

## ارائه یک رویکرد ترکیبی مبتنی بر تحلیل شکاف و FQFD برای دستیابی به چابکی

محمدحسین کریمی گوارشکی،\* نیما اسفندیاری،\*\* محمود مرادی\*\*\*

تاریخ دریافت (۹۳/۸/۲۸) تاریخ پذیرش (۹۴/۷/۴)

### چکیده

بسیاری از شرکت‌ها به منظور کاهش هزینه‌ها، بهبود خدمات مشتری و دستیابی به مزیت رقابتی در حال پیگیری تولید چابک هستند. در واقع چابکی به عنوان پارادایم جدیدی برای مهندسی سازمان‌ها و بنگاه‌های رقابتی مطرح است. در این پژوهش بعد از مطالعه مبانی نظری و پیشینه مبحث چابکی، ویژگی‌ها، معیارها و توانمندسازهای آن شناسایی شده‌اند و چارچوبی برای اولویت‌بندی و تحلیل این شاخص‌ها با توجه به مزایای رقابتی عمده موجود در ادبیات پژوهش، تدوین شده است. برای اولویت‌بندی شاخص‌ها از ترکیب تکنیک توسعه عملکرد کیفیت فازی (FQFD) با تحلیل شکاف (Gap Analysis) استفاده شده است. یافته‌های پژوهش در سازمان مورد مطالعه بیان‌گر این است که توانمندساز «چابکی مدیریت تولید» دارای کمترین میزان بلوغ در میان توانمندسازهای چابکی است که همین امر منجر به این شده تا این توانمندساز از بیشترین ارجحیت برخوردار باشد. از طرف دیگر مشاهده می‌شود که توانمندساز چابکی مدیریت تولید با استفاده از تکنیک FQFD بیشترین وزن را کسب کرده و این به معنی است که این توانمندساز از بالاترین اولویت و اهمیت برای سازمان برخوردار است. همچنین معیار مدیریت دانش با داشتن بیشترین شکاف، رتبه نخست را میان تمامی معیارها به دست آورد.

**کلمات کلیدی:** چابکی، زنجیره تأمین، تحلیل شکاف، توسعه عملکرد کیفیت فازی.

\* استادیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر ( نویسنده مسئول ) Mh\_karimi@aut.ac.ir

\*\* کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه گیلان

\*\*\* استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه گیلان

## مقدمه

محیط کسب و کار امروز با سطح بالایی از بی ثباتی و عدم اطمینان شناخته می شود. در این بازار متلاطم، سازمان‌ها با تغییرات فناوری، چرخه‌ی عمر کوتاه محصولات، مشتریان آگاه و با نیازهای منحصر به فرد و در حال تغییر روبرو هستند. برای پاسخگویی به چالش‌ها و تقاضاهای محیط کسب و کار امروز، سازمان‌ها دستخوش انقلابی برای به کارگیری عملیات راهبردی و فناوری‌های جدید شده‌اند. لذا بسیاری از خبرگان چنین ادعا می‌کنند که موفق‌ترین سازمان‌های آینده آن‌هایی هستند که چابک‌ترند. در واقع چابکی به عنوان پارادایم جدیدی برای مهندسی سازمان‌ها و بنگاه‌های رقابتی است. همچنین همراه با پیشرفت سریع علم و فناوری و افزایش استانداردهای عمومی زندگی مردم، دامنه تقاضای مشتری برای محصولات و خدمات، وسیع و وسیع‌تر و سطح درخواست آن‌ها بیشتر و بیشتر شده است (لی و همکاران، ۲۰۰۸، ۲). از طرف دیگر، جهانی شدن امکان پراکندگی جغرافیایی وسیع اجزای سایت‌های تولیدی و مونتاژ نهایی را فراهم کرده است (هوانگ و لی، ۲۰۱۰، ۶۵). پس ویژگی کلیدی کسب و کارهای امروزی، به جای رقابت میان سازمان‌ها، رقابت میان زنجیره‌های تأمین است (تیزرو، ۱۳۸۹، ۴۸). به عبارت دیگر، تحویل محصول مناسب در زمان مناسب همراه با هزینه‌ی موجه برای مشتریان، فقط یک موفقیت رقابتی نیست بلکه کلیدی برای بقا محسوب می‌شود (رزمی و همکاران، ۲۰۱۱، ۱۳۳). در این شرایط تغییر بازار جهانی، یکی از بحث‌های بسیار مورد توجه در سال‌های اخیر ایجاد سازمان چابک به عنوان کلید بقا برای شرکت‌ها است (ماسون جونز و همکاران، ۲۰۰۰، ۵۴). چنان‌چه مشاهده می‌شود که بنیاد مدیریت کیفیت اروپا نیز در آخرین ویرایش مدل تعالی سازمانی در سال ۲۰۱۳، مفهومی به نام مدیریت چابک را نیز به مفاهیم بنیادین این مدل افزوده است و بر این باور است که سازمان‌های متعالی در عصر حاضر در پاسخ‌گویی مؤثر و کارآمد به فرصت‌ها و تهدیدها، قابلیت‌هایشان را به صورت گسترده‌ای شناسایی و تشخیص می‌دهند (پور آقا و ابراهیمی، ۱۳۹۲، ۴۳).

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در حقیقت منشأ چابکی به سیستم‌های تولید منعطف (FMS) باز می‌گردد. در ابتدا تصور می‌شد که مسیر انعطاف‌پذیری در ساخت و تولید، جهت پاسخگویی بهتر به تغییرات حجم یا نوع محصول، تنها از اتوماسیون می‌گذرد؛ اما بعدها این ایده به مفهوم وسیع‌تری گسترش یافت و مفهوم چابکی به عنوان یک جهت‌نما و الگوی سازمانی ایجاد شد. چابکی یک قابلیت وسیع کسب و کار است که ساختارهای سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی، فرایندهای حمل و نقل و همچنین طرز تفکر افراد را در بر می‌گیرد (کریستوفر و توویل، ۲۰۰۰، ۲۰۶). به زعم شریفی و ژانگ، چابکی به معنای توانایی هر سازمان در احساس، ادراک و پیش‌بینی تغییرات موجود در محیط کسب و کار است. چنین سازمانی باید بتواند تغییرات محیطی را تشخیص داده و به آن‌ها به عنوان عوامل رشد و شکوفایی بنگرد (شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹، ۱۰). جونز و همکاران، چابکی را به معنی به‌کارگیری دانش بازار و سازمان مجازی برای بهره‌برداری از فرصت‌های سودآور در یک بازار پر نوسان می‌دانند (ماسون جونز و همکاران، ۲۰۰۰، ۵۴). کریستوفر، از چابکی با عنوان توانایی سازمان برای پاسخ‌گویی سریع به تقاضا در هر دو حالت حجم و تنوع یاد می‌کند (کریستوفر، ۲۰۰۰، ۳۹). برایان ماسکل، چابکی را توانایی رونق و شکوفایی در محیط دارای تغییر مداوم و غیر قابل پیش‌بینی تعریف کرده است. لذا 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 (ماسکل، ۲۰۰۱، ۶). البته از چابکی تعاریف مختلفی ارائه شده است اما یکی از تعاریف قابل توجه چابکی، تعریفی است که سارکیس در سال ۲۰۰۱ بیان کرده که مطابق رابطه زیر است: (سارکیس، ۲۰۰۱، ۸۹)

تولید چابک = سیستم تولیدی انعطاف‌پذیر + تولید ناب

با وجود تعاریف زیاد از واژه چابکی، هیچ‌یک از آن‌ها مخالف و ناقض یکدیگر نیستند. این تعاریف عموماً، ایده‌ی "سرعت و تغییر در محیط کسب و کار" را نشان می‌دهند. اما با توجه به جدید بودن بحث چابکی، تعریف جامعی که مورد تأیید همگان باشد وجود ندارد

(رامش و دوادسان، ۲۰۰۷، ۱۸۳).

تحقیقات بسیاری پیرامون چابکی صورت گرفته از جمله، زند حسامی و همکاران، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر زنجیره تأمین چابک (PSCM) و طراحی مدل مفهومی مدیریت زنجیره تأمین چابک» مدلی را که در آن توسعه محصول جدید (به عنوان یک مؤلفه اصلی) مد نظر قرار گرفته بود مورد آزمایش صنعت قرار دادند. در مدل نهایی با توجه به خروجی‌های تحلیل عاملی، عوامل جدیدی در خصوص طبقه‌بندی فرایندها ایجاد شد و براساس طبقه‌بندی جدید مدل مورد آزمون قرار گرفت و طراحی شد (زند حسامی و همکاران، ۱۳۸۸). تیزرو، در رساله خود با عنوان «طراحی مدل زنجیره تأمین چابک<sup>۰</sup> رویکرد مدل‌سازی تفسیری ساختاری» با هدف تدوین مدل چابکی زنجیره تأمین، ۱۱ عامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین را شناسایی کرده که با تحلیل عاملی تأیید شدند. سپس بر مبنای این عوامل و با استفاده از تکنیک ISM مدل زنجیره تأمین چابک طراحی گشت (تیزرو، ۱۳۸۹). خسروانیان، نیز در پایان نامه خود با عنوان «طراحی مدل زنجیره تأمین و توزیع چابک در صنعت پخش با رویکرد شبکه‌ای» عوامل چابکی را در قالب مدل کلاسیک چابکی و در چهار سطح اهداف، ابعاد، توانمندی‌ها و توانمندسازها به عنوان مدل مفهومی پژوهش در نظر گرفته است سپس با استفاده از پرسشنامه مقایسه زوجی توانمندسازهای چابکی اولویت‌بندی شدند (خسروانیان، ۱۳۹۱). آگروال و همکاران، در مقاله‌ای با عنوان «مدل‌سازی معیارهای زنجیره تأمین ناب، چابک و ناب-چابک: رویکردی مبتنی بر ANP» با توجه به سنجش‌های عملکرد زنجیره تأمین (هزینه، کیفیت، زمان تحویل و سطح سرویس) و ویژگی‌های چابکی، مدلی را برای تعیین تأثیر نسبی توانمندسازهای مختلف هر یک از این ویژگی‌ها، بر سه پارادایم زنجیره تأمین (ناب، چابک، ناب-چابک) طراحی کردند (آگروال و همکاران، ۲۰۰۶). بوستلو و همکاران، در مقاله‌ای با عنوان «محرک‌ها، توانمندسازها و نتایج چابکی - آزمون تجربی یک مدل یکپارچه تولید چابک» برای تعیین اینکه آیا چابکی، عاملی حیاتی برای موفقیت صنایع مختلف در اسپانیا است یا خیر، مدلی را که ناظر بر چهار بخش کلی

«محیط متلاطم، تولید چابک، توانمندی‌های تولید و خروجی (رقابت‌پذیر بودن و عملکرد کسب و کار)» بود، طراحی کرده و نتیجه گرفتند که در محیط متلاطم، به کارگیری یکپارچه چابکی، قدرت رقابتی تولید را افزایش داده و منجر به عملکرد بهتر مالی، عملیاتی و بازار، می‌شود (بوستلو و همکاران، ۲۰۰۷). بتانی، در مقاله‌ای با عنوان «رویکرد QFD فازی برای دستیابی به چابکی» با شناسایی ۶ زمینه رقابتی، ۳۲ ویژگی و ۷ توانمندساز چابکی در قالب دو خانه کیفیت متوالی، به اولویت‌بندی توانمندسازهای چابکی پرداخته است (بتانی، ۲۰۱۰).

از این رو، این پژوهش در پی آن است که با شناسایی مزایای رقابتی، ویژگی‌ها، معیارها و توانمندسازهای چابکی و با به کارگیری روش FQFD در ترکیب با تحلیل شکاف اقدام به اولویت‌بندی و تحلیل این شاخص‌ها و ارائه‌ی یک چارچوب برای چابکی در یک سازمان ایرانی نماید.

### چارچوب پژوهش

شاخص‌های به کار رفته در این پژوهش از سه سطح تشکیل شده است. سطح اول، توانمندسازها، سطح دوم معیارها و سطح سوم ویژگی‌های چابکی هستند که هدف نهایی این پژوهش تحلیل وضعیت توانمندسازهای چابکی در سازمان منتخب است. توانمندسازهای این پژوهش عبارتند از «چابکی پاسخ‌گویی مدیریت» (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱؛ شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹؛ سارکیس، ۲۰۰۱ و وینود و ویمال، ۲۰۱۲)، «چابکی مدیریت تولید» (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱؛ وینود و ویمال، ۲۰۱۲ و شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹)، «چابکی نیروی کار» (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱؛ وینود و ویمال، ۲۰۱۲؛ شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹ و سارکیس، ۲۰۰۱)، «چابکی فناوری» (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱؛ شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹؛ سارکیس، ۲۰۰۱ و وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و «چابکی استراتژی تولید» (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱؛ شریفی و ژانگ، ۱۹۹۹ و وینود و ویمال، ۲۰۱۲). در روش FQFD از طریق میزان اهمیت هر یک از مزایای رقابتی عمده موجود در ادبیات پژوهش شامل هزینه، کیفیت، زمان تحویل، نوآوری، انعطاف‌پذیری و ارتباط آن‌ها با توانمندسازهای چابکی، به اولویت هر یک از این توانمندسازها می‌توان رسید. در روش تحلیل شکاف، از طریق تعیین شکاف در سطوح سوم به میزان شکاف در سطح سوم

و سطح دوم که همان معیارهای چابکی هستند می‌توان رسید و در سطح اول از طریق مقایسه تطبیقی بین وضع موجود سازمان در توانمندسازها از روش تحلیل شکاف و میزان اهمیت آن‌ها از طریق تکنیک FQFD وضعیت توانمندسازهای چابکی برای سازمان بررسی می‌شود. با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای شاخص‌های مختلف به شرح جداول (۱) تا (۹) است. شاخص اصلی این شاخص‌ها از پژوهش وینود و دوادسان (۲۰۱۱)، وینود و ویمال (۲۰۱۲) و راج و همکاران (۲۰۱۴) است.

جدول (۱): شاخص‌های مربوط به توانمندساز «چابکی پاسخ‌گویی مدیریت»

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ساختار سازمانی مسطح جریان روان و هموار اطلاعات در سازمان تصمیم‌گیری به صورت تیمی و گروهی قابلیت جابجایی کارکنان بین واحدهای سازمان	(شارپ و همکاران، ۱۹۹۹)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ساختار سازمانی
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	تعریف شفاف مسئولیت‌ها و اختیارات کارکنان آموزش به افراد برای ایجاد تیم‌های خودگردان	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	تفویض اختیار
(گوناسکاران، ۱۹۹۹)، (گوناسکاران و سوسف، ۲۰۰۲) (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	سیک مدیریت مشارکتی وضوح و شفافیت اهداف مدیریت تعهد و درگیر بودن مدیریت در امور سازمان ایجاد انگیزه برای کسب سود بیشتر به همراه رویکردهای انسان‌دوستانه شفافیت در به اشتراک گذاشتن اطلاعات برگزاری منظم جلسات مدیریت و کارکنان ارزیابی و بکارگیری سریع پیشنهادات کارکنان	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ماهیت مدیریت

جدول (۲): شاخص‌های مربوط به توانمندسازی «چابکی مدیریت تولید»

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(لین و همکاران، ۲۰۰۶)، (تی سنگ و لین، ۲۰۱۱)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ترویج فرهنگ بهبود مستمر در سازمان	(لین و همکاران، ۲۰۰۶)، (ماسکل، ۲۰۰۱)، (تی سنگ و لین، ۲۰۱۱)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	پاسخ‌گویی به مشتری
	بکارگیری رسانه‌های ارتباطی برای گردآوری نظرات مشتریان		
	بکارگیری بازخوردهای گرفته شده از مشتری در تولید محصولات		
	توانمندسازی کارکنان برای حل مشکلات و مسایل مشتریان		
	بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی کارا و مؤثر		
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بکارگیری مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار (BPR) برای بازسازی و مهندسی مجدد سازمان	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	تغییر در فرایندهای فنی کسب کار
	ایجاد نگرش مثبت کارکنان برای پذیرش تغییرات		
	انجام مطالعه‌ی پایلوت برای فرایندهای جدید کسب و کار و تولید		
(شارپ و همکاران، ۱۹۹۹)، (گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)، (جین های و همکاران، ۲۰۰۳)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بکارگیری مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین (SCM) برای افزایش کارایی برون-سپاری	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	برون‌سپاری
	بهره‌مندی از ابزارهای IT در مدیریت زنجیره تأمین		
	مشارکت تأمین‌کنندگان در توسعه محصول		
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	داشتن استراتژی برای بهینه‌سازی منابع	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	بهینه‌سازی منابع
	استفاده از تکنیک‌های پیشرفته بهینه‌سازی		
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	توسعه سیستم‌های سفارشی‌سازی شده	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	سفارشی‌سازی چابک
	یکپارچگی و ادغام سفارشی‌سازی انبوه با تولید چابک		
	ایجاد فضایی برای پاسخ‌گو بودن تمامی افراد		
	تنوع در محصولات شرکت		

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(جین های و همکاران، ۲۰۰۳)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	یکپارچگی گسترده در سازمان به اشتراک گذاشتن دانش در سازمان به صورت الکترونیکی و مجازی	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	کسب و کار منعطف
(گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	بکارگیری سیستم‌های مدیریت دانش (KMS) برای در دسترس قرار دادن دانش در سطح سازمان انجام امور و تصمیم‌گیری مبتنی بر دانش	(جین های و همکاران، ۲۰۰۳)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	مدیریت دانش
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	بکارگیری سیستم‌های پشتیبانی در سازمان اثر بخشی سیستم‌های پشتیبانی در سازمان تصمیم‌گیری مبتنی بر سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	سیستم‌های پشتیبانی کسب و کار

جدول (۳): شاخص‌های مربوط به توانمندسازی «چابکی نیروی کار»

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(تی‌سنگ و لین، ۲۰۱۱)، (گوناسکاران، ۱۹۹۹)، (شارپ و همکاران، ۱۹۹۹)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	نیروی کار منعطف به منظور پذیرش تکنولوژی‌های جدید کارکنان چند مهارته پیاپی سازی سیستم گردش شغلی آموزش تئوری و عملی تمامی کارکنان فعلی و جدید	(شارپ و همکاران، ۱۹۹۹)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	وضعیت کارکنان
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	برخوردار بودن کارکنان از روحیه قوی همکاری و مشارکت توانمندسازی کارکنان برنامه نظام پیشنهادات کارکنان	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	درگیر نمودن و مشارکت کارکنان
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	تصمیم‌گیری تیمی در سازمان تشکیل جلسات مشترک با کارکنان مشارکت تمامی کارکنان در سازمان	(شارپ و همکاران، ۱۹۹۹)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	کار تیمی
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	ترویج تفکر خلاق فرهنگ کار ترویج کننده نوآوری	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	خلاقیت



جدول (۴): شاخص‌های مربوط به توانمندسازی «چابکی فناوری»

منبع	ویژگی	منبع	معیار
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	انعطاف در راه‌اندازی تولید	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	راه‌اندازی تولید
	کمترین زمان مورد نیاز برای تعویض ماشین- آلات تولیدی		
	به روز کردن ماشین آلات و تجهیزات		
	بکارگیری تنظیمات پیش ساخته، وسایل و لوازم جانبی در تولید		
	بکارگیری ابزارها و تجهیزات خودکار برای بهبود تولید		
برنامه‌های فعال برای کمک به تمیزی، مرتب- سازی و منظم بودن محیط کار			
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ارائه مشخصات مربوط به عمر محصول برای مشتری	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	چرخه عمر محصول
	تشویق مشتریان به تعویض محصول قدیمی با محصول جدید		
	عملکرد عالی محصولات در یک مدت زمان مشخص و تعهد شده با کمترین هزینه نگهداری		
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	سهولت تعمیرپذیری محصولات	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	خدمات محصول
	تجهیز مناسب مراکز خدمات پس از فروش به قطعات یدکی		
	کمترین زمان مورد نیاز برای بازگرداندن و تبدیل محصولات معیوب به حالت عملکرد اصلی خود		
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)، (گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)، (گوناسکاران، ۱۹۹۸)، (ژانگ و شریفی، ۲۰۰۰) و (لسین و همکاران،	علاقه مدیریت به توسعه و تکامل مدل‌های جدید	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بهبود طراحی
	آموزش مهندسان طراح، در تمامی جنبه‌های طراحی		
	تیم‌های چندکارکرده (از بخش‌های مختلف سازمان) برای توسعه‌ی طراحی		
	سرمایه‌گذاری مدیریت بر روی آخرین		

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(۲۰۰۶)	تکنیک‌های طراحی مانند CAD/CAM استفاده از مفاهیم، اصول و خطوط راهنمای طراحی برای تولید و مونتاژ (DFMA)		
(گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)، (تی سنگ و لین، ۲۰۱۱)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	استفاده از سیستم‌های بازرسی کاملاً خودکار علاقه مدیریت به سرمایه‌گذاری بر روی مفاهیم سیستم‌های تولید منعطف (FMS) استفاده از اصول تولید ناب برای حذف اتلاف‌ها توسعه محصولاتی که اجزای آن از طریق برون‌سپاری تأمین شده و در داخل کارخانه مونتاژ می‌شوند. بکارگیری ابزار IT برای مدیریت بهتر فرآیندها و تأمین کنندگان	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	متدولوژی تولید
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	استفاده از برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت تولید سیاست‌های تأمین مبتنی بر برنامه‌های زمان-بندی یک سیستم موجودی که ذخیره احتیاطی در آن حداقل باشد	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	برنامه‌ریزی تولید
وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بکارگیری سیستم‌های خودکار خودکارسازی منعطف علاقه مدیریت به خودکارسازی کامل	وینود و دوادسان، (۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	نوع اتوماسیون
(گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)، (تی سنگ و لین، ۲۰۱۱)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	ادغام ابزار IT با الگوهای باز مهندسی شده کار ابزار IT برای حذف فعالیت‌هایی که در آن از کاغذ استفاده می‌شود. استفاده از فناوری‌های چندرسانه‌ای	(سوافورد و همکاران، ۲۰۰۸)، (وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	یکپارچگی IT
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	توانمندی در طراحی طراحی مدولار	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	پیشرفت در طراحی
(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	توسعه همزمان محصولات	(وینود و ویمال، ۲۰۱۲)	پردازش

منبع	ویژگی	منبع	معیار
	توسعه همزمان فرایندها		همزمان
(لین و همکاران، ۲۰۰۶)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (جین های و همکاران، ۲۰۰۳)	استفاده از شبکه برای ارتباط با شرکا و همکاران	(لین و همکاران، ۲۰۰۶)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (تی سنگ و لین، ۲۰۱۱)	روابط همکارانه
	مدیریت روابط با مشتری		
	مدیریت روابط با فروشندگان		
	مدیریت روابط با رقبا		

جدول (۵): شاخص‌های مربوط به توانمندساز «چابکی استراتژی تولید»

منبع	ویژگی	منبع	معیار
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بر آوردن انتظار مشتریان بیشتر از آن چیزی که مورد انتظار آنان بوده است. تبدیل ایده‌های جدید به محصول انجام مطالعات میدانی برای اطمینان از وضعیت کیفیت محصول استفاده از ابزارهای مدیریت کیفیت جامع (TQM) نوآوری در طراحی محصول	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	وضعیت کیفیت
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	بهبود بهره‌وری در تمامی حوزه‌های سازمان مرتبط کردن بهره‌وری با رفاه کارکنان کاهش فعالیت‌های بدون ارزش افزوده مجزا کردن کیفیت از هزینه‌های بهره‌وری استفاده از دیدگاه کل‌نگر برای نیل به بهره‌وری	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	وضعیت بهره‌وری
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	استفاده از روش‌های مبتنی بر فعالیت در قیمت- گذاری محصولات استفاده از سیستم هزینه‌یابی‌ای که فعالیت‌های با ارزش افزوده را از فعالیت‌های بدون ارزش افزوده تشخیص می‌دهد. سیستم هزینه‌یابی‌ای که توانایی ارزیابی منابع مورد نیاز آینده را دارد. تعیین هزینه محصول بر اساس قیمت‌گذاری	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	مدیریت هزینه

منبع	ویژگی	منبع	معیار
	مشتری		
(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲)، (راج و همکاران، ۲۰۱۴) و (گوناسکاران و یوسف، ۲۰۰۲)	مشخص بودن زمان بندی تمامی فعالیت‌ها بکارگیری سیستم‌های ارتباطی مبتنی بر IT برنامه‌های آموزشی برای مدیریت زمان بکارگیری تکنولوژی‌های کاهش و فشردگی سازی زمان	(وینود و دوادسان، ۲۰۱۱)، (وینود و ویمال، ۲۰۱۲) و (راج و همکاران، ۲۰۱۴)	مدیریت زمان

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش اجرا جزء تحقیقات توصیفی است. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. برای گردآوری نظرات خبرگان روش پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش از دو پرسشنامه مجزا منطبق با تکنیک‌های FQFD و تحلیل شکاف استفاده شد. پرسشنامه مربوط به تکنیک FQFD برگرفته از منطق خانه کیفیت (HOQ)<sup>۱</sup> است و پرسشنامه‌های به کار رفته در روش تحلیل شکاف، از دو قسمت وضع موجود و وضع مطلوب تشکیل شده که در آن از طیف لیکرت ۹ گزینه‌ای برای گردآوری نظرات خبرگان استفاده شده است این طیف برای تعیین میزان شکاف تمامی ویژگی‌های چابکی در سطح سوم به کار گرفته شد. سپس با توجه به خروجی‌های این مرحله از تحلیل شکاف، میزان شکاف معیارها نیز به دست آمد. سپس وضع موجود سازمان در توانمندسازها با میزان اهمیت هر یک از آنها مقایسه شد. این پرسشنامه‌ها میان خبرگان سازمان توزیع شد و پس از گردآوری آن‌ها داده و اطلاعات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## روش FQFD برای اولویت‌بندی توانمندسازهای چابکی

QFD ابزاری برای ترجمه ندای مشتری و خواسته‌های کیفی او به الزامات کمی می‌باشد که به نحو بسیار چشم‌گیری قابلیت لحاظ نمودن آن‌ها را در محصول، از طرف سازمان بالا می‌برد. توانایی انعطاف‌پذیری QFD باعث شده است تا برنامه‌ریزان و طراحان از این ابزار در غیر منظور اصلی (یعنی توسعه محصول جدید) استفاده کنند (موران و کوکس، ۱۹۹۸، ۲۱-۱۹). QFD در گذشته در سایر زمینه‌های کاربردی نیز، سابقه داشته است. در همین راستا می‌توان به برخی از این زمینه‌ها مانند: مهندسی (کارتیس، ۱۹۹۳)، مدیریت کیفیت و بهره‌وری (آلی و همکاران، ۱۹۹۰)، طراحی فرایند (بلهه و کوسیاک، ۱۹۹۶)، تصمیم‌گیری (فیلیپس و همکاران، ۱۹۹۴)، مدیریت زنجیره تأمین چابک (بتانی، ۲۰۱۰)، تولید ناب (وینود و کومار چیتتا، ۲۰۱۱) اشاره کرد.

## مراحل روش FQFD برای اولویت‌بندی توانمندسازهای چابکی

در ابتدا خانه کیفیت HOQ بین مزایای رقابتی و توانمندسازهای چابکی برقرار می‌شود. هدف از برقراری این ارتباط و توسعه HOQ بین مزایای رقابتی و توانمندسازهای چابکی، اولویت‌بندی توانمندسازهای چابکی می‌باشد. مزایای رقابتی در واقع همان "چه‌ها" و توانمندسازها نیز بیان‌گر همان "چگونه‌ها" در ماتریس HOQ می‌باشند.

اعداد فازی مثلثی به منظور غلبه بر ابهام ترجیحات کلامی در نشان دادن اهمیت نسبی، روابط و همبستگی‌ها<sup>۳</sup> به کار رفته است (بتانی، ۲۰۰۹، ۳۸۴).

ماتریس ارتباطات<sup>۴</sup> خانه کیفیت<sup>۲</sup> ( $R_{ij}$  ( $i=1, \dots, n; j=1, \dots, m$ )) ماتریسی است که درایه‌های آن  $(i, j)$ ها، نشان می‌دهند که  $j$ امین توانمندساز در مقابل  $i$ امین مزیت رقابتی چگونه عمل

1 - WHATs

2 - HOWs

3 - Correlations

4 - Relationship matrix ( $R_{ij}$ )

خواهد کرد؛ به عبارتی دیگر میزان تأثیر ژامین توانمندساز چابکی را بر ژامین مزیت رقابتی نشان می‌دهد. سطح ارتباط و اعداد فازی متناظر در جدول (۶) نمایش داده شده است.

جدول (۶): سطح ارتباط و اعداد فازی متناظر به کار رفته در ماتریس روابط

سطح ارتباط	عدد فازی
قوی (S)	(۱ و ۱ و ۰,۷)
متوسط (M)	(۰,۷ و ۰,۵ و ۰,۳)
ضعیف (W)	(۰ و ۰ و ۰,۳)

بعد از تعیین روابط بین مزایای رقابتی و توانمندسازها، اهمیت نسبی  $RI_j$  برای ژامین توانمندساز با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$RI_j = \sum_{i=1}^n W_i \otimes R_{ij}, \quad j = 1, \dots, m. \quad (1)$$

در ادامه، ماتریس همبستگی (سقف خانه کیفیت) که بیان‌گر سطح همبستگی میان ژامین و ژامین (  $j, j' = 1, \dots, m$  ) توانمندساز است برقرار می‌گردد که با  $T_{jj'}$  نشان داده می‌شود. سطح همبستگی و اعداد فازی متناظر در جدول (۷) نمایش داده شده است.

جدول (۷): درجه اهمیت و اعداد فازی متناظر به کار رفته در ماتریس همبستگی

درجه همبستگی	عدد فازی
مثبت قوی (SP)	(۰,۷ و ۰,۹ و ۰,۳)
مثبت (P)	(۰,۹ و ۰,۳ و ۰)
منفی (N)	(۰ و -۰,۳ و -۰,۹)
منفی قوی (SN)	(-۰,۳ و -۰,۹ و -۰,۷)

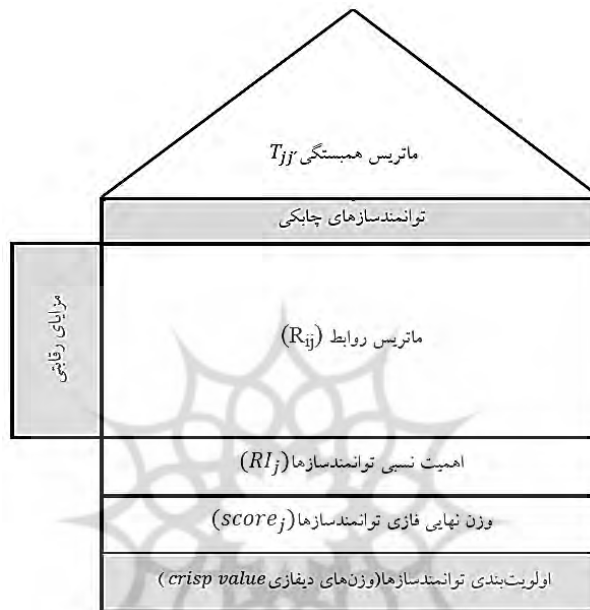
وزن (امتیاز) فازی نهایی ژامین توانمندساز با توجه به فرمول زیر قابل محاسبه است: (بتانی،

۲۰۰۹، ۳۸۵)

$$score_j = RI_j \oplus \sum_{j' \neq j} T_{jj'} \otimes RI_{j'}, \quad j = 1, \dots, m. \quad (2)$$

در انتها نیز برای به دست آوردن مقدار قطعی اعداد فازی مثلثی و رتبه بندی نهایی توانمندیهای چابکی، امتیازات به دست آمده با استفاده از رابطه زیر دیفازی می شود.

$$\text{crisp value} = \frac{l+2m+u}{4} \quad (3)$$



شکل (۱): خانه کیفیت

خانه کیفیت به کار رفته برای اولویت بندی توانمندیهای چابکی مطابق شکل (۱) به نمایش درآمده است.

### فرایند تحلیل شکاف

شرکت ها با ترسیم نقشه چابکی سازمانی خود می توانند تحلیل شکاف کنند. شکاف بین آنچه شرکت باید برای رقابتی شدن انجام دهد و آنچه را که واقعاً انجام می دهد بیان گر شکاف استراتژیک در مبحث چابکی است. استراتژی نشان می دهد چگونه شرکت «توانایی موجود» و «بایدهای» رقابتی خود را برای توسعه و حمایت از موقعیت مناسب راهبردی خود متوازن

می کند. با فرض وجود شکاف بین آنچه شرکت باید به منظور رقابت انجام دهد و آنچه شرکت می تواند انجام دهد، ممکن است بین آنچه شرکت باید به منظور اجرای استراتژی خود بداند و آنچه می داند شکافی وجود داشته باشد.

### یافته های پژوهش

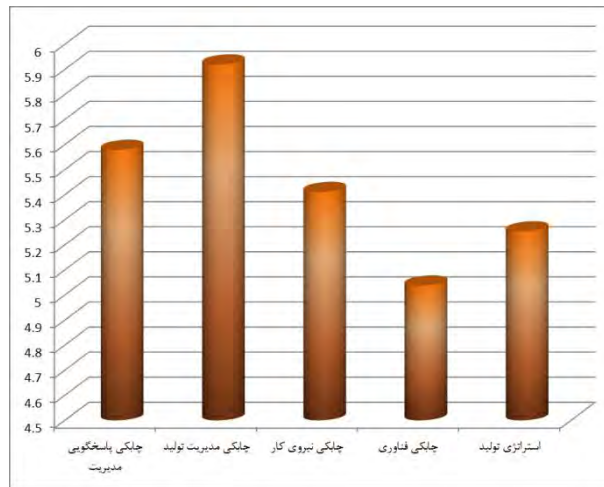
### خروجی های تکنیک FQFD

هدف از به کارگیری روش FQFD وزن دهی و اولویت بندی توانمندسازهای چابکی در سطح اول مدل چابکی است. جدول (۸) و شکل (۲) نتایج حاصل از ارزیابی چابکی سازمان را با در نظر گرفتن پنج مزیت رقابتی هزینه، کیفیت، زمان تحویل، انعطاف پذیری و نوآوری با استفاده از تکنیک FQFD نشان می دهد. از طریق مقدار Crisp Value، اولویت های چابکی سازمان تعیین می گردد. توانمندسازی که بیشترین مقدار Crisp Value را داشته باشد اولویت بالاتری را برای سازمان خواهد داشت.

جدول (۸): مقدار وزن فازی و دیفازی و اولویت هر توانمندساز از روش FQFD

رتبه	Crisp Value	Scorej	R <sub>ij</sub>	توانمندسازهای چابکی
۲	۹,۹۷۸۷	(۹,۲۹۰۷ و ۱۰,۹۸۶۲) (۱,۱۴۷۱)	(۲,۴۶۱۲ و ۳,۶۶۲۲) (۱,۰۹۹۷)	چابکی پاسخگویی مدیریت
۱	۹,۹۱۹۴	(۹,۶۶۸۹ و ۱۰,۹۰۸۰) (۱,۴۳۱۸)	(۲,۸۰۴۱ و ۳,۹۱۲۲) (۱,۲۸۱۰)	چابکی مدیریت تولید
۳	۹,۴۱۰۷	(۹,۱۹۴۹ و ۹,۹۶۱۷) (۱,۲۹۱۲)	(۲,۷۹۶۹ و ۳,۸۸۱۶) (۱,۲۹۱۰)	چابکی نیروی کار
۹	۹,۰۳۷۶	(۴,۸۲۷۶ و ۹,۱۷۹۳) (۱,۳۱۹۸)	(۲,۸۳۸۸ و ۳,۹۹۹۲) (۱,۲۸۸۸)	استراتژی تولید
۴	۹,۲۹۳۹	(۹,۰۲۴۱ و ۹,۶۶۷۸) (۱,۲۹۸۰)	(۳,۰۶۰۲ و ۴,۱۳۳۷) (۱,۴۰۳۳)	چابکی فناوری





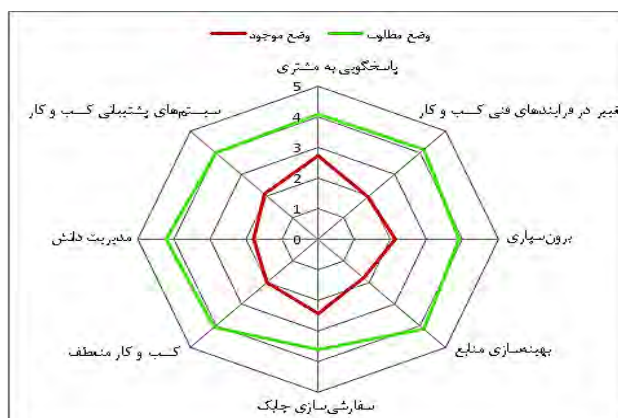
شکل (۲): مقادیر وزن نهایی توانمندسازها در روش FQFD

### خروجی‌های تحلیل شکاف

جدول (۹) و شکل (۳) مربوط نتایج حاصل در بعد توانمندساز چابکی مدیریت تولید است که به عنوان نمونه‌ای از کل معیارها در اینجا آورده شده است. همچنین این جدول و نمودار نشان دهنده وضعیت سازمان مورد مطالعه در هر یک از معیارها در روش تحلیل شکاف است.

جدول (۹): نتایج حاصل در بعد چابکی مدیریت تولید

وضع مطلوب	وضع موجود	معیارهای ارزیابی
۴,۰۹	۲,۷۳	پاسخگویی به مشتری
۴,۱۴	۱,۹۹	تغییر در فرایندهای فنی کسب و کار
۳,۹۰	۲,۱۴	برون‌سپاری
۴,۱۴	۱,۷۹	بهینه‌سازی منابع
۳,۶۱	۲,۴۳	سفارشی‌سازی چابک
۴,۰۷	۲	کسب و کار منعطف
۴,۲۱	۱,۷۹	مدیریت دانش
۴	۲,۱۰	سیستم‌های پشتیبانی کسب و کار
۴,۰۲	۲,۱۲	میانگین



شکل (۳): نتایج حاصل در بعد چابکی مدیریت تولید

در سطح نخست چارچوب، به کمک پرسشنامه‌های وضع موجود (توانمندسازها) شرایط فعلی سازمان مورد بررسی قرار گرفت، امتیازی که هر یک از معیارهای ارزیابی کسب کرده، نشان دهنده سطح بلوغ سازمان در آن معیار است (جدول ۱۰). چنانچه سازمان در توانمندساز مشخصی بلوغ کمتری داشته باشد، آن توانمندساز برای دستیابی به چابکی در اولویت بالاتری قرار دارد.

جدول (۱۰): اولویت هر توانمندساز از روش تحلیل شکاف

اولویت	تحلیل شکاف (وضع موجود)	توانمندساز
۳	۲,۲۷	چابکی پاسخگویی مدیریت
۱	۲,۱۲	چابکی مدیریت تولید
۲	۲,۱۶	چابکی نیروی کار
۹	۲,۶۲	چابکی فناوری
۴	۲,۳۶	استراتژی تولید

### تحلیل اولویت‌های چابکی سازمان

تحلیل توانمندسازهای چابکی به منظور تدوین استراتژی چابکی و طراحی پروژه‌های بهبود به دو طریق مطابق با مدل عملیاتی ارائه شده در شکل (۴) تعیین شدند. این دو روش عبارتند از: تحلیل شکاف و تکنیک FQFD. پس از تعیین اولویت چابکی سازمان و وضعیت توانمندسازها توسط روش‌های ذکر شده، نتایج این دو روش مورد بررسی تطبیقی قرار می‌گیرد.

شکل(۱): مدل عملیاتی تحلیل توانمندسازها



## بررسی تطبیقی وضعیت توانمندسازها

جدول (۱۱) اولویت توانمندسازهای چابکی را با توجه به دو روش ذکر شده نشان می‌دهد.

جدول (۱۱): اولویت توانمندسازها

تکنیک FQFD	روش تحلیل شکاف (وضع موجود)	توانمندساز
۲	۳	چابکی پاسخگویی مدیریت
۱	۱	چابکی مدیریت تولید
۳	۲	چابکی نیروی کار
۴	۵	چابکی فناوری
۵	۴	استراتژی تولید

مطابق جدول (۱۱) توانمندساز چابکی مدیریت تولید دارای کمترین میزان بلوغ در میان توانمندسازهای چابکی است که همین امر منجر به این شده تا این توانمندساز از بیشترین ارجحیت برخوردار باشد. از طرف دیگر مشاهده می‌شود که توانمندساز مدیریت تولید با استفاده از تکنیک FQFD بیشترین وزن را کسب کرده و این به معنی است که این توانمندساز از بالاترین اولویت و اهمیت برای سازمان برخوردار است. اکنون اگر با نگاهی تطبیقی به این توانمندساز نگریسته شود، این موضوع قابل رصد است که توانمندسازی که از بیشترین درجه اهمیت برای سازمان برخوردار است دارای کمترین میزان بلوغ است و وضع موجود سازمان در این توانمندساز کمترین امتیاز را داراست. پس قطعاً توانمندساز چابکی مدیریت تولید باید در اقدام عملی، از بالاترین اولویت برای سازمان برخوردار باشد. در مورد توانمندسازهای چابکی پاسخگویی مدیریت و چابکی نیروی کار مشاهده می‌شود که این دو توانمندساز به ترتیب از مرتبه دوم و سوم اهمیت برای سازمان برخوردارند و در طرف دیگر از لحاظ میزان بلوغ و وضع فعلی سازمان این توانمندسازها به ترتیب در رتبه سوم و دوم قرار دارند بدین معنی که چابکی پاسخگویی مدیریت نسبت به چابکی نیروی کار هم از اهمیت بیشتر و هم از میزان بلوغ بیشتری برخوردار است. توانمندسازهای چابکی فناوری و

استراتژی تولید نیز از لحاظ میزان اهمیت به ترتیب در اولویت‌های چهارم و پنجم قرار گرفته و از لحاظ میزان بلوغ و امتیاز کسب شده در وضع فعلی سازمان به ترتیب در رتبه پنجم و چهارم جای دارند و این نیز بدین مفهوم است که توانمندساز چابکی فناوری نسبت به توانمندساز استراتژی تولید هم از میزان اهمیت بالاتر و هم از بلوغ بیشتری برخوردار است. سازمان می‌تواند با توجه به اولویت‌های توانمندسازهای چابکی پاسخگویی مدیریت و چابکی نیروی کار این دو توانمندساز را به طور موازی در دستور کار خود بکار گیرد و در مورد توانمندسازهای چابکی فناوری و استراتژی تولید نیز به همین صورت عمل کند.

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

در این پژوهش در سطوح سوم و دوم چارچوب شاخص‌ها از روش تحلیل شکاف و در سطح نخست از وضع موجود سازمان در توانمندسازها از روش تحلیل شکاف استفاده شد و میزان اهمیت توانمندسازها از روش FQFD بدست آمد. این روش امکان ارزیابی تأثیر مستقیم توانمندسازهای چابکی بر مزایای رقابتی را فراهم آورد. سپس طی مقایسه‌ای تطبیقی نتایج حاصل از دو روش بررسی شد.

یافته‌های پژوهش در زمینه توانمندسازهای چابکی حاکی از آن است که خبرگان سازمان اهمیت به مراتب بیشتری را برای چابکی مدیریت تولید نسبت به سایر توانمندسازها قائلند. به طوری که این توانمندساز کمترین میزان بلوغ را نیز دارا بود و این امر نیز تأکیدی است بر ارجحیت این توانمندساز. بدین معنی که هم نتایج حاصل از تحلیل شکاف (کمترین میزان بلوغ) و هم نتایج حاصل از تکنیک FQFD (بیشترین وزن و میزان اهمیت) بر ارجحیت توانمندساز چابکی مدیریت تولید تأکید می‌کنند و نکته قابل توجه در اولویت اول قرار گرفتن معیار مدیریت دانش نه تنها در بین معیارهای توانمندساز چابکی مدیریت تولید بلکه در میان تمامی ۳۰ معیار موجود نیز این معیار در اولویت اول جای گرفته است. دانش مورد استفاده در سازمان مورد مطالعه از لحاظ استراتژیک از اهمیت بالایی برخوردار است و همچنین به دلیل شرایط خاص کشور و وجود تحریم‌ها از لحاظ دسترسی به دانش سازمان‌های خارجی و

وجود بروکراسی‌های بی‌مورد از لحاظ دسترسی به دانش سازمان‌های داخل کشور، به طور کلی کسب دانش از سایر سازمان‌ها تقریباً غیر ممکن است و در صورت امکان نیز هزینه‌های بالایی چه از نظر زمانی و چه ریالی در پی خواهد داشت.

همچنین در نتایج مشاهده می‌شود که چابکی فناوری و استراتژی تولید در پایین‌ترین اولویت-ها قرار گرفته است؛ این امر شاید به این دلیل است که این توانمندسازها ضمن این که اهمیت کمتری را نسبت به سایر توانمندسازها دارا بودند از میزان بلوغ مطلوب و امتیاز مناسبی در وضع موجود برخوردار می‌باشند و خبرگان سازمان از بابت آن دغدغه‌ای احساس نمی‌کردند. در پژوهش‌های آتی می‌توان از شاخص‌های تولید و زنجیره تأمین ناب نیز در قالب چارچوب این پژوهش استفاده کرده و به ارزیابی میزان ناب بودن سازمان پرداخت. همچنین می‌توان از شاخص‌های نابی در ترکیب با شاخص‌های چابکی استفاده کرد یا با شناسایی شاخص‌های ناب-چابکی و با در نظر گرفتن مفهوم تأخیراندازی و نقطه انفصال به ارزیابی ناب-چابکی سازمان و زنجیره تأمین پرداخت.

## منابع

- پورآقا، امیر؛ ابراهیمی جمارانی، مسعود، مدل تعالی EFQM ویرایش ۲۰۱۳، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۹۲.
- تیزرو، علی، طراحی مدل زنجیره تأمین چابک-رویکرد مدل سازی تفسیری ساختاری، (رساله دکترا)، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۸۹.
- خسروانیا، حمید رضا، طراحی مدل زنجیره تأمین و توزیع چابک در صنعت پخش با رویکرد شبکه‌ای، (پایان نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۹۱.
- زندحسامی، حسام؛ رجب‌زاده، علی؛ طلوعی، عباس، بررسی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر زنجیره تأمین چابک (PSCM) و طراحی مدل مفهومی مدیریت زنجیره تأمین چابک، فصل‌نامه پژوهش‌نامه بازرگانی، شماره ۵۱، ۱۳۸۸.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M., **Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach.** European journal of operational research, 173(1), 211-225, 2006.
- Aly, N. A., Maytubby, V. J., & Elshennawy, A. K., **Total quality management: An approach & a case study.** Computers & Industrial Engineering, 19(1), 111-116, 1990.
- Belhe, U., & Kusiak, A., **The house of quality in a design process.** International Journal of Production Research, 34(8), 2119-2131, 1996.
- Bottani, E., **A fuzzy QFD approach to achieve agility.** International Journal of Production Economics, 119(2), 380-391, 2009.
- Bottani, E., **Profile and enablers of agile companies: An empirical investigation.** International Journal of Production Economics, 125(2), 251-261, 2010.
- Charteris, W., **Quality function deployment: a quality engineering technology for the food industry.** International Journal of Dairy Technology, 46(1), 12-21, 1993.
- Christopher, M., **The agile supply chain: competing in volatile markets.** Industrial Marketing Management, 29(1), 37-44, 2000.

Christopher, M., & Towill, D. R., **Supply chain migration from lean and functional to agile and customised**. Supply Chain Management: An International Journal, 5(4), 206-213, 2000.

Gunasekaran, A., **Agile manufacturing: a framework for research and development**. International Journal of Production Economics, 62(1), 87-105, 1999.

Gunasekaran, A., **Agile manufacturing: enablers and an implementation framework**. International Journal of Production Research, 36(5), 1223-1247, 1998.

Gunasekaran, A., & Yusuf, Y., **Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives**. International Journal of Production Research, 40(6), 1357-1385, 2002.

Huang, Y.-Y., & Li, S.-J., **How to achieve leagility: A case study of a personal computer original equipment manufacturer in Taiwan**. Journal of Manufacturing Systems, 29(2), 63-70, 2010.

Jin-Hai, L., Anderson, A. R., & Harrison, R. T., **The evolution of agile manufacturing**. Business Process Management Journal, 9(2), 170-189, 2003.

Lin, C.-T., Chiu, H., & Chu, P.-Y., **Agility index in the supply chain**. International Journal of Production Economics, 100(2), 285-299, 2006.

Li, X., Mao, Z., Xia, G., and Jia, F., **Study on Manufacturing Supply Chain Leagile Strategy Driven Factors Based on Customer Value**. Paper presented at the Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM, 2008.

Maskell, B., **The age of agile manufacturing**. Supply Chain Management: An International Journal, 6(1), 5-11, 2001.

Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R., **Engineering the leagile supply chain**. International Journal of Agile Management Systems, 2(1), 54-61, 2000.

Moran, J. W., & Cox, C. A., **The QFD Handbook**: John Wiley & Sons, 1998.



Philips, M., Sander, P., & Govers, C., **Policy formulation by use of QFD techniques: a case study**. International Journal of Quality & Reliability Management, 11(5), 46-58, 1994.

Raj, S. A., Vinodh, S., Gaurav, W., & Sundaram, S. S., **Application of hybrid MCDM techniques for prioritising the gaps in an agile manufacturing implementation project**. International Journal of Services and Operations Management, 17(4), 421-438, 2014.

Ramesh, G., & Devadasan, S., **Literature review on the agile manufacturing criteria**. Journal of Manufacturing Technology Management, 18(2), 182-201, 2007.

Razmi, J., Seifoory, M., & Pishvaei, M. S., **A Fuzzy Multi-Attribute Decision Making Model for Selecting the Best Supply Chain Strategy: Lean, Agile or Leagile**. Journal of Industrial Engineering, 127-142, 2011.

Sarkis, J., **Benchmarking for agility**. Benchmarking: An International Journal, 8(2), 88-107, 2001.

Sharifi, H., & Zhang, Z., **A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction**. International Journal of Production Economics, 62(1), 7-22, 1999.

Sharp, J., Irani, Z., & Desai, S., **Working towards agile manufacturing in the UK industry**. International Journal of Production Economics, 62(1), 155-169, 1999.

Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N., **Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility**. International Journal of Production Economics, 116(2), 288-297, 2008.

Tseng, Y.-H., & Lin, C.-T., **Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers**. Information Sciences, 181(17), 3693-3708, 2011.

Vázquez-Bustelo, D., Avella, L., & Fernández, E., **Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model**. International journal of operations & production Management, 27(12), 1303-1332, 2007.

Vinodh, S., & Devadasan, S., **Twenty criteria based agility assessment using fuzzy logic approach**. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 54(9-12), 1219-1231. 2011.

Vinodh, S., & Kumar Chintha, S., **Application of fuzzy QFD for enabling leanness in a manufacturing organisation**. International Journal of Production Research, 49(6), 1627-1644, 2011.

Vinodh, S., & Vimal, K., **Thirty criteria based leanness assessment using fuzzy logic approach**. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 60(9-12), 1185-1195, 2012.

Zhang, Z., & Sharifi, H., **A methodology for achieving agility in manufacturing organisations**. International journal of operations & production Management, 20(4), 496-513, 2000.

