد بین چابکی سازمانی و ابعاد آن (انعطاف‌پذیری، پاسخ‌گویی، تغییر فرهنگ، سرعت در کار، یکپارچگی و پیچیدگی کم، کیفیت بالا و تولید سفارشی، شایستگی‌های اصلی) و بهره‌وری نیروی انسانی کارکنان شرکت بیمه دانا در استان آذربایجان شرقی، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. فارس‌جانی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان «تبیین و شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر چابکی سازمانی در دانشگاه‌ها» مؤلفه‌های اثرگذار بر نظام چابکی سازمانی را مورد بررسی قرارداد و مکانیزم دستیابی به این الگو در حوزه‌های مختلف را تدوین کرد و در نهایت راهبردهای عمومی مربوط را ارائه کرد. مولوی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان «ارائه روشی جهت اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی سازمان با استفاده از تکنیک تاپسیس و سیستم استنتاج فازی» به این نتیجه رسیدند که نقش فناوری اطلاعات و مدیریت تکنولوژی نسبت به سایر عوامل، در بهبود چابکی صنعت مورد مطالعه بیشتر و پررنگ‌تر است. عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان «طراحی الگوی مطلوب دستیابی به چابکی سازمانی در دانشگاه‌ها» به این نتیجه دست یافتند که چابکی در دانشگاه‌ها از چهار مؤلفه محرک‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازها و پیامدها تشکیل شده است. زنجانی (۱۳۸۸) در تحقیقی تحت عنوان «رابطه توانا سازها و چابکی در سازمان‌های تأمین‌کننده قطعات ایران‌خودرو» به شناسایی ابعاد و سنج‌های مختلف جهت سنجش توانا سازها و توانایی‌های چابکی پرداخته است. در پژوهش مذکور، توانا سازها در قالب سه بعد فناوری، فناوری اطلاعات و نوآوری تعیین گردیدند. جعفر نژاد و زارعی (۱۳۸۴) در پژوهشی، عوامل درونی سازمان مؤثر بر چابکی را فرهنگ مشارکتی، فرهنگ مخاطره‌پذیری، فرهنگ مشتری‌گرایی، رهبری آینده‌نگر و هدف‌گرا، توانایی حل مسئله، توانمندسازی و بهبود نیروی انسانی، توجه به مسئله انگیزشی کارکنان، کار تیمی و خلاقیت کارکنان، اثربخشی واحد تحقیق و توسعه، نحوه کارکرد واحد تحقیق و توسعه، رسمیت ساختار سازمانی، میزان تمرکز سازمانی، میزان استفاده از فناوری اطلاعات، اثربخشی فناوری اطلاعات، انسجام و یکپارچگی فناوری اطلاعات، انعطاف‌پذیری، سرعت، شایستگی و پاسخگویی عنوان می‌کنند. آن‌ها با استفاده از روش تحلیل عاملی این عوامل را در پنج متغیر رهبری، کیفیت نیروی انسانی نگرش تحقیقاتی، فناوری اطلاعات، ساختار سازمانی طبقه‌بندی کردند. خوش‌سیما (۱۳۸۱) در پژوهشی با عنوان «ارائه مدلی جهت اندازه‌گیری چابکی در سازمان‌های

تولیدی با استفاده از منطق فازی در صنعت الکترونیک ایران» به این نتیجه رسیده است که هر سازمانی جهت نائل شدن به چابکی باید دو توانمندی (پاسخ‌گویی و انعطاف‌پذیری) و یک شایستگی (نمونه‌سازی سریع) را داشته باشد. کشتکار (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «رابطه شاخص‌های چابکی با بهره‌وری کارکنان» ضمن شناسایی شاخص‌های دخیل در چابکی به این نتیجه دست یافت که ابعاد چابکی سازمانی تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کارکنان دارد. لین و همکاران (۲۰۰۶) بر مبنای مرور ادبیات جامع، یک مدل مفهومی برای سازمان چابک ارائه کرده‌اند. در این مدل مهم‌ترین عامل محرک چابکی، تغییر است و می‌توان این تغییر را عمدتاً در نیازهای مشتری، ملاک‌های رقابتی، بازار، فناوری و مؤلفه‌های اجتماعی مشاهده کرد. از طرفی سازمان چابک برای مقابله و رویارویی با این تغییرات به مجموعه‌ای از قابلیت‌ها نیاز دارد که انعطاف‌پذیری، شایستگی، پاسخ‌گویی و سرعت از آن جمله‌اند. رین و همکاران (۲۰۰۰) روشی جهت اندازه‌گیری چابکی معرفی کرده‌اند که در این روش از تکنیک مقایسه زوجی برای ارزیابی قابلیت‌های چابکی استفاده می‌شود. در این روش، مقایسه‌های به‌دست آمده تمامی زوج‌های ممکن قابلیت‌ها با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا امتیاز چابکی کل به دست آید. سایر نویسندگان مدعی شده‌اند از آنجا که شاخص‌ها و تعاریف چابکی مبهم هستند، منطق فازی می‌تواند این خلأ را جبران کند.

با توجه به مطالب فوق، تمرکز بر یک دسته از عوامل یا یک رویکرد خاص جهت تولید یک ابزار مناسب برای اندازه‌گیری چابکی، کاری است که در گذشته انجام شده است. در پژوهش حاضر سعی شد که یک مدل مفهومی ارائه شود که بر اساس آن تلفیقی از عوامل و رویکردها ارائه گردد به‌طوری که عوامل تأثیرگذار بر چابکی سازمان تقریباً تمامی حوزه‌های مؤثر در چابکی سازمانی را تحت پوشش قرار دهد. در این راستا رویکردی سیستمی به‌منظور تولید مدل مفهومی پژوهش به کار گرفته می‌شود. جدول ۲ معیارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر را که پس از مروری گسترده از ادبیات پژوهش استخراج و سپس با صنعت مورد مطالعه تطبیق داده شده‌اند، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲): شاخص‌های دخیل در اندازه‌گیری چابکی

منبع	کد	شاخص	کد	مؤلفه
Ismail & Sharifi, 2006	S <sub>۱</sub>	قابلیت شکل‌دهی مؤسسات مجازی	C <sub>۱</sub>	چابکی تیم رابطه زیر ساخت
	S <sub>۲</sub>	اعتمادسازی در همکاری‌های متقابل		
	S <sub>۳</sub>	برقراری یک رابطه مستحکم و دراز مدت با تأمین‌کنندگان		
	S <sub>۴</sub>	سرعت و انعطاف تأمین‌کننده		
Onuh, Bennett & Hughes, 2006	S <sub>۵</sub>	سرعت تجزیه و تحلیل اطلاعات	C <sub>۲</sub>	چابکی اطلاعات فناوری
	S <sub>۶</sub>	ارتباطات کارا بین سازمان‌های مجازی		
	S <sub>۷</sub>	اثربخشی اطلاعات		
Iranzadeh et al, 2016	S <sub>۸</sub>	دسترسی کارکنان به اطلاعات	C <sub>۳</sub>	چابکی منابع انسانی
	S <sub>۹</sub>	سازگاری و پذیرش فناوری		
	S <sub>۱۰</sub>	کارکنان توانمند و چندمهارته		
Azar & Pishdar, 2011	S <sub>۱۱</sub>	بیش‌فعالی	C <sub>۴</sub>	چابکی بازار
	S <sub>۱۲</sub>	تیم‌های میان‌کارکردی		
Jackson & Johansson, 2003	S <sub>۱۳</sub>	کارکنان منعطف	C <sub>۵</sub>	چابکی فرآیند
	S <sub>۱۴</sub>	پاسخگویی در معرفی محصول جدید		
Gunasekaran, 1998	S <sub>۱۵</sub>	افزایش مستمر سهم بازار	C <sub>۶</sub>	چابکی بازار
	S <sub>۱۶</sub>	توانایی شناسایی تغییرات		
Yusuf et al, 2004	S <sub>۱۷</sub>	پاسخگویی در پشتیبانی تولید	C <sub>۷</sub>	چابکی فرآیند
	S <sub>۱۸</sub>	قابلیت شکل‌دهی فرایند		
	S <sub>۱۹</sub>	نوآوری فرایند		

$S_{20}$	قابلیت بقا فرایند		
$S_{21}$	تنوع فرایند		
$S_{22}$	زمان و هزینه نصب یا تغییر خط تولید		
$S_{23}$	سرعت در طراحی و تولید محصول	$C_6$	$\frac{4}{3}$
$S_{24}$	قابلیت تطبیق پذیری تجهیزات		

پژوهش حاضر بر مبنای هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات توصیفی - پیمایشی است. از لحاظ موضوعی در قلمرو مباحث ارزیابی چابکی قرار می‌گیرد. محدوده مورد مطالعه پژوهش، پالایشگاه گاز فجر جم (نام پیشین: پالایشگاه گاز کنگان) یکی از بزرگ‌ترین پالایشگاه‌های گاز ایران واقع در شهرستان جم استان بوشهر می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر، تمامی مدیران رده بالای پالایشگاه گاز فجر جم که درک نسبی از مفاهیم و موضوع پژوهش دارند، می‌باشد. به منظور انجام مقایسه‌های زوجی مربوط به تکنیک ISM<sup>۱</sup> از نظر تجمعی مدیران رده بالای پالایشگاه گاز فجر جم استفاده شد. بدین صورت که ابتدا جلسه‌ای مشترک با حضور مدیریت عالی سازمان و سایر مدیران کارشناسان سازمان با تحصیلات بالای کارشناسی ارشد و سابقه بیشتر از ۷ سال تشکیل شد. سپس نگارندگان مقاله سعی کردند با ارائه توضیحاتی در مورد موضوع و متغیرهای پژوهش، آگاهی و آشنایی لازم را در مورد هدف و نیز متغیرهای پژوهش به وجود آورند. در مرحله بعد پرسشنامه مربوط به تکنیک ISM در اختیار مدیریت عالی سازمان قرار گرفت و مدیریت عالی سازمان، مقایسات زوجی تک تک معیارها را به صورت سؤال برای سایر مدیران و کارشناسان حاضر در جلسه مطرح و پس از نظر سنجی و رسیدن به اجماع و اتفاق نظر در مورد روابط و ترجیحات میان معیارها، اقدام به تکمیل پرسشنامه مقایسات زوجی نمود و داده‌های حاصل از این پرسشنامه مبنای تحلیل روابط میان معیارها و ارائه مدل ساختاری تفسیری قرار گرفت. در ادامه ضمن تشریح گام‌های مربوط به تکنیک ISM به تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. تکنیک ISM طی هفت گام به شناسایی روابط میان معیارها و تعیین نقشه روابط شبکه و در نهایت طبقه‌بندی معیارها بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی می‌پردازد. در ادامه به صورت گام به گام با استفاده از تکنیک ISM به تحلیل داده‌ها خواهیم پرداخت.

گام ۱. شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله

پس از مرور نظام‌مند و دقیق در ادبیات پژوهش، معیارهای اندازه‌گیری چابکی شناسایی و پس از تطبیق و ویژه سازی با شرکت مورد مطالعه بر اساس نظر خبرگان در قالب شش مؤلفه اصلی و ۲۴ زیرمعیار پیش از این در قالب جدول ۲ شاخص ارائه شدند.

گام ۲. تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری<sup>۲</sup>

در این مرحله متغیرهای مسئله به صورت دو به دو و زوجی با هم بررسی می‌شوند و پاسخ‌دهنده با استفاده از نمادهای زیر به تعیین روابط بین متغیرها می‌پردازد.

V: متغیر i به تحقق متغیر j کمک می‌کند.

A: متغیر j به تحقق متغیر i کمک می‌کند.

X: متغیر i و j هر دو به تحقق هم کمک می‌کند.

O: متغیر i و j باهم ارتباط ندارند.

جدول ۳ و ۴ ماتریس خود تعاملی ساختاری مؤلفه‌ها و شاخص‌های چابکی را که بر اساس نظر تجمعی خبرگان شرکت مورد مطالعه و با استفاده از پرسشنامه پیوست یک تکمیل شده است، نشان می‌دهد.

<sup>1</sup> Interpretive Structural Modeling (ISM)

<sup>2</sup> Structural Self-Interaction Matrix









جدول شماره (۸): ماتریس دسترسی نهایی شاخص‌های چابکی

نقشه	S <sub>۱</sub>	S <sub>۲</sub>	S <sub>۳</sub>	S <sub>۴</sub>	S <sub>۵</sub>	S <sub>۶</sub>	S <sub>۷</sub>	S <sub>۸</sub>	S <sub>۹</sub>	S <sub>۱۰</sub>	S <sub>۱۱</sub>	S <sub>۱۲</sub>	S <sub>۱۳</sub>	S <sub>۱۴</sub>	S <sub>۱۵</sub>	S <sub>۱۶</sub>	S <sub>۱۷</sub>	S <sub>۱۸</sub>	S <sub>۱۹</sub>	S <sub>۲۰</sub>	S <sub>۲۱</sub>	S <sub>۲۲</sub>	S <sub>۲۳</sub>	S <sub>۲۴</sub>	
۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۲۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۲۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۲۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰

گام ۵. بخش‌بندی سطح  
 در این گام به منظور شفاف‌سازی نقش هر یک از متغیرها و تسهیل فرآیند تجزیه و تحلیل، اقدام به بخش‌بندی ماتریس دسترسی بر اساس سه مفهوم مجموعه خروجی، مجموعه ورودی و مجموعه مشترک می‌شود.  
 ■ مجموعه خروجی یک متغیر: شامل اجزایی از سیستم است که از آن جزء نشأت می‌گیرد. تعداد «۱»های موجود در هر سطر، نشان‌دهنده تعداد خطوط جهت‌داری است که از متغیر مربوط به آن سطر خارج می‌شود.

- مجموعه ورودی یک متغیر: شامل اجزایی از سیستم است که به آن جزء منتهی می‌شود. تعداد «۱»های موجود در هر ستون، نشان‌دهنده تعداد خطوط جهت‌داری است که به متغیر مربوط به آن سطر وارد می‌شود.
  - مجموعه مشترک: شامل اجزایی از سیستم است که در مجموعه ورودی و خروجی مشترک هستند. در واقع مجموعه مشترک عبارت است از اشتراک مجموعه ورودی و خروجی.
- متغیرهایی مجموعه خروجی و مشترک آن‌ها کاملاً مشابه باشند، در بالاترین سطح مدل ساختاری تفسیری قرار می‌گیرند. به منظور یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم، اجزای بالاترین سطح که در مرحله قبلی تعیین شدند، از محاسبات ریاضی جدول مربوطه حذف می‌شوند و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی، مشابه همان روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند. جداول ۹ و ۱۰ تکرارهای اول تا چهارم مربوط به سطح‌بندی مؤلفه‌های اصلی چابکی را نشان می‌دهند.

جدول شماره (۹): بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی مؤلفه‌های اصلی چابکی - تکرار اول

مؤلفه‌های چابکی	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	۶، ۱	۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۶، ۱	۱
۲	۵، ۴، ۲، ۱	۵، ۴، ۳، ۲	۵، ۴، ۲	۲
۳	۶، ۵، ۳، ۲، ۱	۳	۳	۳
۴	۴، ۲، ۱	۶، ۵، ۴، ۲	۴، ۲	۴
۵	۶، ۵، ۴، ۲، ۱	۶، ۵، ۳، ۲	۶، ۵، ۲	۵
۶	۶، ۵، ۴، ۱	۶، ۵، ۳، ۱	۶، ۵، ۱	۶

همان‌طور که از جدول ۹ پیدا است هر دو مجموعه خروجی و مشترک مؤلفه چابکی زنجیره تأمین یکی هستند؛ بنابراین در تکرار اول مؤلفه چابکی زنجیره تأمین با قرار گرفتن در سطح اول، از محاسبات بعدی حذف می‌شوند.

جدول شماره (۱۰): بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی مؤلفه‌های اصلی چابکی - تکرار دوم

مؤلفه‌های چابکی	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۲	۵، ۴، ۲	۵، ۴، ۳، ۲	۵، ۴، ۲	۲
۳	۶، ۵، ۳، ۲	۳	۳	۳
۴	۴، ۲	۶، ۵، ۴، ۲	۴، ۲	۴
۵	۶، ۵، ۴، ۲	۶، ۵، ۳، ۲	۶، ۵، ۲	۵
۶	۶، ۵، ۴	۶، ۵، ۳	۶، ۵	۶

همان‌طور که از جدول ۱۰ پیداست هر دو مجموعه خروجی و مشترک مؤلفه‌های چابکی فناوری اطلاعات و چابکی بازار یکی هستند؛ بنابراین در تکرار دوم این دو مؤلفه نیز با قرار گرفتن در سطح دوم، از محاسبات بعدی حذف می‌شوند.

جدول شماره (۱۱): بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی مؤلفه‌های اصلی چابکی - تکرار سوم و چهارم

مؤلفه‌های چابکی	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۳	۶، ۵، ۳	۳	۳	۳
۵	۶، ۵	۶، ۵، ۳	۶، ۵	۳
۶	۶، ۵	۶، ۵، ۳	۶، ۵	۳

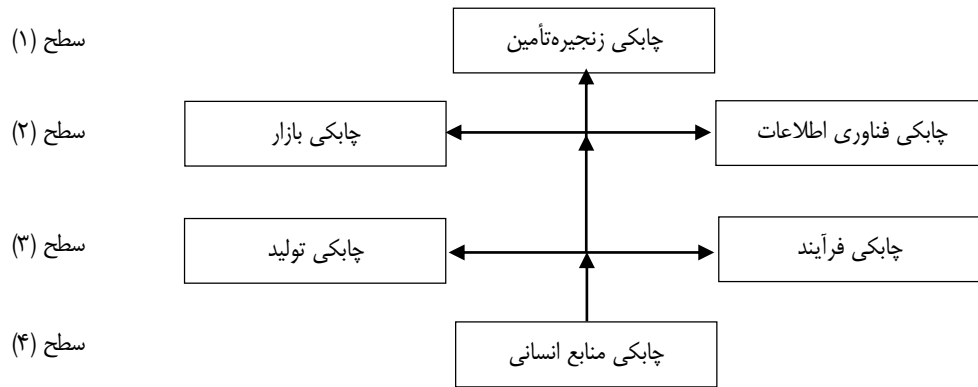
آن چنان که از جدول ۱۱ پیدا ست دو مؤلفه چابکی فرایند و چابکی تولید در سطح سوم و مؤلفه چابکی منابع از سانی نیز در سطح چهارم قرار می‌گیرند. بعد از سطح‌بندی مؤلفه‌های اصلی چابکی نوبت به سطح‌بندی مؤلفه‌های فرعی یا شاخص‌های چابکی می‌رسد. در ادامه به این مهم پرداخته شده است.

جدول شماره (۱۲): بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی شاخص‌های چابکی - تکرار اول تا نهم

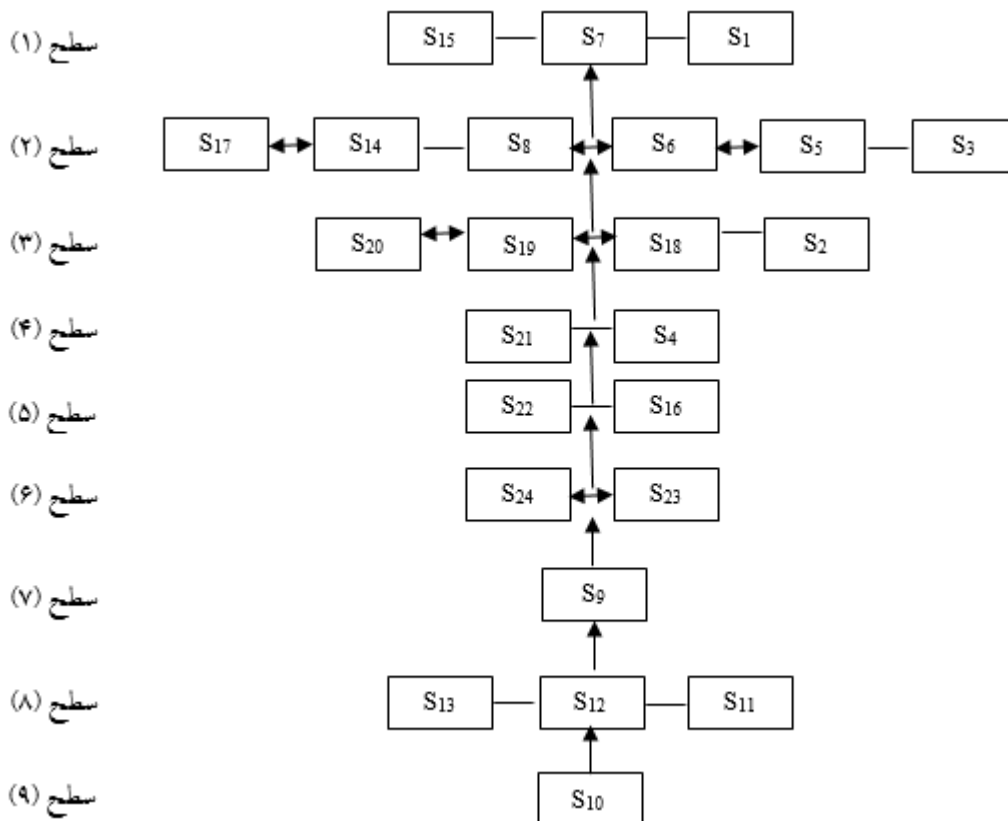
شاخص	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	۴،۱	۴،۳،۲،۱	۴،۱	۱
۲	۳،۲،۱	۴،۲	۲	۳
۳	۳،۱	۴،۳،۲	۳	۲
۴	۵،۴،۳،۲،۱	۵،۴،۱	۵،۴،۱	۴
۵	۸،۷،۶،۵،۴	۹،۸،۶،۵،۴	۸،۶،۵،۴	۲
۶	۸،۷،۶،۵	۹،۸،۶،۵	۸،۶،۵	۲
۷	۷	۹،۸،۷،۶،۵	۷	۱
۸	۸،۷،۶،۵	۹،۸،۶،۵	۸،۶،۵	۲
۹	۲۴،۲۳،۲۲،۹،۸،۷،۶،۵	۱۳،۱۲،۱۱،۱۰،۹	۹	۷
۱۰	۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۲،۱۱،۱۰،۹	۱۲،۱۰	۱۲،۱۰	۹
	۲۴			
۱۱	۱۱،۹	۱۱،۱۰	۱۱	۸
۱۲	۱۲،۱۰،۹	۱۲،۱۰	۱۲،۱۰	۸
۱۳	۲۴،۲۳،۲۲،۱۶،۱۵،۱۴،۱۳،۹	۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۸
۱۴	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۴،۱۳	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۲
	۲۱			
۱۵	۱۵،۱۳	۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۱۵،۱۳	۱
	۲۴			
۱۶	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴،۱۳	۱۷،۱۶،۱۴،۱۳	۱۷،۱۶،۱۴،۱۳	۵
۱۷	۲۴،۲۳،۲۲،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۱۴،۱۳	۲۴،۲۳،۲۲،۱۷،۱۶،۱۵،۱۴	۲
۱۸	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۵،۱۴	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۶،۱۴	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۴	۳
۱۹	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۱۹،۱۸،۱۶،۱۴،۱۰	۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۴	۳
۲۰	۲۰،۱۸،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۶،۱۴،۱۰	۲۰،۱۸،۱۴	۳
۲۱	۲۱،۲۰،۱۸،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۱۹،۱۸،۱۶،۱۴،۱۰	۲۱،۱۸،۱۴	۴
۲۲	۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۲۲،۱۷،۱۳،۱۰،۹	۲۲،۱۷	۵
۲۳	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۱۷،۱۳،۱۰،۹	۲۴،۲۳،۱۷	۶
۲۴	۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۷،۱۵،۱۴	۲۴،۲۳،۱۷،۱۳،۱۰،۹	۲۴،۲۳،۱۷	۶

#### گام ۶ ترسیم مدل ساختاری تفسیری

در این گام با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترسی نهایی و همچنین حذف انتقال‌پذیری‌ها، مدل ساختاری تفسیری مؤلفه‌های اصلی چابکی و همچنین مدل ساختاری تفسیری شاخص‌های فرعی چابکی به صورت شکل‌های ۱ و ۲ رسم می‌شود.



شکل شماره (۱): مدل ساختاری تفسیری مؤلفه‌های اصلی چابکی



شکل شماره (۲): مدل ساختاری تفسیری شاخص‌های چابکی

#### گام ۷. ترسیم نمودار MICMAC

در این گام متغیرها در چهار گروه به ترتیب زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

- متغیرهای خودمختار: متغیرهای این گروه، قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند.
- متغیرهای وابسته: متغیرهای این گروه، قدرت نفوذ کم اما وابستگی بالایی دارند.
- متغیرهای پیوندی: متغیرهای این گروه، قدرت نفوذ زیاد و همچنین وابستگی بالایی دارند.
- متغیرهای نفوذ: متغیرهای این گروه که اصطلاحاً متغیرهای کلیدی نامیده می‌شوند، قدرت نفوذ زیاد اما وابستگی ضعیفی دارند.

مؤلفه‌های ۶ گانه و شاخص‌های ۲۴ گانه چابکی بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی در چهار گروه به صورت شکل ۳ و ۴ طبقه‌بندی می‌شوند.

۶						
۵	C <sub>3</sub>	نفوذ		C <sub>5</sub>	پیوندی	
۴				C <sub>2</sub>		
۳				C <sub>4</sub> , C <sub>6</sub>		
۲		خودمختار			وابسته	C <sub>1</sub>
۱						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶

**میزان وابستگی**

شکل شماره (۳): نمودار قدرت نفوذ-وابستگی مؤلفه‌های اصلی چابکی

همان‌طور که از شکل ۳ پدیداست مؤلفه C<sub>3</sub> (چابکی منابع انسانی) با قرار گرفتن در ربع دوم به‌عنوان یک متغیر کلیدی شناخته شده است. در این ناحیه قدرت نفوذ بالا ولی میزان وابستگی پایین است. همچنین مؤلفه‌های C<sub>2</sub> (چابکی فناوری اطلاعات) و C<sub>5</sub> (چابکی فرآیند) با قرار گرفتن در ربع سوم به‌عنوان متغیرهای پیوندی که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردارند، شناخته شده‌اند. در نهایت، متغیرهای C<sub>1</sub> (چابکی زنجیره تأمین)، C<sub>4</sub> (چابکی بازار) و C<sub>6</sub> (چابکی تولید) با قرار گرفتن در ربع چهارم به‌عنوان متغیرهای وابسته پژوهش شناخته شده‌اند. متغیرهایی که در این ناحیه قرار می‌گیرند از قدرت نفوذ پایین و وابستگی بالایی برخوردار هستند.

شکل ۴ نیز نمودار نفوذ-وابستگی شاخص‌های چابکی را به تصویر می‌کشد. آن‌چنان که از شکل ۴ پدیداست شاخص‌های ردیف ۱ (قابلیت شکل‌دهی مؤسسات مجازی)، ۲ (اعتمادسازی در همکاری‌های متقابل)، ۳ (برقراری رابطه مستحکم و درازمدت با تأمین‌کنندگان)، ۴ (سرعت و انعطاف تأمین‌کننده)، ۵ (سرعت تجزیه و تحلیل اطلاعات)، ۶ (ارتباط کارا بین سازمان‌های مجازی)، ۷ (اثربخشی اطلاعات)، ۸ (دسترسی کارکنان به اطلاعات)، ۱۱ (بیش‌فعالی) و ۱۲ (تیم‌های میان‌کارکردی) با قرار گرفتن در ربع اول جزء متغیرهای خودمختار محسوب می‌شوند. متغیرهای خودمختار، متغیرهایی هستند که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند و به نوعی از سایر متغیرها جدا بوده و ارتباطات کمی دارند. همچنین متغیرهای ردیف ۹ (سازگاری و پذیرش فناوری)، ۱۰ (کارکنان توانمند و چندمهارته)، ۱۳ (کارکنان معطف)، ۱۶ (توانایی شناسایی تغییرات)، ۱۸ (قابلیت شکل‌دهی فرآیند)، ۲۳ (سرعت در طراحی و تولید محصول) و ۲۴ (قابلیت تطبیق‌پذیری تجهیزات) دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند و با قرار گرفتن در ربع دوم (نفوذ) عنوان شاخص‌های کلیدی چابکی را به خود اختصاص دادند. شاخص‌های ردیف ۱۴ (پاسخگویی در معرفی محصول جدید)، ۱۷ (پاسخگویی در پشتیبانی تولید)، ۱۹ (نوآوری فرآیند)، ۲۱ (تنوع فرآیند) و ۲۲ (زمان و هزینه نصب یا تغییر خط تولید) نیز با قرار گرفتن در ربع سوم، عنوان متغیرهای پیوندی را به خود اختصاص دادند. متغیرهای پیوندی، متغیرهایی با قدرت نفوذ و میزان وابستگی بالا هستند و به عبارتی هرگونه تغییر بر روی این متغیرها باعث تغییر سایر متغیرها می‌شود. در نهایت، شاخص‌های ردیف ۱۵ (افزایش مستمر سهم بازار) و ۲۰ (قابلیت بقاء فرآیند) نیز با قرار گرفتن در ربع چهارم، عنوان متغیرهای وابسته را به خود اختصاص دادند. متغیرهای وابسته، متغیرهایی با قدرت نفوذ پایین و وابستگی بالا هستند.

۱۲												
۱۱												
۱۰		۱۰		نفوذ				پیوندی				
۹				۲۴ و ۱۶		۲۳				۱۴		
۸				۱۳		۹						
۷						۱۸	۲۲	۲۱ و ۱۹		۱۷		
۶												
۵				۴		۵				۲۰		
۴		۲		۸ و ۶								
۳		۱۲							وابسته			
۲		۱۱	۳	۱								۱۵
۱						۷						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲

شکل شماره (۴): نمودار قدرت نفوذ- وابستگی شاخص‌های چابکی

### ۳- نتایج و بحث

در جهان امروز بیشتر تأکید بر قابلیت سازگاری با تغییر در محیط تجاری است و یک روش پیش کنشی برای درک نیازهای مشتری و بازار، متدهای تازه همکاری مانند سازمان‌های مجازی است. پارادایم ظاهرشده، تولید چابک است که در مفهوم یک گام به جلو و ایجاد معانی جدید برای عملکرد بهتر و موفقیت در تجارت بوده و در عمل نیز رویکردی استراتژیک در تولید و در نظر گرفتن شرایط جدید محیط تجاری است. پاسخ به تغییرات و در نظر گرفتن مزیت آن‌ها از طریق استفاده استراتژیک از متدها و ابزارهای تولیدی و مدیریتی، مفاهیم محوری و اساسی تولید چابک هستند (Sharifi & Zhang, 2001). از این رو در پژوهش حاضر شناخت رویکردهای اساسی چابکی و سپس ارائه مدلی جهت سطح‌بندی و تعیین روابط میان معیارهای چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم مدنظر بوده است. بدین منظور سه پرسش مطرح گردید که در ادامه یک به یک به آن‌ها پاسخ داده شده است.

«معیارهای اصلی ارزیابی چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم کدامند؟»

در پژوهش حاضر، پس از مروری عمیق و گسترده در ادبیات پژوهش و شناخت رویکردهای اساسی در حوزه چابکی، به ویژه‌سازی ابعاد و مؤلفه‌های چابکی در سازمان مورد مطالعه، اهتمام و نتایج به صورت شش مؤلفه‌ی اصلی و ۲۴ شاخص اعم از: مؤلفه‌ی رقابت‌پذیری با سه شاخص منابع داخل سازمان، موقعیت بنگاه در بازار و توان خلاقیت و نوآوری، مؤلفه‌ی چابکی زنجیره تأمین با چهار شاخص قابلیت شکل‌دهی مؤسسات مجازی، اعتمادسازی در همکاری متقابل، برقراری یک رابطه مستحکم و درازمدت با تأمین‌کنندگان، سرعت و انعطاف تأمین‌کننده، مؤلفه‌ی چابکی فناوری اطلاعات با پنج شاخص سرعت تجزیه و تحلیل اطلاعات، ارتباطات کارا بین سازمان‌های مجازی، اثربخشی اطلاعات، دسترسی کارکنان به اطلاعات، سازگاری و پذیرش فناوری، مؤلفه‌ی چابکی منابع انسانی با چهار شاخص کارکنان توانمند و چند مهارته، بیش‌فعالی، تیم‌های میان‌کارکردی و کارکنان منعطف، مؤلفه‌ی چابکی بازار با چهار شاخص پاسخگویی در معرفی محصول جدید، افزایش مستمر سهم بازار، توانایی شناسایی تغییرات و پاسخگویی در پشتیبانی تولید، مؤلفه‌ی چابکی فرآیند با چهار شاخص قابلیت شکل‌دهی فرآیند، نوآوری فرآیند، قابلیت بقاء فرآیند و تنوع فرآیند و در خاتمه مؤلفه‌ی چابکی تولید با سه شاخص زمان و هزینه نصب یا تغییر خط تولید، سرعت در طراحی و تولید محصول، قابلیت تطبیق‌پذیری تجهیزات، گزارش گردید.

«الگوی روابط میان مؤلفه‌ها و معیارهای چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم چگونه است؟»

به منظور ارائه مدل و تعیین روابط میان شاخص‌های چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم، از مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شد و کلیه معیارهای چابکی در قالب شکل‌های ۱ و ۲ سطح‌بندی شدند. در میان مؤلفه‌های اصلی چابکی، چابکی زنجیره تأمین با قرار گرفتن در سطح اول به‌عنوان تأثیرپذیرترین و چابکی منابع انسانی با قرار گرفتن در سطح چهارم به‌عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه چابکی از نظر خبرگان شناخته شده‌اند. در میان شاخص‌های فرعی چابکی نیز، معیارهای S1 (قابلیت شکل‌دهی مؤسسات مجازی)، S7 (اثربخشی اطلاعات) و S15 (افزایش مستمر سهم بازار) با قرار گرفتن در سطح اول به‌عنوان تأثیرپذیرترین شاخص‌های چابکی و معیار S10 (کارکنان توانمند و چند مهارته) با قرار گرفتن در سطح نهم به‌عنوان تأثیرگذارترین شاخص چابکی از نظر خبرگان شرکت مورد مطالعه شناخته شدند.

«میزان قدرت نفوذ و وابستگی هریک از معیارهای دخیل در چابکی پالایشگاه فجر جم به چه میزان است؟»

به منظور تعیین قدرت نفوذ و وابستگی هر یک از معیارهای چابکی از نمودار MICMAC ارائه شده در شکل‌های ۳ و ۴ استفاده شد. نتایج نشان داد که مؤلفه C3 (چابکی منابع انسانی) با قرار گرفتن در ربع دوم به‌عنوان یک متغیر کلیدی شناخته شده است. در این ناحیه قدرت نفوذ بالا ولی میزان وابستگی پایین است. در میان معیارهای فرعی نیز معیار کارکنان توانمند و چند مهارته به‌عنوان پرنفوذترین معیار شناخته شد و از این نظر نتایج حاصل از پژوهش‌های پیشین را که منابع انسانی به‌عنوان عاملی کلیدی در چابکی سازمانی معرفی می‌کردند، تقویت می‌نماید.

آن‌چنان که پیش‌تر نیز اشاره شد ایران‌زاده و همکاران (۱۳۹۵)، مولوی (۱۳۹۲)، عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۱)، زنجانی (۱۳۸۸)، جعفرنژاد و زارعی (۱۳۸۴) و خوش‌سیما (۱۳۸۱) از جمله پژوهش‌گران داخلی بودند که به مقوله چابکی پرداختند. مولوی (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «ارائه روشی جهت اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی سازمان» اقدام به اولویت‌بندی استراتژی‌های چابکی با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی نمود. نتایج حاصل از پژوهش مذکور نشان داد که استراتژی‌های مربوط به فناوری اطلاعات و مدیریت تکنولوژی نسبت به سایر استراتژی‌ها از اهمیت بیشتری برخوردارند. در پژوهش حاضر نیز همچون پژوهش مولوی (۱۳۹۲) با به‌کارگیری یکی از تکنیک‌های پژوهش عملیاتی اقدام به اندازه‌گیری میزان چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم پرداخته شد و نتیجه نهایی حاکی از آن بود که معیار قابلیت بقا فرآیند از خوشه چابکی فرآیند در شرکت مورد مطالعه از بالاترین اهمیت و امتیاز برخوردار است. از جمله پژوهش‌گران خارجی که به مقوله چابکی پرداختند عبارت‌اند از: کشتکار (۲۰۱۴)، لین و همکاران (۲۰۰۶)، رین و همکاران (۲۰۰۰). لین و همکاران چارچوبی برای اندازه‌گیری چابکی سازمانی با استفاده از منطق فازی ارائه نمودند. رین و همکاران (۲۰۰۰) با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره فازی اقدام به ارزیابی معیارهای چابکی نمودند. در پژوهش حاضر نیز با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر مقایسات زوجی اقدام به ارزیابی معیارهای چابکی در پالایشگاه گاز فجر جم شد.

با توجه به اینکه موضوع چابکی، جدیدترین پارادایمی است که در مقابل شرایط محیطی متلاطم امروز مطرح شده است، در حال حاضر درک کاملی از چابکی در شرکت‌های امروزی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، وجود ندارد و ادبیات موجود در این زمینه نیز کمک زیادی به ارائه استراتژی‌های کاربردی در حوزه چابکی نمی‌کند. به عبارتی هر پژوهش‌گر ممکن است معیارها و عوامل خاصی بنا به شرایط پژوهش و صنعت مورد مطالعه را به‌عنوان عوامل مؤثر بر چابکی موردتوجه قرار دهد. البته این موضوع نه تنها محل اشکال نیست بلکه به توسعه ادبیات پژوهش در حوزه چابکی نیز کمک خواهد کرد. پژوهش حاضر، به توسعه ادبیات نظری موجود در مورد چابکی کمک نموده و با پاسخ دادن به این پرسش که «عوامل دخیل در چابکی سازمانی کدامند و روابط میان هر یک از این عوامل به چه صورت است؟»، به مدیران پالایشگاه گاز فجر جم و همچنین صنایع دیگر کمک خواهد نمود تا با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر چابکی و روابط میان آن‌ها، حداکثر استفاده را از نتایج این پژوهش ببرند و پاسخگوی نیازهای دائماً در حال تغییر مشتریان در محیط متلاطم امروزی باشند. آن‌چنان که مشاهده شد معیار کارکنان توانمند و چند مهارته به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل بر چابکی سازمان شناخته شد. از این رو پیشنهاد می‌شود مدیران پالایشگاه گاز فجر جم، با اتخاذ برنامه‌های آموزشی نسبت به ارتقاء دانش و پرورش توانایی کارکنان خود اقدام نمایند. همچنین پیشنهاد می‌شود مدیران حداکثر استفاده را از برنامه‌هایی همچون چرخش شغلی، هویت بخشی به شغل، تفویض اختیار و واگذاری مسئولیت‌های



چندگانه به کارکنان ببرند و از این طریق ضمن توانمند سازی و چند مهارته کردن کارکنان بر انگیزش و رضایت شغلی آنان نیز بیفزایند.

عمده‌ترین محدودیت این پژوهش استفاده از پرسشنامه (اندازه‌گیری ذهنی) برای آن دسته از متغیرهایی است که ماهیت عینی دارند. به دلیل نبود پایگاه داده جامع و حساسیت مدیران امکان دسترسی پژوهش‌گران به داده‌های واقعی مهیا نشد. پیشنهاد می‌شود، در پژوهش‌های آینده مدل مفهومی این پژوهش، بر مبنای داده‌های عینی برای شاخص‌هایی که ماهیت عینی دارند، آزمون شود. در پژوهش حاضر، به دلیل محدودیت‌هایی همچون اندازه‌ی کوچک نمونه و ... امکان استفاده از روش‌ها و نرم‌افزارهای مدل‌سازی معادلات ساختاری همچون لیزرل، آموس و ... وجود نداشته؛ پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی در صورت وجود شرایط لازم، به صورت توأمان هم از تکنیک‌های پژوهش عملیاتی و هم از روش‌های مدلسازی معادلات ساختاری همچون لیزرل و آموس و ... به‌منظور غلبه بر محدودیت‌ها و انتقادات وارد بر تکنیک‌های پژوهش عملیاتی مبنی بر نتیجه‌گیری بر پایه نظرات تنها عده کمی از متخصصان استفاده شود و از این طریق بر قابلیت اعتماد و اطمینان نتایج پژوهش افزود. همچنین در پژوهش‌های آینده می‌توان از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مانند ANP قطعی یا فازی بر پایه روابط تعیین شده با استفاده از تکنیک ISM، برای اندازه‌گیری میزان اهمیت هر یک از عوامل مؤثر بر چابکی استفاده نمود.

#### ۴- منابع

۱. عباس‌پور، عباس؛ آقازاده، احمد و باقری کراچی، امین. (۱۳۹۱). طراحی الگوی مطلوب دستیابی به چابکی سازمانی در دانشگاه-ها. *فصلنامه مطالعات مدیریت بهبود و تحول*، ۱۹ (۶۹)، ۲۱۷-۱۷۱.
2. Appelbaum, S. H., Calla, R., Calla, R., Desautels, D., Desautels, D., & Hasan, L. (2017). The challenges of organizational agility (part 1). *Industrial and Commercial Training*, 49(1), 6-14.
3. Arteta, B. M., & Giachetti, R. E. (2004). A measure of agility as the complexity of the enterprise system. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 20(6), 495-503.
4. Ashrafi, N., Xu, P., Sathasivam, M., Kuilboer, J. P., Koelher, W., Heimann, D., & Waage, F. (2005). A framework for implementing business agility through knowledge management systems. *In Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology Workshops*. IEEE. 116-121.
5. Carlson, J. G., & Yao, A. C. (2008). Simulating an agile, synchronized manufacturing system. *International Journal of production economics*, 112(2), 714-722.
6. Eltawy, N., & Galliar, D. (2017). Leanness and agility: a comparative theoretical view. *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 149-465.
7. Farsijani, H (2014). Explaining and identifying the elements of effecting corporational speed at universities. *Business Management Outlook*, 14, 13-27.
8. Gunasekaran, A. (1998). Agile manufacturing: Enablers and an implementation framework, *International Journal of Oprational Resaerch*, 36(5), 1223-1247.
9. Hormozi, A. M. (2001). Agile manufacturing: the next logical step. *Benchmarking: An International Journal*, 8(2), 132-143.
10. Iranzadeh, S., Mesbahi, N., Shokri A., Ebrahimi, R. (2016). A study of the relation between organizational agility dimensions and the productivity of Dana insurance company employees in East Azarbaijan province. *Quarterly Journal of Productivity Management*, 10(38), 117-146
11. Ismail, H. S., & Sharifi, H. (2006). A balanced approach to building agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(6), 431-444.
12. Jackson, M., & Johansson, C. (2003). An agility analysis from a production system perspective. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(6), 482-488.
13. Khoshsima, G. (2003). *Presenting a model in order to measurment agility of product organizations in Iranian elechtronic industry using fuzzy logic*. MA thesis, faculty of management, university of Tehran.

14. Lin, C. T., Chiu, H., & Tseng, Y. H. (2006). Agility evaluation using fuzzy logic. *International Journal of Production Economics*, 101(2), 353-368.
15. Maskell, B. (2001). The age of agile manufacturing. *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(1), 5-11.
16. Onuh, S., Bennett, N., & Hughes, V. (2006). Reverse engineering and rapid tooling as enablers of agile manufacturing. *International Journal of Agile Systems and Management*, 1(1), 60-72.
17. Ramasesh, R., Kulkarni, S., & Jayakumar, M. (2001). Agility in manufacturing systems: an exploratory modeling framework and simulation. *Integrated Manufacturing Systems*, 12(7), 534-548.
18. Ren, J; Yusuf, Y. Y; Burns, N. D. (2000). A Prototype of Measurement System for Agile Enterprise. *International Conference on Quality, Reliability, and Maintenance. Oxford, UK*, pp. 247-252.
19. Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. *International journal of production economics*, 62(1), 7-22.
20. Sharifi, H., & Zhang, Z. (2001). Agile manufacturing in practice-Application of a methodology. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5/6), 772-794.
21. Sherehiy, B., & Karwowski, W. (2014). The relationship between work organization and workforce agility in small manufacturing enterprises. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(3), 466-473.
22. Yusuf, Y. Y., Gunasekaran, A., Adeleye, E. O., & Sivayoganathan, K. (2004). Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 379-392.