

چابکی سازمانی: تعریف، سنجش و استقرار در سازمان

مرتضی عباسی
احمد استاد شریف معمار
محمد رضا زاهدی

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۵

واکاوی مفهوم چابکی سازمانی و روشی جهت استقرار آن در سازمان، موضوع اصلی این تحقیق بوده است. بررسی پژوهشهای انجام شده، نشان داد که مفهوم چابکی در طول دو دهه از زمان ارائه آن، با پیشرفتهای صورت گرفته در فناوریهای گوناگون، به تدریج بزرگتر شده و مفاهیم به روز شده تری را در خود جای داده است. پس از مقایسه چندین تعریف مختلف از چابکی، در نهایت یک تعریف دسته بندی شده به عنوان شاخصهای ارزیابی چابکی ارائه و یک تعریف جامع برای چابکی پیشنهاد شده است. سپس روشی اجرایی جهت پیاده سازی چابکی در سازمان مطرح و تکنیکی جهت ارزیابی میزان چابکی سازمان آورده شده است. در انتها با استفاده از تکنیک ارزیابی میزان چابکی سازمان، روشهایی جهت انتخاب پروژههای بهبود چابکی سازمانی پیشنهاد شده است.

واژه های کلیدی:

چابکی سازمانی، پیاده سازی چابکی، شاخص ارزیابی چابکی سازمانی



۱- مقدمه

در قرن گذشته سیستمهای تولیدی متناسب با تغییر در نیازهای سازمانها، مشتریان و فرایندهای کسب و کار در گذر زمان روند تکاملی نسبتا سریعی را پیموده اند. نخستین روش تولید، تولید دستی^۱ بوده است. یک تولیدگر دستی از کارگران بسیار ماهر و ابزارهای ساده اما انعطاف پذیر استفاده میکند تا دقیقا آنچه که

مد نظر مشتری است (تولید سفارشی) را بسازد. وجود نیروی کار ماهر، سازماندهیهای غیر متمرکز، ماشینهای چند منظوره و حجم تولید بسیار پایین از مهمترین خصوصیتهای این نوع سیستم تولیدی است. از جمله مهمترین مشکلات چنین سیستمی بالا بودن قیمت محصول است که با افزایش حجم تولید نیز کاهش قابل توجهی بوجود نمی آید. از جمله مهمترین محصولاتی که

هم اکنون با چنین روشی تولید می‌شوند به ماهواره ها و سفینه های فضایی می‌توان اشاره کرد که همچنان با هزینه‌های بسیار بالایی تولید می‌شوند. اما باین حال محصولات دستی و سفارشی همچنان بازار خود را حفظ کرده است. چرا که برخی از مشتریان نیازها و سلیقه های خاصی دارند که فقط این شیوه تولیدی پاسخگوی نیازهای آنهاست.

در ابتدای قرن بیستم و با گسترده تر شدن بازارهای مصرف، تولید دستی جای خود را به تولید انبوه^۱ داد. تولیدگر انبوه در طراحی محصولات از متخصصان ماهر استفاده می‌کند، اما این محصولات توسط کارگران غیرماهر که براحتی قابل تعویض هستند ساخته می‌شوند. این نوع کارگران غالبا از ماشین آلات گران و تک منظوره استفاده می‌کنند. این محصولات هم شکل ماشینی، در حجم بسیار بالا تولید می‌شوند. تولید محصول جدید محتاج تغییرات اساسی در سیستم است که این خود مستلزم صرف هزینه و وقت است. از این رو تولیدکننده انبوه تا جایی که ممکن باشد، از نوآوری در طرح خودداری می‌کند و به همین دلیل محصول به قیمت از دست رفتن تنوع و به دلیل وجود روش های کاری که برای کارکنان خسته کننده است، ارزان تر در اختیار خریدار قرار می‌گیرد. ماشینهای مورد استفاده در هر زمان یک وظیفه را انجام می‌دهند که این امر موجب صرفه جویی در زمان آماده سازی ماشینها به دنبال خواهد شد. در این نوع سیستم تولیدی کارها تا هرجا که امکان داشته باشد تقسیم می‌شوند و یک کارگر مونتاژ کننده به مدت کوتاهی جهت تعلیم و آموزش نیاز داشته و تقریبا هیچ سهمی در توسعه محصول و بهبود فرایند ندارد. در این نوع سازمانها معمولا از ساختار سازمانی عمودی استفاده می‌شود که نوعی دیوان سالاری گسترده را به همراه خواهد داشت.

در اواسط قرن گذشته مفهوم تولید ناب^۲ توسط شرکت تویوتا توسعه داده شد. به طور کلی در این روش سعی می‌شود تا مزایای تولید دستی و انبوه کنار هم قرار گیرند و از معایبی چون قیمت بالای محصول در تولید دستی و انعطاف ناپذیری تولید انبوه اجتناب شود و از ماشین آلاتی استفاده شود که هم خودکار و هم انعطاف پذیر باشند. مهم ترین تفاوت میان تولید انبوه و تولید ناب

را در تفاوت در هدف گذاربهایی آنها می‌توان جستجو کرد. به طور کلی هدف تولید انبوه به اندازه کافی خوب بودن است که شمار قابل قبول عیب ها، بیشترین سطح قابل قبول برای موجودی و گستره معینی از محصولات یکسان را شامل می‌شود. اما هدف گذاربهایی تولید ناب بر کمال بنا نهاده شده است. در این نوع سیستم تولیدی نزول پیوسته قیمت ها، به صفر رساندن میزان عیوب، به صفر رساندن موجودی و تنوع حداکثری محصول مطلوب سازمان است.

بالا رفتن سطح انتظارات مشتریان از محصولات و خدمات سازمانها، نرخ سریع پیشرفتهای فناوریهای تولید، اطلاعات و ارتباطات، تمرکز تولید ناب بر فلسفه کاهش هزینه و عدم توجه کافی این فلسفه به تغییرات سریع پیرامون سازمان، موجب شد تا سازمانها صرف اتکا به این پارادایم تولیدی از کیفیت پاسخگویی به تغییرات مناسبی برخوردار باشند. در کنار این شرایط، رکود صنعتی دهه ۸۰ میلادی ایالات متحده، موجب شد دولت این کشور کار گروهی را سازمان دهی کند تا راهکارهایی برای غلبه بر مشکلات صنایع تولیدی به دست آید. نتیجه پژوهشهای انجام شده در این کار گروه، معرفی مفهوم چابکی به سازمانهای صنعتی بود. در پژوهشهای بعدی، تعاریف مختلفی برای چابکی ارائه گردید. بعنوان مثال موارد زیر را در نظر بگیرید (این تعاریف از جمع بندی تحقیقات مختلف نتیجه گیری شده‌اند. جزئیات بیشتر نحوه استنتاج این تعریف و مفاهیم مرتبط با کلمات کلیدی آنها در فصل دوم آورده شده است):

- کیفیت بالا به همراه محصولات بسیار سفارشی شده^۳ (۱)، (۲)، (۳)، (۴)
- محصولات و خدمات با ارزش افزوده بالا (۱)، (۵)
- توانمندی پاسخ به تغییرات محیطی و اجتماعی (۱)، (۲)، (۵)
- ادغام^۴ فناوریهای متفاوت (۶)، (۲)
- پاسخ به تغییرات و شرایط نامشخص (تقاضا، قیمتها، ...)
- (۱)، (۵)، (۷)
- یکپارچه سازی فاکتورها و شرایط بین سازمانی^۵ و درون سازمانی^۶ (۸)، (۹)

در دو دهه اخیر پژوهشهای متعددی بر روی این مفهوم صورت

1. Mass Production
2. Lean Production
3. Highly Customized
4. Synthesis
5. Inter-Enterprise
6. Intra-Enterprise

گرفته و سازمانهای بزرگ نظام تولیدی خود را بر مبنای فلسفه چابکی تغییر داده‌اند. بر اساس نتایج این پژوهشها، مترادف قرار دادن چابکی با انعطاف پذیری و سرعت در پاسخگویی به تغییرات، نوعی برداشت سطحی از این مفهوم است. به طور کلی چابکی را به صورت استفاده ترکیبی از فناوریهای نوین و شناخته شده در کنار ساختارها و روشهای برنامه ریزی تولید منعطف تعریف شده است.

۲- بررسی مفهوم چابکی

در دهه ۸۰ میلادی صنعت تولیدی ایالات متحده با رکود مواجه شد و توان رقابتی خود را از دست داد. در سال ۱۹۹۰ کنگره ایالات متحده تصمیم گرفت تا سریعاً اقداماتی در جهت بهبود شرایط انجام شود. در نتیجه وزارت دفاع مأمور شد تا کارگروهی ایجاد کند که صنعت تولید ایالات متحده را با هدف رقابتی تر کردن آن مورد بررسی قرار دهد. در ادامه گروهی از متخصصان و دانشگاهیان در دانشگاه لیهای^۱ در ایالات پنسیلوانیا^۲ گرد هم آمدند تا صنعت تولید ایالات متحده را مورد بررسی قرار دهند. در نهایت یک گزارش دو جلدی با نام استراتژی سازمانهای تولیدی قرن بیست و یکم^۳ توسط مؤسسه یاکوکا^۴ به عنوان راه حل برون رفت از شرایط رکود ارائه گردید. محتوای گزارش در خصوص بازگرداندن پیشتازی ایالات متحده در حوزه تولید و دستیابی به مزیت رقابتی با تولید کنندگان ژاپنی و اروپای غربی تنظیم شد. در همین دوره مفهوم چابکی^۵ و سیستم تولید چابک^۶ به ادبیات تولید و صنعت وارد شد.

چابکی یک دیدگاه تولیدی/مدیریتی است که بر پایه فلسفه تولید ناب که تمرکز اصلی آن بر کاهش هزینه (ضایعات) است، توسعه داده شده است. آنچه که مفهوم چابکی را از مفهوم تولید ناب متمایز می‌سازد، ساختارها و مکانیزمهایی است که انعطاف پذیری^۷ یک سازمان نسبت به انجام تغییراتی مانند تغییرات

فناوریهای تولید، اطلاعات و ارتباطات، تغییر نیاز مشتری، تغییر شرایط کیفی و ارتقا کیفیت محصول، تغییر در فرایند و شرایط خرید و تأمین مواد اولیه، تغییر ارتباطات درون و برون سازمانی و به طور کلی تمامی جنبه‌های سازمانی را بالا برده و سرعت در پاسخگویی^۸ به این تغییرات را افزایش می‌دهد. به طور کلی چابکی را به عنوان میزان انعطاف و سرعت عمل در واکنش نشان دادن به تغییرات همیشگی و بعضاً دور از انتظار محیط درونی و بیرونی در جهت دست یابی به اهداف استراتژیک یک سازمان می‌توان در نظر گرفت.

پژوهشگران مختلف با دیدگاههای متفاوتی مفهوم چابکی را بررسی کرده‌اند. گروهی که تمرکز بیشتری بر خروجیهای سازمانی داشته‌اند، چابکی را توانایی یک سازمان جهت رشد در محیطی با تغییرات پیوسته و غیر منتظره تعریف کرده‌اند. از منظر آنها، چنین سازمانی قادر است به سرعت سفارشات جدید مشتریان را برآورده و محصولات جدید را به کرار در زمانهای کوتاه ارائه کند. گروهی دیگر که فعالیتهای عملیاتی را بیشتر مورد توجه قرار داده‌اند، چابکی را به صورت تلفیقی مناسب از فناوریهای تولید و اطلاعات و بکارگیری درست آنها در طول زنجیره عرضه در نظر گرفته‌اند. لی و همکاران (۱۰) در پژوهشی تعاریف متنوعی از چابکی را گردآوری و به صورت جدول ۱ دسته بندی کرده‌اند.

1. Lehigh University
2. Pennsylvania State
3. 21st Century Manufacturing Enterprise Strategy
4. Iacocca Institute
5. Agility
6. Agile Manufacturing System
7. Flexibility
8. Responsibility

ردیف	سال	ارائه کننده	کلمات کلیدی	تعریف
۱	۱۹۹۱	مؤسسه یاکوکا (۱۱)	قابلیت ^۱ ، پاسخ آنی ^۲ ، نیازهای مشتری	چابکی یک سیستم تولیدی است با قابلیت‌های فوق العاده (قابلیت‌های درون سازمانی، فناوریهای نرم و سخت، نیروی انسانی، مدیریت آموزش دیده، اطلاعات) برای برآورده سازی نیازهای بازار است که به سرعت تغییر می کند (سرعت، انعطاف پذیری، مشتریان، رقبا، تأمین کنندگان، زیرساختها، پاسخگویی). این سیستم تغییرات لازم برای خلق مدل‌های جدید محصولات و محصولات تولیدی جدید را در به سرعت انجام می‌دهد، در حالت ایده‌آل به صورت پاسخ آنی به تقاضای مشتری (نیازهای مشتری).
۲	۱۹۹۴	گلدمن (۱۲)	پاسخ استراتژیک، تغییرات برگشت ناپذیر ^۳ ، سیستم غالب ^۴	چابکی یک پاسخ استراتژیک جامع به تغییرات بنیادی و برگشت ناپذیری است که در سیستم غالب رقابت اقتصادی در اقتصاد رده نخست جهانی در حال رخداد است.
۳	۱۹۹۴	کید (۲)	ترکیب، سازگار، توانمندسازی کارمندان، CIM, TQC, MRP, BPR, OPT	چابکی یک کاربرد ترکیبی از فناوریهای توسعه یافته و شناخته شده و روشهای تولید است. چابکی با مفاهیم تولید ناب، OPT ^۵ ، BPR ^۶ ، MRP ^۷ ، TQC ^۸ ، CIM ^۹ و توانمندسازی کارمندان ^{۱۰} سازگار است.
۴	۱۹۹۶	بوث (۱۳)	دیدگاه، انعطاف پذیری بیشتر، مشتریان	تولید چابک، یک دیدگاه تولیدی است که به صورت طبیعی از مفهوم اصلی تولید ناب توسعه یافته است. در تولید ناب تأکید بر کاهش هزینه است. اما نیاز به انعطاف بیشتر سازمانها و تسهیلات آنها و پاسخگویی به مشتریان، منجر به بوجود آمدن فلسفه تولید چابک شده است.
۵	۱۹۹۶	چو و همکاران (۱۴)	قابلیت، محیط رقابتی ^{۱۱} ، طراحی مشتری محور	تولید چابک قابلیت بقا و موفقیت در محیط رقابتی شامل تغییرات پیوسته و غیر قابل پیش بینی بوسیله واکنشهای سریع و کارا به بازارهای در حال تغییر است که بوسیله محصولات و خدمات با طراحی مشتری محور به دست می آید.
۶	۱۹۹۷	گود (۱۵)	محیط رقابتی، انعطاف پذیری بیشتر	چابکی عبارتست از کنار گذاشتن روشهای قدیمی انجام کارها که دیگر مناسب نیستند (تغییر الگوهای سنتی فعالیتها). در محیط رقابتی در حال تغییر، سازمانها و تسهیلات باید به نحوی توسعه یابند که به طور معناداری انعطاف پذیری تر و پاسخگوتر از حالت فعلی باشند.
۷	۱۹۹۷	دور و همکاران (۱۶)	توانمندی، تغییر پیوسته، شایستگی محوری ^{۱۲} ، عدم قطعیت ^{۱۳}	تولید چابک یک مفهوم جدید است که جهت بیان توانمندی یک تولید کننده کالا و خدمات بر فائق آمدن بر تغییرات پیوسته (بازار، فناوری و سازمان) با تأکید بر شایستگیهای محوری، سازماندهی مناسب جهت مدیریت تغییر و عدم قطعیت و استفاده مؤثر از (اهرمی کردن اثر ^{۱۴}) نیروی کار و اطلاعات بکار می‌شود.
۸	۱۹۹۹	بولینگر (۱۷)	تحرك پذیری ^{۱۵} ، باز تعیین کردن ^{۱۶} ، خود سازماندهی ^{۱۷} ، خود پیکربندی ^{۱۸}	چابکی به معنی تحرك پذیری در رفتار سازمانی به سمت [تغییرات] محیط است و بنابراین به صورت یک پاسخ جامع به تغییرات می‌تواند در نظر گرفته شود. سازمانهای چابک همواره در فرایند باز تعیین عوامل تأثیر گذار بر رفتار سازمانی، خود سازماندهی، خود پیکربندی قرار دارند.
۹	۱۹۹۹	یوسف و همکاران (۱۸)	اکتشاف ^{۱۹} ، یکپارچه سازی ^{۲۰} ، محیط غنی از دانش ^{۲۱} ، محصولات و خدمات مشتری محور ^{۲۲}	چابکی موفقیت در اکتشاف میانی رقابتی () بوسیله یکپارچه سازی منابع یا قابلیت پیکر بندی مجدد و تجربه‌های موفق محیط غنی از دانش با هدف تهیه محصولات و خدمات مشتری محور در بازار متغیر (با سرعت بالا) است

جدول ۱. تعاریف مختلف چابکی بر اساس تحقیق لی و همکاران (۱۰)

وینود و همکاران (۲۳)، با مبنا قرار دادن تحقیق دواداسن و همکاران (۲۴)، دسته بندی نسبتاً جامعی از شاخصها و ویژگیهای چابکی ارائه دادند که در جدول ۲ خلاصه شده‌اند.

1. Capability
2. Real-Time Response
3. Irreversible Changes
4. Dominant System
5. Computer Integrated Manufacturing
6. Total Quality Control
7. Material Resource Planning
8. Business Process Reengineering
9. Optimized Production Technology
10. Employee Empowerment
11. Competitive Environment
12. Core Competence
13. Uncertainty
14. Leverage
15. Mobility
16. Re-Determination
17. Self-Organization
18. Self-Configuration
19. Exploration
20. Integration
21. Knowledge-rich Environment
22. Customer-driven Products and Services

۱-۲. جمع بندی چابکی:

چابکی یک مفهوم نسبی است. صرف دارا بودن یا نبودن برخی از مؤلفه‌های ذکر شده در تحقیقات، نمی‌توان یک سازمان را چابک یا غیر چابک دانست. آنچه که از جمع بندی مطالب ارائه شده در این فصل بر می‌آید، این است که در طول دو دهه گذشته، متناسب با تغییر رفتار مشتریان سازمانها در جهت دریافت کالا و خدمات بسیار سفارشی شده و با کیفیت هرچه تمام تر از یک سو و پیشرفتهای صورت گرفته در فناوریهای چون تولید، اطلاعات و ارتباطات و به طور کلی ارتقا توانمندیهای تولیدی سازمانها از سویی دیگر، تعاریف ارائه شده برای چابکی توسط پژوهشگران، دستخوش

تغییر شده و مفاهیم و تکنیکهای گسترده‌تر و به روز شده‌تری را در بر گرفته است. به طور کلی چابکی به صورت زیر قابل تعریف است:

استفاده از ساز و کارهای مدیریتی و برنامه ریزی، بهره گیری از فناوریهای به روز و انجام تغییرات و بهبودهای به موقع به نحوی است که یک سازمان را به درجه‌ای از توانمندیها برساند که بتواند در مسیر دست یابی به اهداف استراتژیک خود، بر تغییرات پیوسته و غیر قابل پیش بینی درون سازمان و محیط پیرامون آن با سرعت و کارایی هر چه تمام تر چیره گردد.

ویژگی ها	زیر شاخص	شاخص
I _{۱۱۱} . ساختار سازمانی مسطح	I _{۱۱} . ساختار سازمانی	I _۱ . چابکی پاسخگویی مدیریت ^۱
I _{۱۱۲} . جریان اطلاعات روان		
I _{۱۱۳} . مدیریت گروهها (تیمها) با هدف تصمیم گیری		
I _{۱۱۴} . نیروی کار دارای قابلیت تغییر توانمندیها ^۲	I _{۱۲} . واگذاری اختیارات	
I _{۱۱۱} . تعریف شفاف اختیارات و مسئولیتهای افراد		
I _{۱۱۳} . آموزش تشکیل گروههای (تیمهای) خود مدیریت شده ^۳		
I _{۱۳۱} . مدیریت مشارکتی ^۴	I _{۱۳} . ماهیت مدیریت	
I _{۱۳۳} . اهداف مدیریتی شفاف		
I _{۱۳۳} . درگیر شدن مدیریت [در مشکلات سازمان] ^۵		
I _{۱۳۳} . انگیزش مبتنی بر سود به همراه رویکرد انسان دوستانه		
I _{۱۳۵} . به اشتراک گذاری اطلاعات		
I _{۱۳۶} . برگزاری منظم جلسات بین کارفرما و کارمند		
I _{۱۳۷} . سرعت در ارزیابی و پیاده سازی پیشنهادات کارمندان		

جدول ۲. شاخصها و ویژگیهای چابکی بر اساس تحقیق وینود و همکاران (۳۲)
(نماد گذاری های انجام شده به منظور استفاده و ارجاع دادن در بخشهای آینده در نظر گرفته شده است.)

1. Management Responsibility Agility
2. Interchanged-ability of Personnel
3. Self-managed Teams
4. Participative Management
5. Management Involvement

شاخص	زیر شاخص	ویژگی ها
I _{۲۱} . پاسخگویی به مشتری		I _{۲۱۱} . ترویج فرهنگ بهبود مستمر
		I _{۲۱۲} . ارتباط با مشتری جهت گرد آوری نظرات
		I _{۲۱۳} . استفاده از بازخوردهای مشتریان در طراحی محصول
		I _{۲۱۴} . تشویق پرسنل سازمان به برطرف کردن مشکلات مشتریان
		I _{۲۱۵} . سیستم اطلاعاتی کارا
I _{۲۲} . چابکی مدیریت تولید ^۱	I _{۲۲۱} . تغییر در فرایندهای شغلی و فنی	I _{۲۲۱} . سیستم شغلی منعطف
		I _{۲۲۲} . بکار گیری مهندسی مجدد فرایندهای شغلی (RPB) جهت باز سازی و باز مهندسی سازمان
		I _{۲۲۳} . تغییر نگرش کارمندان به سمت پذیرش تغییرات
		I _{۲۲۴} . هدایت تحقیقات آزمایش به سمت محصولات و فرایندهای جدید
I _{۲۳} . برون سپاری		I _{۲۳۱} . بکار گیری مفاهیم مدیریت زنجیره عرضه جهت بالا بردن کارایی برون سپاری
		I _{۲۳۲} . بهره برداری از تسهیلات فناوری اطلاعات در زنجیره عرضه
		I _{۲۳۳} . مشارکت دادن تأمین کنندگان در توسعه محصول
		I _{۲۳۴} . حرکت به سمت تعداد کمتری از تأمین کنندگان منتخب
I _{۲۴} . چابکی نیروی کار ^۲	I _{۲۴۱} . وضعیت کارمندان	I _{۲۴۱} . کارگران منعطف جهت پذیرش فناوریهای جدید
		I _{۲۴۲} . پرسنل چند مهارته
		I _{۲۴۳} . بکار گیری سیستم چرخش کار
I _{۲۴} . چابکی نیروی کار ^۲	I _{۲۴۲} . جوانب کاری کارمندان	I _{۲۴۲} . برنامه های آموزشی کارمندان فعلی و جدید
		I _{۲۴۳} . روحیه کاری و مشارکتی بالا
		I _{۲۴۴} . توانمند سازی کارگران
I _{۲۵} . چابکی فناوری	I _{۲۵۱} . تولید	I _{۲۵۱} . استفاده از طرحهای پیشنهادی کارمندان
		I _{۲۵۲} . فناوری تولید منعطف
		I _{۲۵۳} . زمانهای کوتاه تر آماده سازی ماشین آلات
		I _{۲۵۴} . بروزرسانی و مقاوم سازی ^۳ ماشین آلات
		I _{۲۵۵} . استفاده از ابزارهای خودکار جهت بالا بردن کارایی تولید
I _{۲۶} . چرخه عمر محصول		I _{۲۶۱} . سیاستهای کاری جهت تمیز و منظم نگه داشتن محیط کار (مانند اصول 5S)
		I _{۲۶۲} . مشخص سازی چرخه عمر محصول برای مشتری
		I _{۲۶۳} . هزینه های پایین نگهداری محصول برای طول مدت قرارداد
I _{۲۷} . چابکی خدمات	I _{۲۷۱} . خدمات محصول	I _{۲۷۱} . اشتیاق سازمانی برای تولید محصولات جدید
		I _{۲۷۲} . طراحی محصول به گونه ای باشد که انجام خدمات به آسانی انجام گیرد.
		I _{۲۷۳} . طراحی ماژولار محصول
		I _{۲۷۴} . زمان مورد نیاز جهت باز گرداندن محصول به حالت اولیه حداقل باشد.
I _{۲۸} . بهبود طراحی		I _{۲۸۱} . مراکز خدمت رسانی به خوبی به قطعات یدکی مجهز باشد.
		I _{۲۸۲} . اشتیاق مدیریت به طراحی تدریجی مدل های جدید
		I _{۲۸۳} . آموزش تمامی جوانب طراحی محصول به پرسنل طراحی محصول
		I _{۲۸۴} . ارتباطات عرضی با سایر واحدهای سازمانی برای طراحی و توسعه محصول
		I _{۲۸۵} . آمادگی مدیریت جهت سرمایه گذاری در آخرین فناوریهای طراحی
I _{۲۸۶} . بکار گیری مفاهیم و راهنماییهای آژانس طراحی برای تولید ^۴		

شاخص	زیر شاخص	ویژگی ها
I _p فناوری چابک (ادامه)	I _{۴۵} متدولوژی تولید	I _{۴۵۱} . سیستم بازرسی تمام اتوماتیک
		I _{۴۵۲} . تمایل مدیریت به سرمایه گذاری بر روی مفاهیم سیستمهای تولید منعطف
		I _{۴۵۳} . بکار گیری مفاهیم تولید ناب جهت حذف حداکثری ضایعات
		I _{۴۵۴} . توسعه محصولاتی که اجزا آن برون سپاری شده و تنها مونتاژ در شرکت صورت می پذیرد.
	I _{۴۶} برنامه ریزی تولید	I _{۴۶۱} . برنامه ریزیهای کوتاه مدت
		I _{۴۶۲} . سیاست تأمین سازمان بر اساس برنامه زمانبندی شده
		I _{۴۶۳} . برنامه ریزی استراتژیک در زنجیره عرضه به منظور کاهش موجودی به سمت صفر
	I _{۴۷} نوع اتوماسیون	I _{۴۷۱} . سازمان دارای سیستمهای اتوماسیون [گردش کار] منعطف است
		I _{۴۷۲} . تمایل مدیریت به اتوماسیون کامل
	I _{۴۸} بهره گیری از فناوری اطلاعات	I _{۴۸۱} . تسهیلات فناوری اطلاعات در راستای مهندسی مجدد فرایندها و تغییر الگوهای کاری هستند.
I _{۴۸۲} . حذف گردش کار کاغذی		
I _{۴۸۳} . پیاده سازی ابزارهای ارتباطی چند رسانه‌ای		
I _{۵۱} کیفیت		I _{۵۱۱} . محصولات فراتر از انتظارات مشتریان هستند.
		I _{۵۱۲} . بکارگیری ایده‌های جدید در محصولات
		I _{۵۱۳} . هدایت کردن تحقیقات و بررسیها به سمت تضمین کیفیت محصول
		I _{۵۱۴} . استفاده از ابزارهای TQM
		I _{۵۱۵} . استفاده از خلاقیت‌های افراد در طراحی محصول
I _{۵۲} بهره‌وری		I _{۵۲۱} . بهبود بهره‌وری در تمام واحدهای سازمان
		I _{۵۲۲} . وابسته کردن بهره‌وری به موفقیت و پیشرفت افراد
		I _{۵۲۳} . کاهش هزینه‌هایی که منجر به ارزش افزوده نمی‌شوند.
		I _{۵۲۴} . در نظر داشتن اصل جامعیت در مسیر دستیابی به بهره‌وری
I _{۵۳} مدیریت هزینه		I _{۵۳۱} . روش قیمت گذاری محصول مبتنی بر فعالیت
		I _{۵۳۲} . سیستم هزینه مبتنی بر تشخیص هزینه فعالیت‌های دارای ارزش افزوده و بدون ارزش افزوده
		I _{۵۳۳} . سیستم هزینه‌یابی که قادر به ارزیابی مصرف آتی منابع باشد.
I _{۵۴} مدیریت زمان		I _{۵۴۱} . فعالیتهای زمان بندی شده
		I _{۵۴۲} . سیستم ارتباطی مبتنی بر فناوری ارتباطات
		I _{۵۴۳} . آموزش مبانی مدیریت زمان
		I _{۵۴۴} . پیاده سازی فناوریهای فشرده سازی زمان ^۱

ادامه جدول ۲. شاخصها و ویژگیهای چاپکی بر اساس تحقیق وینود و همکاران (۳۲)
 (نماد گذاری های انجام شده به منظور استفاده و ارجاع دادن در بخشهای آینده در نظر گرفته شده است.)

1. Time Compression Technologies
2. Enables

۳. پیاده سازی چابکی سازمانی بر اساس مدل رامش و دواداسن (۲۲)

رامش و دواداسن (۲۲) یک مدل عملیاتی جهت استقرار حوزه‌های ۲۰ گانه چابکی (جدول ۲) در سازمان پیشنهاد داده‌اند. توالی فعالیت‌های پیشنهاد شده در این مدل، در شکل ۱ نشان داده شده است. در ادامه جزئیات مدل پیشنهادی تشریح شده است.

۱-۳. مطالعه دیدگاه مدیریت رده بالای سازمان در مورد استقرار چابکی در سازمان

اگر چه فواید و مزیت‌های استقرار چابکی در سازمان و تأثیر به سزای آن بر افزایش کارایی و سرعت در پاسخگویی به تغییرات برای مدیران تصمیم گیرنده و اجرایی رده بالای سازمان [که در این زمینه مطالعه کرده‌اند] شناخته شده است، اما این افراد بایستی به فواید چابکی سازمانی و جزئیات و سختی‌های دست یابی عملی به آن کاملاً آگاه باشند. همچنین برداشتهای بعضاً شخصی و سطحی آنان در برخی حوزه‌های مدیریتی و عملیاتی چابکی باید اصلاح گردد. اگر این دسته از مدیران برداشت مناسبی از مفهوم چابکی نداشته باشند، در هنگام پیاده سازی نیازمندی‌های دست یابی به چابکی نمی‌توان به مشارکت، حمایت و پشتیبانی آنان اطمینان داشت. در این صورت برخی از پیش نیازها و شرایط مورد نیاز چابکی به درستی استقرار نمی‌یابند که در نهایت منجر به شکست در استقرار خواهد شد. از آنجا که مدیریت رده بالای سازمان به شاخصهای کلان مدیریتی توجه خاص دارد، بهتر است که ابتدا این شاخصهای کلان برای سازمان مورد نظر شناسایی و تأثیر استقرار نظام چابک بر بهبود و تسهیل در دست یابی به این شاخصها تشریح و هزینه‌های و دشواری‌های محتمل در هنگام پیاده سازی، به خوبی شفاف سازی شود.

۲-۳. ارزیابی مدیریت رده بالای سازمان از نیازمندی‌های چابکی

از آنجا که نظر موافق مدیریت رده بالای سازمان در طول زمان در پیشبرد موفق طرحهای کلانی مانند استقرار نظام چابک در سازمان کاملاً مؤثر است، لذا این دسته از مدیران از نیازمندیها و پیش نیازهای استقرار چابکی باید به خوبی آگاهی داشته باشند. از آنجا که معمولاً استقرار نظام چابک

به تغییرات کلان در سیستمها و فرایندهای کاری و نیز بهره گیری از فناوریهای روز احتیاج دارد، هزینه‌های سرمایه گذاری اولیه و دوره باز گشت آنها باید به صورت شفاف در اختیار مدیران رده بالا قرار گیرد. معمولاً دست یابی به چابکی به سرمایه گذاریهای کلان احتیاج دارد. بهتر است جهت جلب نظر مدیران و جلوگیری از هدر رفت سرمایه (در صورت شکست در استقرار)، پروژه‌های کلان به زیر پروژه‌های کوچکتر با سرمایه اولیه کمتر تقسیم شوند.

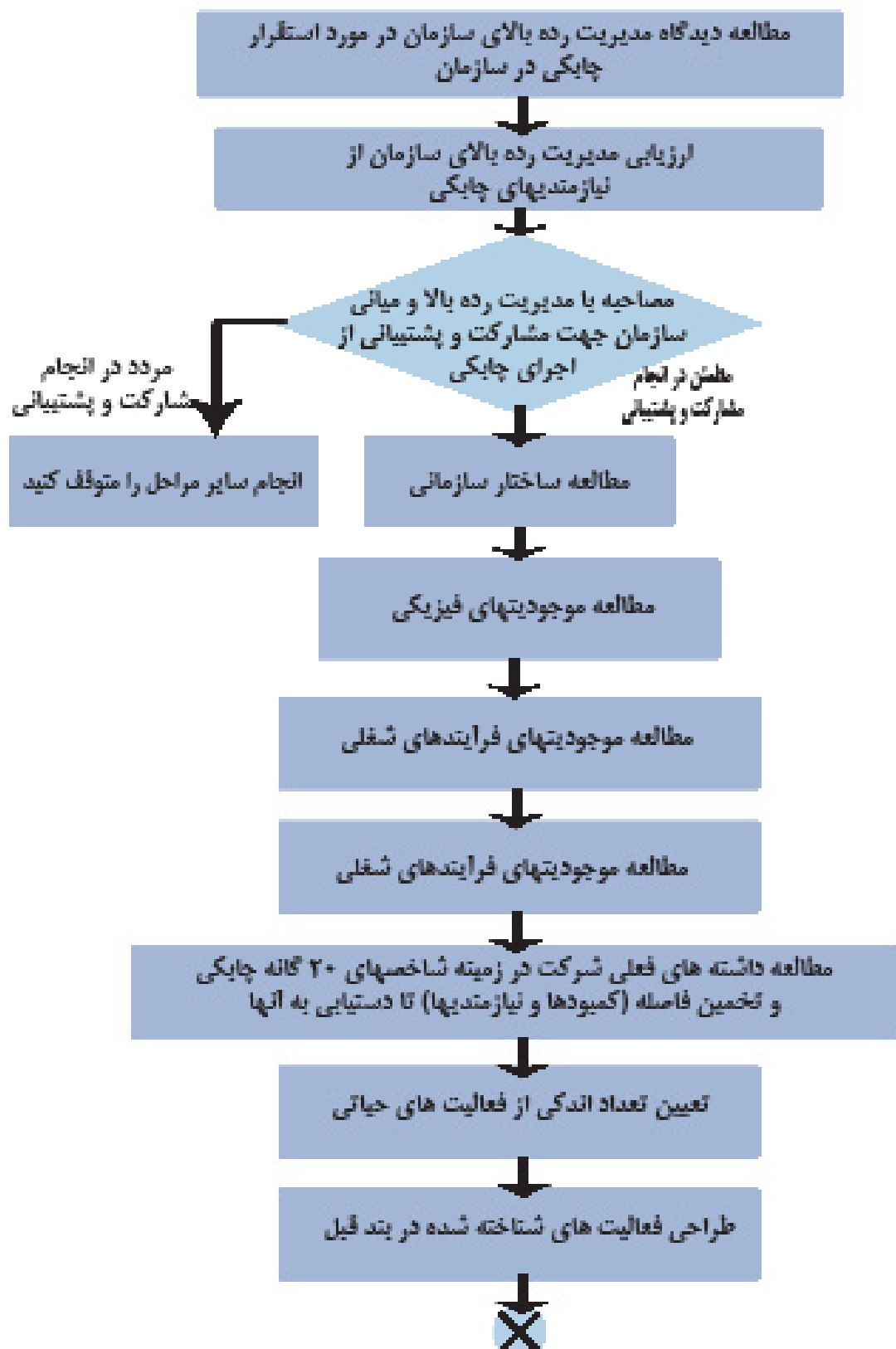
۳-۳. مصاحبه با مدیریت رده بالا و میانی سازمان جهت مشارکت و پشتیبانی از اجرای چابکی

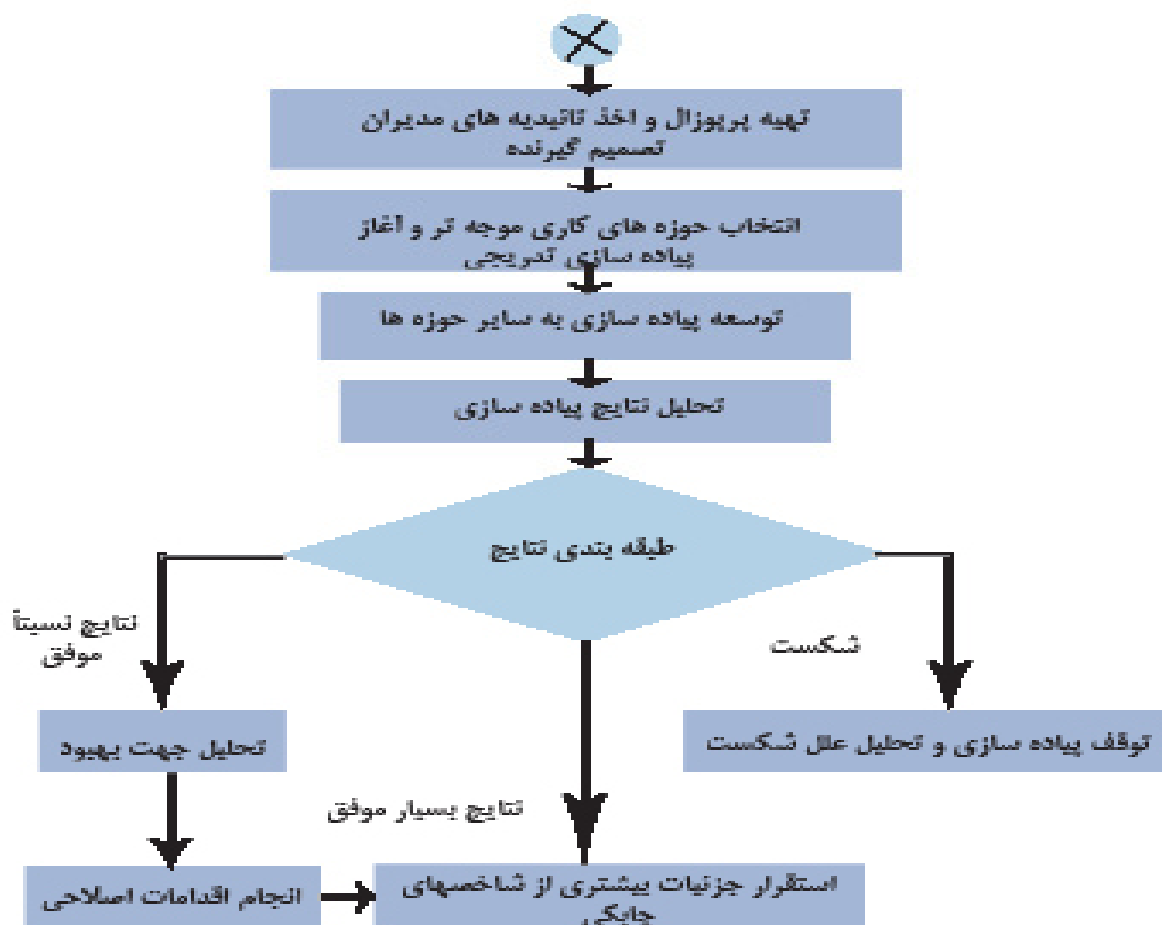
اگر چه در دو مرحله قبلی جوانب پیاده سازی چابکی در سازمان برای مدیران رده بالا مشخص و موافقت کلی آنها جلب شده است، اما پیاده سازی موفق سیستماتیک و پایدار چابکی در سازمان، به مشارکت و همراهی مدیران لایه میانی سازمان نیز بستگی دارد. جهت ارزیابی میزان آشنایی مدیران با مفاهیم و پیش نیازهای چابکی و نیز میزان موافقت و همراهی آنها با انجام پروژه‌هایی در راستای دست یابی به چابکی سازمانی، بهتر است که با آنها به صورت حضوری مصاحبه شود. در این مصاحبه ها ماهیت تغییرات ارائه و دورنمای تعالی سازمانی باید به صورت گویا و شفاف ترسیم شود. در انتهای این مرحله میزان بلوغ مدیریتی و سازمانی جهت پذیرش تغییرات در جهت رسیدن به سازمان چابک باید ارزیابی شود. در صورتی که نتیجه بررسیها نشان دهد که مدیریت سازمان پذیرای انجام چنین تغییراتی نیست، از ادامه انجام تغییرات باید صرف نظر شده و انجام پروژه تا زمان آمادگی مدیریت رده بالا و میانی سازمان به تعویق انداخته شود.

۴-۳. مطالعه ساختار سازمانی

یکی از مهمترین تغییرات متداول در پیاده سازی چابکی سازمانی، تغییر در ساختار سازمانی است. اکثر سازمانها روش سلسله مراتبی را جهت پیکر بندی مجموعه خود در نظر گرفته‌اند. همانطور که در فصل قبل ذکر شد، در یک سازمان چابک تشخیص مسأله، گردش اطلاعات و تصمیم گیریها و در نهایت پاسخ به تغییرات باید به سرعت انجام شود. ماهیت سازمانهای سلسله مراتبی به گونه‌ای است که

باعث کند شدن چرخه های اطلاعاتی و اجرایی پاسخ به تغییرات می شود. جهت استقرار نظام چابک، ساختار سازمانی فعلی باید به خوبی مطالعه شده و فعالیتهای کلیدی جهت پی ریزی تشکیل تیمهای بین واحدی تشخیص داده شوند.





شکل ۱: مدل عملیاتی رامش و دوداسن (۲۲) جهت استقرار چابکی در سازمان

۳-۵. مطالعه موجودیتهای فیزیکی

سازمانهای تولیدی بزرگ معمولاً سخت افزارها، ماشین آلات و تجهیزات خود را با هدف استفاده طولانی مدت خریداری (سرمایه گذاری) می کنند. به همین دلیل در یک پروژه استقرار چابکی در یک سازمان تولیدی، نمی توان انتظار داشت که موجودیتهای فیزیکی که معمولاً با سرمایه گذاریهای سنگین تهیه شده اند، به سرعت جایگزین شوند. به همین ابتدا این موجودیتها باید مورد مطالعه قرار گرفته و

سپس در سه دسته انعطاف پذیر، نه چندان انعطاف پذیر و غیر قابل انعطاف گروه بندی شوند. سخت افزارهای انعطاف پذیر موجود معمولاً در سیستمهای چابک مورد استفاده قرار می گیرند. اما سخت افزارهای نیمه انعطاف پذیر و غیر قابل انعطاف بسته به نوع صنعت و حوزه کاری باید مورد بررسی مجدد قرار گرفته و در صورت تصمیم به جایگزین شدن آنها، ترجیحاً طرحهایی باید مد نظر گیرند که به صورت تدریجی و با سرمایه گذاریهای پخش ده در طول زمان

قابلیت اجرا داشته باشند.

۳-۶. مطالعه موجودیتهای فرایندهای شغلی

در کنار سخت افزارهای غیر قابل انعطاف سازمان، فرایندهای کاری پیچیده، داری زمان اجرای طولانی، غیر قابل انعطاف و بدون ارزش افزوده‌ای وجود دارند که در قبال تغییر سازمان از شکل سنتی به شکل چابک، به صورت موانعی سخت و غیر قابل تسخیر خود نمایی می‌کنند. تجربیات موفق ذکر شده در تحقیقات نشان می‌دهد که پیاده سازی تدریجی تغییرات فرایندها که از پروژه‌های اصولی مهندسی مجدد فرایند به دست آمده‌اند، سازمانها را به سمت دست یابی به چابکی هدایت می‌کند. بنا براین شناخت فرایندهای موجود سازمان از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۳-۷. مطالعه دانسته‌های فعلی شرکت در زمینه شاخصهای ۲۰ گانه چابکی

پس از انجام دو بند قبلی مدل استقرار، شناخت کاملی از دانسته‌های فعلی سازمان به دست خواهد آمد. با توجه به این شناخت، موقعیت فعلی شرکت در زمینه شاخصهای تعریف شده برای چابکی (به فصل نخست مراجعه شود) تعیین و فاصله (کبودها و نیازمندیها) تا حالت مطلوب مشخص خواهد شد. بنا براین پس از این مرحله پروژه‌های ایجاد و بهبودی قابل تعریف بوده و یک زمانبندی اولیه جهت رسیدن به هدف به دست خواهد آمد.

۳-۸. تعیین تعداد اندکی از فعالیتهای حیاتی

موافق کردن مدیریت رده بالا جهت انجام همه پروژه‌های به دست آمده در بند قبل، تقریباً امری غیر ممکن است. از طرفی بنا به دلایل متعدد (مانند تغییر در مدیریت، تغییر در اختیارات، تغییر ساختار سازمانی، عدم تخصیص بودجه برنامه ریزی شده و ...)، در هنگام انجام یک پروژه ممکن است که مدیریت رده بالا پشتیبانی لازم از انجام آن پروژه را به عمل نیاورد. بنا براین از لحاظ عملیاتی بهتر با انجام بررسیهایی فعالیتهایی که کمتر مورد مخالفت و عدم رضایت قرار می‌گیرند و از طرف دیگر تأثیر بیشتری بر پیشبرد چابکی سازمانی دارند انتخاب و تمرکز اصلی بر روی انجام آنها قرار داده شود.

۳-۹. طراحی فعالیتهای تعیین شده در بند قبل

برنامه اجرایی فعالیتهای حیاتی شناخته شده در بند قبل به سرعت باید تهیه شود. از بین آنها، فعالیتهایی که در ۶ ماه و یا کمتر قابلیت اجرا دارند، در اولویت قرار داده شوند. دلیل این امر آن است که در صورت طولانی تر شدن اتمام چنین فعالیتهایی، ممکن است نظر مدیریت تغییر کرده و در نتیجه استقرار چابکی با مشکل مواجه شود. جهت انجام تمامی فعالیتهای، پروپزال تهیه شده و تأیید مدیریت اخذ گردد.

۳-۱۰. انتخاب حوزه‌های کاری موجه تر و

آغاز پیاده‌سازی تدریجی

در آغاز استقرار چابکی، تنها انتخاب فعالیتهای حیاتی کافی نیست. بلکه باید حوزه‌هایی که امکان پذیری اجرای بیشتری نسبت به سایرین دارند (مانند پذیرش تغییرات توسط نیروی کار، خروجیهای قابل لمس تر برای مدیران و بهبودهای تضمین شده در کارایی افراد/فرایندها) نیز در نظر گرفته شوند. علاوه بر این تمامی اقدامات به صورت تدریجی و با احتیاط کامل و نه به صورت دفعی و سریع انجام گیرند. به طور کلی تغییرات باید با سرعتی انجام شوند که پرسنل و مدیران درگیر، به آسانی متوجه تغییرات نشوند.

۳-۱۱. تحلیل نتایج پیاده سازی

پس از یک دوره ۶ تا ۲۱ ماهه، مجموعه تغییرات انجام شده در حوزه چابکی به صورت یکپارچه باید مورد بررسی قرار گیرند. بهتر است فعالیتهای به سه دسته نسبتاً موفق، موفق و شکست خورده تقسیم بندی شوند. فعالیتهای نسبتاً موفق به منظور یافتن حوزه‌های موجه پیشرفت باید مورد کنکاش قرار گیرند. فعالیتهای موفق (بسیار موفق) باید ادامه پیدا کنند. فعالیتهای که با شکست مواجه شده‌اند باید متوقف شده و با در نظر گرفتن پیشرفتهای موجود در فناوریهای روز و تکنیکهای بهبود و ارتقا فرایندهای سازمان، فعالیتهای دیگری جایگزین شوند.

۴. ارزیابی میزان چابکی سازمانی

جهت برنامه ریزی اجرای پروژه‌های افزایش چابکی سازمان لازم است که سطح چابکی فعلی سازمان و نیز اولویتهای حوزه‌های کاری تخمین زده شود. همچنین پس از اجرای پروژه‌های ارتقای چابکی سازمان، اثر بخشی این گونه

پروژه‌ها و میزان افزایش چابکی سازمان نیز باید ارزیابی گردد. همانگونه که پیشتر ذکر شد، چابکی سازمانی یک مفهوم نسبی و کیفی است. جهت ارزیابی چنین مفاهیمی باید از ابزارهای تحلیلی مناسب استفاده کرد. نظریه فازی^۱ به خوبی می‌تواند چنین مفاهیمی را مدل سازی کند.

۱-۴. ارزیابی شاخص چابکی بر اساس تحقیق وینود و همکاران (۳۲)

وینود و همکاران (۳۲)، با در نظر گرفتن جدول ۳ به عنوان شاخصهای اصلی ارزیابی چابکی، روشی را برای ارزیابی چابکی سازمانی ارائه داده‌اند. فرض کنید در ارزیابی میزان چابکی هر یک از شاخصهای جدول ۲-۳ از متغیرهای کلامی بسیار چابک، چابک، تا حدودی چابک، غیر چابک و بسیار غیر چابک استفاده شود. برای هر یک از این متغیرهای کلامی یک تابع عضویت فازی می‌توان در نظر گرفت. در این صورت این متغیرهای کلامی را با یک سری از اعداد فازی می‌توان معادل سازی نمود. در تحقیق انجام شده، جهت سادگی کار تابع عضویت هر یک از متغیرهای کلامی به صورت یک عدد حقیقی a (یعنی یک تابع عضویت با درجه عضویت یک برای نقطه a و درجه عضویت صفر برای سایر نقاط) در نظر گرفته شده است که در عمل از توابع عضویت پیچیده‌تر نیز می‌توان بهره گرفت. جدول معادل سازی متغیرهای کلامی و اعداد فازی به صورت زیر پیشنهاد شده است:

متغیر کلامی	دامنه تابع عضویت
بسیار غیر چابک	[0,2]
غیر چابک	[2,4]
تا حدودی چابک	[4,6]
چابک	[6,8]
بسیار چابک	[8,10]

جدول ۳. معادل سازی متغیرهای کلامی و اعداد فازی بر اساس تحقیق وینود و همکاران (۳۲)

فرض کنید که از یک جمع متخصص n نفره در مورد

هریک از شاخصهای چابکی نظر خواهی شود. ماتریس R را به عنوان ماتریس ارزیابی افراد (ارزیابی به صورت تبدیل متغیرهای کلامی به یکی از اعداد عضو بازه دامنه تابع عضویت) و بردار W را به عنوان بردار وزن شاخصها در نظر بگیرید. در این صورت ارزیابی کلی از شاخص به صورت حاصلضرب فازی زیر قابل دستیابی است:

$$I = W \cdot R$$

فرض کنید یک جمع ۵ نفره از متخصصان جهت ارزیابی میزان چابکی سازمان بر اساس تقسیم بندی جدول ۲ انتخاب شده باشند. ابتدا با استفاده از دیدگاه افراد در مورد اهمیت هر یک از شاخصها (و زیر شاخصها) وزن هر یک آنها تعیین شده و سپس نظر هر یک از متخصصین در مورد شاخصهای چابکی اخذ می‌شود. به عنوان نمونه فرض کنید فهرست شاخصهای چابکی جدول ۲ به صورت جدول ۴ خلاصه شده باشد. همچنین فرض کنید از ۵ نفر متخصص جهت ارزیابی این شاخصها استفاده شود. در این صورت یک نمونه از ارزیابیها به صورت جدول ۵ می‌تواند باشد. در ادامه مواردی جهت روشتر شدن داده‌ها و محاسبات انجام شده در جدول ۵ آورده شده است:

- وزن سه شاخص I_1 ، I_2 و I_3 به ترتیب برابر ۰,۳، ۰,۴۵ و ۰,۲۵ و جمع آنها برابر ۱,۰۰ است.
- وزن زیر شاخصهای I_{11} و I_{12} به ترتیب برابر ۰,۴۵ و ۰,۵۵ و جمع آنها برابر ۱,۰۰ است. وزن زیر شاخصهای I_{21} ، I_{22} و I_{23} به ترتیب برابر ۰,۲، ۰,۳ و ۰,۵ و جمع آنها برابر ۱,۰۰ است. وزن زیر شاخصهای I_{31} و I_{32} به ترتیب برابر ۰,۷۵ و ۰,۲۵ و جمع آنها برابر ۱,۰۰ است.
- مجموع وزن ویژگیهای هر زیر شاخص برابر ۱,۰۰ است.
- میانگین ارزیابیها به صورت میانگین ارزیابی متخصصین ۱ تا ۵ محاسبه شده است. به عنوان مثال:

$$I_{111} = (5+6+7+5+4)/5 = 5.4$$

شاخص	زیر شاخص	ویژگی ها
I _p چاپکی پاسخگویی مدیریت	I ₁₁ ساختار سازمانی	I ₁₁₁ ساختار سازمانی مسطح
		I ₁₁₂ جریان اطلاعات روان
	I ₁₂ واگذاری اختیارات	I ₁₂₁ تعریف شفاف اختیارات و مسئولیتهای افراد I ₁₂₂ آموزش تشکیل گروههای (تیمهای) خود مدیریت شده
I _p چاپکی مدیریت تولید	I ₁₁ پاسخگویی به مشتری	I ₁₁₁ ترویج فرهنگ بهبود مستمر I ₁₁₂ ارتباط با مشتری جهت گرد آوری نظرات
		I ₁₂ تغییر در فرایندهای شغلی و فنی
	I ₁₃ برون سپاری	I ₁₃₁ بکار گیری مفاهیم مدیریت زنجیره عرضه جهت بالا بردن کارایی برون سپاری I ₁₃₂ بهره برداری از تسهیلات فناوری اطلاعات در زنجیره عرضه I ₁₃₃ مشارکت دادن تأمین کنندگان در توسعه محصول
I _p چاپکی نیروی کار	I ₁₁ وضعیت کارمندان	I ₁₁₁ کارگران منعطف جهت پذیرش فناوریهای جدید I ₁₁₂ پرسنل چند مهارته
		I ₁₂ بکار گیری سیستم چرخش کار
	I ₁₃ جوانب کاری کارمندان	I ₁₃₁ روحیه کاری و مشارکتی بالا I ₁₃₂ توانمند سازی کارگران I ₁₃₃ استفاده از طرحهای پیشنهادی کارمندان

جدول ۴- شاخص های چاپکی خلاصه شده از جدول ۲

شاخص	زیر شاخص	ویژگی	ارزیابی متخصص ۱	ارزیابی متخصص ۲	ارزیابی متخصص ۳	ارزیابی متخصص ۴	ارزیابی متخصص ۵	میانگین ارزیابیها	بردار ارزیابی شاخص
									میانگین شاخص
I ₁ =5.6	I ₁₁	I ₁₁₁	5	6	7	5	4	I ₁₁₁ =5.4	I ₁ = (4.2 4.9 7.7 5.2 5.9)
		I ₁₁₂	5	4	9	6	8	I ₁₁₂ =6.4	
I ₁ =5.6	I ₁₂	I ₁₂₁	2	4	7	3	5	I ₁₂₁ =4.2	I ₁ = (3.6 4.8 7.4 5.0 5.8)
		I ₁₂₂	6	6	8	8	7	I ₁₂₂ =7.0	

شاخص	شاخص زیر	ویژگی	ارزیابی متخصص ۱	ارزیابی متخصص ۲	ارزیابی متخصص ۳	ارزیابی متخصص ۴	ارزیابی متخصص ۵	میانگین ارزیابیها	بردار ارزیابی زیر شاخص	بردار ارزیابی شاخص
I ₂ =0.45	I ₂₁ 0.2	I ₂₁₁ 0.3	3	2	2	3	4	I ₂₁ =2.8	I ₂₁ = (5.1 4.8 2.7 3.7 4.7)	I ₂ = (6.3 6.4 6.3 6.2 7.2)
		I ₂₁₂ 0.7	6	6	3	4	5	I ₂₁₂ =4.8	I ₂₁ =4.1	
	I ₂₂ 0.3	I ₂₂₁ 0.2	8	9	9	9	8	I ₂₂₁ =8.6	I ₂₂ = (6.6 8.2 8.1 8.4 9.0)	
		I ₂₂₂ 0.5	7	8	9	9	10	I ₂₂₂ =8.6	I ₂₂ =7.8	
I ₂₃ 0.5	I ₂₃ 0.3	I ₂₃₁ 0.1	7	6	5	5	8	I ₂₃₁ =6.2	I ₂₃ = (6.6 6.0 6.7 5.8 7.2)	
		I ₂₃₂ 0.5	7	6	6	5	8	I ₂₃₂ =6.4		
		I ₂₃₃ 0.4	6	6	8	7	6	I ₂₃₃ =6.6		
I ₃ 0.25	I ₃₁ 0.75	I ₃₁₁ 0.3	3	3	5	3	2	I ₃₁₁ =3.2	I ₃₁ = (3.9 3.2 5.0 3.1 3.6)	
		I ₃₁₂ 0.2	5	4	5	6	5	I ₃₁₂ =5.0		
		I ₃₁₃ 0.5	4	3	5	2	4	I ₃₁₃ =3.6		
I ₃₂ 0.25	I ₃₂ 0.25	I ₃₂₁ 0.6	8	8	9	7	8	I ₃₂₁ =8.0	I ₃₂ = (7.4 7.3 8.3 7.5 7.5)	
		I ₃₂₂ 0.3	7	7	8	9	7	I ₃₂₂ =7.6		
		I ₃₂₃ 0.1	5	4	5	6	6	I ₃₂₃ =5.2		

جدول ۵- نمونه عددی ارزیابی شاخصهای چابکی (اعداد زیر شاخصها، بیانگر وزن آنها هستند)

- بردار وزن هر زیر شاخص از کنار هم قرار دادن وزن های ویژگی های آن زیر شاخص به دست می آید. به عنوان مثال بردار وزن زیر شاخص I_{۳۳} با کنار هم قرار دادن اوزان ویژگی های I_{۳۳۱}، I_{۳۳۲} و I_{۳۳۳} به صورت زیر خواهد بود:

$$W_{23}=(0.1 \ 0.5 \ 0.4)$$
- ماتریس ارزیابی هر زیر شاخص، از کنار هم قرار دادن ارزیابی متخصصین از ویژگی های آن زیر شاخص به دست می آید. به عنوان نمونه ماتریس ارزیابی زیر شاخص I_{۳۳} به صورت زیر است:

• در نهایت گزاره‌های زیر را می‌توان نتیجه‌گیری کرد:
• از آنجا که ارزش میانگین ویژگی $I_{111}=5.4$ شده است و 5.4 به بازه $[4,6]$ تعلق دارد، بنابراین این ویژگی (ساختار سازمانی مسطح) در کل به صورت تا حدودی چابک ارزیابی شده است (تحلیل مشابه را برای سایر ویژگی‌ها می‌توان انجام داد).

• از آنجا که ارزش میانگین زیر شاخص $I_{22}=7.8$ شده است و 7.8 به بازه $[6,8]$ تعلق دارد، بنابراین این زیر شاخص (تغییر در فرایندهای شغلی و فنی) در کل به صورت چابک ارزیابی شده است (تحلیل مشابه را برای سایر زیر شاخص‌ها می‌توان انجام داد).

• از آنجا که ارزش میانگین شاخص‌ها به ترتیب برابر $I_1=4.7$ ، $I_2=6.5$ و $I_3=5.6$ ، I_1 شده بنابراین شاخص‌های چابکی پاسخگویی مدیریت، چابکی مدیریت تولید و چابکی نیروی کار به ترتیب به صورت تا حدودی چابک، چابک و تا حدودی چابک ارزیابی شده‌اند.

• با توجه به مقدار به دست آمده شاخص چابکی $I=5.8$ ، ادر مجموع وضعیت سازمان بررسی شده به صورت تا حدودی چابک خواهد بود.

۲-۴- چند نکته در مورد ارزیابی شاخص چابکی

جهت پیاده‌سازی چابکی در سازمان، ابتدا باید شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و ویژگی‌های چابکی تعیین گردد و سپس به تأیید مدیریت رده بالای سازمان رسانده شود. اگر چه این شاخص‌ها در جدول ۲ آورده شده‌اند، اما بنا به شرایط و مقتضیات هر سازمان ممکن است برخی از آنها حذف و برخی شاخص‌های دیگر اضافه شوند. بر اساس مدل ارایه شده در بخش ۲، بهتر است که پروژه‌های بهبود چابکی سازمان، قدم به قدم و در افق‌های کوتاه مدت تعریف شوند. اما نکته‌ای دیگر را نیز باید در نظر داشت. چابکی سازمانی یک مفهوم چند بعدی است. اگر تمرکز پروژه‌های بهبود تنها در یک یا دو بعد از شاخص‌های چابکی قرار داده شود، در دراز مدت ابعاد دیگر چابکی که کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند، باعث کند شدن واکنش سازمان به تغییرات و در نتیجه کاهش چابکی سازمان خواهند شد. لذا در کنار

$$R_{23} = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 6 & 5 & 8 \\ 6 & 6 & 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

✓ بردار ارزیابی هر زیر شاخص از حاصلضرب فازی بردار وزن زیر شاخص در ماتریس ارزیابی زیر شاخص و میانگین هر زیر شاخص از میانگین گیری عناصر بردار آن به دست می‌آیند.

$$I_{23} = W_{23} R_{23} = (0.1 \ 0.5 \ 0.4) \begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 6 & 5 & 8 \\ 6 & 6 & 8 & 7 & 6 \end{pmatrix} = (6.6 \ 6.0 \ 6.7 \ 5.8 \ 7.2)$$

$$\bar{I}_{23} = \frac{6.6+6.0+6.7+5.8+7.2}{5} = 6.3$$

✓ بردار وزن هر شاخص از کنار هم قرار دادن وزن‌های زیر شاخص‌های آن شاخص به دست می‌آید به عنوان مثال بردار وزن شاخص I_1 با کنار هم قرار دادن اوزان زیر شاخص‌های I_{11} و I_{12} و I_{13} به صورت زیر خواهد بود:

$$W_1 = (0.2 \ 0.3 \ 0.5)$$

✓ ماتریس ارزیابی هر شاخص، از کنار هم قرار دادن بردارهای ارزیابی زیر شاخص‌های آن شاخص به دست می‌آید به عنوان نمونه ماتریس ارزیابی شاخص I_1 به صورت زیر است:

$$R_1 = \begin{pmatrix} I_{11} \\ I_{12} \\ I_{13} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5.1 & 4.8 & 2.7 & 3.7 & 4.7 \\ 6.6 & 8.2 & 8.1 & 8.4 & 9.0 \\ 6.6 & 6.0 & 6.7 & 5.8 & 7.2 \end{pmatrix}$$

✓ بردار ارزیابی هر شاخص از حاصلضرب فازی بردار وزن شاخص در ماتریس ارزیابی شاخص و میانگین هر شاخص از میانگین گیری عناصر بردار آن به دست می‌آیند.

$$I_1 = W_1 R_1 = (0.2 \ 0.3 \ 0.5) \begin{pmatrix} 5.1 & 4.8 & 2.7 & 3.7 & 4.7 \\ 6.6 & 8.2 & 8.1 & 8.4 & 9.0 \\ 6.6 & 6.0 & 6.7 & 5.8 & 7.2 \end{pmatrix} = (6.3 \ 6.4 \ 6.3 \ 6.2 \ 7.2)$$

$$\bar{I}_1 = \frac{6.3+6.4+6.3+6.2+7.2}{5} = 6.5$$

✓ بردار وزن چابکی از کنار هم قرار دادن وزن‌های شاخص‌ها به دست می‌آید بدین ترتیب داریم:

$$W = (0.3 \ 0.45 \ 0.25)$$

✓ ماتریس ارزیابی چابکی، از کنار هم قرار دادن بردارهای ارزیابی شاخص‌ها به دست می‌آید بنا بر این داریم:

$$R = \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.2 & 4.9 & 7.7 & 5.2 & 5.9 \\ 6.3 & 6.4 & 6.3 & 6.2 & 7.2 \\ 4.8 & 4.2 & 5.8 & 4.2 & 4.6 \end{pmatrix}$$

✓ بردار ارزیابی چابکی از حاصلضرب فازی بردار وزن چابکی در ماتریس ارزیابی چابکی و میانگین چابکی از میانگین گیری عناصر بردار چابکی به دست می‌آیند:

$$I = W R = (0.3 \ 0.45 \ 0.25) \begin{pmatrix} 4.2 & 4.9 & 7.7 & 5.2 & 5.9 \\ 6.3 & 6.4 & 6.3 & 6.2 & 7.2 \\ 4.8 & 4.2 & 5.8 & 4.2 & 4.6 \end{pmatrix} = (5.3 \ 5.4 \ 6.6 \ 5.4 \ 6.2)$$

$$\bar{I} = \frac{5.3+5.4+6.6+5.4+6.2}{5} = 5.8$$

تعریف پروژه‌های بهبود در افق کوتاه مدت، پوشش ابعاد مختلف چابکی در پروژه‌های بهبود نیز باید مد نظر قرار داده شود. یک روش ساده و البته سخت گیرانه جهت هم سطح نگاه داشتن پیشرفت چابکی در کلیه ابعاد این است که در تکنیک ارزیابی ارایه شده در بخش ۳، بجای میانگین گیری از نظران متخصصین، از کمینه آنها استفاده شود. البته باید داده‌ها از نظر نرمال بودن مورد آزمایش قرار گرفته و داده‌های با اختلاف بزرگ تر (بیش از اندازه کوچک و یا بیش از اندازه بزرگ کنار گذاشته شوند). در تحقیق انجام شده وینود و همکاران (۳۲)، نمونه بسیار ساده‌ای از توابع عضویت فازی به کار گرفته شده است. جهت واقعی تر شدن ارزیابی متغیرهای کلامی از توابع عضویت پیچیده تر می توان استفاده کرد. در این صورت تنها تفاوت محاسباتی، نحوه انجام ضرب فازی $W \cdot R =$ خواهد بود (که این کار را با نرم افزارهای محاسباتی مانند MATLAB به راحتی می توان انجام داد) و سلسله مراتب محاسباتی و نحوه نتیجه گیری فرقی نخواهد کرد.

۵- مدل‌هایی جهت بررسی و انتخاب پروژه‌های بهبود چابکی سازمانی

همانطور که پیشتر گفته شد، پیاده سازی چابکی کاملاً به تعریف و برداشت سازمان از چابکی و نیز منابع، توانمندی‌ها و اولویت های کاری آن وابسته است. یک نکته مهم در پیاده سازی چابکی تبیین اهداف و دست آوردهای آن برای مدیریت ارشد سازمان و جلب حمایت و توجه آنها

در مدت انجام پروژه‌های بهبود چابکی است. اما یک نکته حایز اهمیت دیگر در پیاده سازی چابکی، استفاده مناسب از دسته بندی انجام شده در زمان تعریف شاخص های ارزیابی چابکی سازمانی است. بهتر است این دسته بندی‌ها وزن دهی شده و اولویت اجرای پروژه‌ها با توجه به منابع و محدودیت های سازمانی، مطابق با وزن هر حوزه کاری تعیین شود. همچنین در صورتی که امکان انجام چند پروژه در سازمان به صورت همزمان وجود داشته باشد، پیشنهاد می شود که این پروژه‌ها در حوزه‌های مختلف (شاخص‌های مختلف) چابکی پخش شوند تا به این ترتیب در صورت موفقیت آمیز بودن اجرای این پروژه‌ها، میزان چابکی سازمانی در حوزه‌های مختلف به صورت همگون ارتقا یابد. به عنوان مثال جدول ۶ را در نظر بگیرید. در این جدول ۳ پروژه جهت بهبود وضعیت چابکی سازمان تعریف شده است.

- P_1 . باز بینی ساختار سازمانی و تعریف مجدد شرح شغل افراد مربوط به شاخص I_1
 - P_2 . دوره آموزشی مدیریت و تضمین کیفیت مربوط به شاخص I_2
 - P_3 . مهندسی مجدد فرایندها مربوط به شاخص I_3
- فرض کنید که با توجه به محدودیت مصرف منابع، تنها ۲ پروژه از این ۳ پروژه قابل اجرا باشند. در شرایطی که اولویت بندی سازمانی خاص دیگری مطرح نباشد، بهتر است P_1 و یکی از P_2 و P_3 در نظر گرفته شوند. بدین ترتیب، در دو شاخص I_1 و I_3 پروژه‌های بهبود چابکی انجام شده است و در صورت موفقیت آمیز بودن آنها دو شاخص ارزیابی چابکی بهبود خواهند یافت.

شاخص	زیر شاخص	ویژگیها	پروژه بهبود
I_1 . چابکی پاسخگویی مدیریت	I_{11} . ساختار سازمانی	I_{111} . ساختار سازمانی مسطح	P_1 . باز بینی ساختار سازمانی و تعریف مجدد شرح شغل افراد
		I_{112} . جریان اطلاعات روان	
	I_{13} . واگذاری اختیارات	I_{131} . تعریف شفاف اختیارات و مسئولیت های افراد	
		I_{132} . آموزش تشکیل گروه های (تیم های) خود مدیریت شده	

شاخص	زیر شاخص	ویژگیها	پروژه بهبود
I _p چابکی مدیریت تولید	I _{۱۱} چابکی مدیریت تولید	I _{۱۱۱} . ترویج فرهنگ بهبود مستمر	P _p دوره آموزشی مدیریت و تضمین کیفیت
		I _{۱۱۲} . ارتباط با مشتری جهت گرد آوری نظرات	
I _p چابکی مدیریت تولید	I _{۱۲} تغییر در فرایندهای شغلی و فنی	I _{۱۲۱} . سیستم شغلی منعطف	P _p مهندسی مجدد فرایندها
		I _{۱۲۲} . بکار گیری مهندسی مجدد فرایندهای شغلی (RPB) جهت باز سازی و باز مهندسی سازمان	
		I _{۱۲۳} . تغییر نگرش کارمندان به سمت پذیرش تغییرات	
I _p چابکی مدیریت تولید	I _{۱۳} برون سپاری	I _{۱۳۱} . بکار گیری مفاهیم مدیریت زنجیره عرضه جهت بالا بردن کارایی برون سپاری	
		I _{۱۳۲} . بهره برداری از تسهیلات فناوری اطلاعات در زنجیره عرضه	
		I _{۱۳۳} . مشارکت دادن تأمین کنندگان در توسعه محصول	
I _p چابکی نیروی کار	I _{۱۴} وضعیت کارمندان	I _{۱۴۱} . کارگران منعطف جهت پذیرش فناوری های جدید	
		I _{۱۴۲} . پرسنل چند مهارته	
		I _{۱۴۳} . بکار گیری سیستم چرخش کار	
I _p چابکی نیروی کار	I _{۱۵} جوانب کاری کارمندان	I _{۱۵۱} . روحیه کاری و مشارکتی بالا	
		I _{۱۵۲} . توانمند سازی کارگران	
		I _{۱۵۳} . استفاده از طرح های پیشنهادی کارمندان	

جدول ۶- شاخص های چابکی خلاصه شده از جدول ۲ به همراه چند پروژه بهبود نمونه

متخصصین خواسته شود که با اطلاع از جزئیات پروژه‌های بهبود، پیش بینی خود از میزان چابکی سازمان پس از انجام پروژه‌های بهبود را نیز ارایه دهند. در این صورت یک نمونه از نتایج ممکن به صورت جدول ۸ می‌تواند باشد. شاخص چابکی به دست خواهد آمد. همانطور که ملاحظه می‌شود با اجرای پروژه‌های ۱ و ۲ و ۳، پیش بینی شده است که شاخص چابکی از مقدار فعلی ۵٫۸ به ترتیب به مقدار ۶٫۲، ۶٫۰ و ۶٫۴ ارتقا یابد. بنا براین در یک شرایط برابر مالی، آمادگی سازمانی، حمایت مدیریت و پرسنل و ... پروژه ۳ منجر به بهبود بیشتری در چابکی سازمان خواهد شد.

۲-۵- مقایسه پروژه‌های بهبود چابکی سازمان از طریق شاخص هزینه بهبود چابکی

در عمل بسیار بعید است که پروژه‌های بهبود دارای شرایط یکسانی جهت اجرا در سازمان داشته باشند. حداقل تفاوت آنها میزان هزینه مورد نیاز جهت تأمین مالی آنهاست. با در نظر گرفتن میزان هزینه پروژه، می‌توان شاخصی را جهت ارزیابی هزینه بهبود چابکی سازمان در نظر گرفت. پروژه‌های مطرح شده در زیر بخش قبل را در نظر بگیرید. فرض کنید که این پروژه‌ها امکان اجرای همزمان را نیز داشته باشند. پیش بینی شاخص چابکی سازمان برای

بهتر است که در بازه‌های زمانی معین (مثلاً ۶ ماهه، قبل و بعد از اجرای پروژه‌های چابکی سازمانی) هر یک از شاخص‌ها/ زیر شاخص‌ها/ویژگی‌ها و نیز چابکی کل سازمان ارزیابی گردند. در این صورت همواره با دانستن میزان چابکی سازمان، می‌توان نحوه مصرف منابع و شیوه پیشرفت پروژه‌های بهبود را جهت دهی کرد. یک روش سنجش شاخص چابکی در فصل دوم ارایه شد. ویژگی این روش سادگی محاسبات و قابلیت محاسبه سریع است. همچنین در صورت نیاز به دقیق تر کردن محاسبات، از توابع عضویت و تکنیک‌های پیچیده‌تر فازی نیز می‌توان بهره برد.

۱-۵- مقایسه پروژه‌های بهبود چابکی سازمان از طریق شاخص چابکی

فرض کنید شاخص های چابکی سازمانی به صورت جدول ۷ خلاصه شده باشند (این فرض جهت ساده سازی تشریح روش پیشنهادی در نظر گرفته شده است). همچنین فرض کنید در حال حاضر در برخی از حوزه‌ها، پروژه‌هایی جهت بهبود شاخص های چابکی در نظر گرفته شده باشند. حال فرض کنید ارزیابی فعلی از میزان چابکی به صورت جدول ۵ باشد و در حین انجام ارزیابی چابکی سازمانی، از

اجرای پروژه‌ها به صورت تکی (قبلا در جدول ۸ به تفصیل محاسبه شده‌اند) و همزمان به صورت سطر نخست جدول ۹ قابل محاسبه است. در سطر دوم این جدول میزان بهبود شاخص چابکی نسبت به وضعیت فعلی سنجیده و در سطر سوم هزینه اجرای هر طرح آورده شده است. در سطر چهارم نسبت هزینه اجرای هر طرح به میزان بهبود شاخص چابکی محاسبه گردیده است. در واقع این شاخص مخارج بهبود هر واحد شاخص چابکی را سنجش می‌کند که هر چه کمتر باشد، بهتر است. بر مبنای این شاخص، اجرای پروژه ۳ به تنهایی و یا پروژه ۱ و ۳ به طور همزمان دارای کمترین سرانه هزینه نسبت به سایر طرح‌ها هستند. با در نظر گرفتن مدت زمان اجرای این طرح‌ها، به نظر می‌رسد که اجرای همزمان پروژه ۱ و ۳ حوزه‌های بیشتری از شرایط چابکی را در زمان کوتاه بهبود خواهد داد.

شاخص	زیر شاخص	ویژگیها	پروژه بهبود
I _۱ . چابکی پاسخگویی مدیریت	I _{۱۱} . ساختار سازمانی	I _{۱۱۱} . ساختار سازمانی مسطح	P _۱ . باز بینی ساختار سازمانی و تعریف مجدد شرح شغل افراد
		I _{۱۱۲} . جریان اطلاعات روان	
	I _{۱۲} . واگذاری اختیارات	I _{۱۲۱} . تعریف شفاف اختیارات و مسئولیت های افراد	
I _{۱۲۲} . آموزش تشکیل گروه های (تیم های) خود مدیریت شده			
I _۲ . چابکی مدیریت تولید	I _{۲۱} . پاسخگویی به مشتری	I _{۲۱۱} . ترویج فرهنگ بهبود مستمر	P _۲ . مهندسی مجدد فرایندها
		I _{۲۱۲} . ارتباط با مشتری جهت گرد آوری نظرات	
	I _{۲۲} . برون سپاری	I _{۲۲۱} . سیستم شغلی منعطف	
I _{۲۲۲} . بکار گیری مجدد فرایندهای شغلی (RPB) جهت باز سازی و باز مهندسی سازمان		I _{۲۲۲} . تغییر در فرایندهای شغلی و فنی	
		I _{۲۲۳} . تغییر نگرش کارمندان به سمت پذیرش تغییرات	
I _۳ . چابکی نیروی کار	I _{۳۱} . وضعیت کارمندان	I _{۳۱۱} . بکار گیری مفاهیم مدیریت زنجیره عرضه جهت بالا بردن کارایی برون سپاری	P _۳ . آموزش نیروی کار
		I _{۳۱۲} . بهره برداری از تسهیلات فناوری اطلاعات در زنجیره عرضه	
	I _{۳۲} . جوانب کاری کارمندان	I _{۳۲۱} . مشارکت دادن تأمین کنندگان در توسعه محصول	
I _{۳۲۲} . کارگران منعطف جهت پذیرش فناوری های جدید		I _{۳۲۲} . پرسنل چند مهارته	
		I _{۳۲۳} . بکار گیری سیستم چرخش کار	
		I _{۳۲۱} . روحیه کاری و مشارکتی بالا	
		I _{۳۲۲} . توانمند سازی کارگران	
		I _{۳۲۳} . استفاده از طرح های پیشنهادی کارمندان	

جدول ۷- شاخص های چابکی خلاصه شده از جدول ۲ به همراه چند پروژه بهبود نمونه

شاخص	زیر شاخص	ویژگی	ارزیابی متخصص ۱				ارزیابی متخصص ۲				ارزیابی متخصص ۳				ارزیابی متخصص ۴				ارزیابی متخصص ۵				
			وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	P _۳ از	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	P _۳ از	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	P _۳ از	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	P _۳ از	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	P _۳ از	
I _۱ 3	0.45	I _{۱۱} 1	5	6	7	9	7	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
		I _{۱۱} 2	5	4	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	0.55	I _{۱۲} 1	2	4	6	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	
		I _{۱۲} 2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
I _۲ 2	0.2	I _{۲۱} 1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		I _{۲۱} 2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	0.3	I _{۲۲} 1	8	9	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9
		I _{۲۲} 2	7	8	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8
I _۲ 3	0.45	I _{۲۳} 1	5	8	8	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	
		I _{۲۳} 2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0.5	I _{۲۳} 3	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		I _{۲۳} 4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
I _۳ 5	0.75	I _{۳۱} 1	3	7	7	7	3	7	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	
		I _{۳۱} 2	5	8	8	8	5	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8	
	0.25	I _{۳۱} 3	4	7	7	7	4	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2
		I _{۳۲} 1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
0.25	I _{۳۲} 2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	I _{۳۲} 3	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	

جدول ۸- نمونه عددی ارزیابی شاخص های چابکی پس از انجام پروژه های بهبود.
(خطوط تیره به معنای بی تاثیر بودن پروژه بهبود در شاخص/زیر شاخص/ویژگی مورد بررسی است)

شاخص چابکی				میانگین شاخص				میانگین زیر شاخص				میانگین ویژگیها																																																																										
نماد	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	نماد	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	نماد	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از	نماد	وضعیت فعلی	P _۱ از	P _۲ از																																																																							
I	5.8	6.2	6.0	I ₁	5.6	7.1	5.6	I ₁₁	5.9	5.9	7.6	5.9	I ₁₁₁	5.4	5.4	7.8																																																																						
																	I ₁₂	5.2	5.2	6.4	5.2	I ₁₂₁	4.2	4.2	6.2	4.2																																																												
																											I ₁₂₂	7.0	7.0	7.0	7.0																																																							
																																I ₂₁	4.1	4.1	4.1	4.1	I ₂₁₁	2.8	2.8	2.8	2.8																																													
																																										I ₂₁₂	4.8	4.8	4.8	4.8																																								
																																															I ₂₂	7.8	9.4	7.8	7.8	I ₂₂₁	8.6	9.6	8.6	8.6																														
																																																									I ₂₂₂	8.6	9.8	8.6	8.6																									
																																																														I ₂₂₃	6.8	8.6	6.8	6.8																				
																																																																			I ₂₃	6.3	6.3	6.3	6.3	I ₂₃₁	6.2	6.2	6.2	6.2										
																																																																													I ₂₃₂	6.4	6.4	6.4	6.4					
																																																																																		I ₂₃₃	6.6	6.6	6.6	6.6
I ₃₁₂	7.4	5.0	5.0	5.0																																																																																		
					I ₃₁₃	6.8	3.6	3.6	3.6																																																																													
										I ₃₂	7.6	7.6	7.6	7.6	I ₃₂₁	8.0	8.0	8.0	8.0																																																																			
																				I ₃₂₂	7.6	7.6	7.6	7.6																																																														
																									I ₃₂₃	5.2	5.2	5.2	5.2																																																									

جدول ۵-۴- پیش بینی شاخص چابکی پس از اتمام پروژه های بهبود

اطلاعات پروژه	وضعیت فعلی	پس از P _۱	پس از P _۲	پس از P _۳	پس از P _۱ , P _۲ , P _۳	پس از P _۱ , P _۲ , P _۳	پس از P _۱ , P _۲ , P _۳	پس از P _۱ , P _۲ , P _۳
شاخص چابکی	5.8	6.2	6.0	6.4	6.4	6.4	6.8	7.0
میزان بهبود شاخص چابکی نسبت به وضعیت فعلی	-	0.4	0.2	0.6	0.6	1.0	0.7	1.2
هزینه (میلیون تومان)	-	10	15	12	22	20	25	33
نسبت هزینه به مقدار بهبود شاخص (هزینه هر واحد بهبود شاخص)	-	25.0	75.0	20.0	36.7	20.0	35.7	27.5
مدت اجرا (ماه)	-	6	5	7	7	9	8	10

جدول ۹- اطلاعات پروژه های بهبود به صورت اجرای تکی و همزمان

۶- نتیجه گیری

آنچه که در این نوشتار بعنوان شاخص های ارزیابی چابکی سازمانی آورده شده است، حاصل بررسی تحقیقات و پژوهش های انجام شده در ۲۰ سال اخیر (از زمان مطرح شدن مفهوم چابکی تا کنون) بوده است. برخی

از این شاخص ها بیشتر ماهیت تجاری - صنعتی داشته و تمرکز و جهت دهی آنها بیشتر به سوی افزایش رقابت پذیری، کسب هر چه بیشتر سهم بازار، ماندگاری طولانی مدت در بازارهای رقابتی (جهانی) قرار گرفته است. مسلماً این دسته از شاخص ها (مانند به اشتراک گذاری اطلاعات) در بیشتر سازمان های نظامی کاربردی نخواهند بود. تعریف

۷- منابع :

1. Management, technology and agility: The emergence of a new era in manufacturing. Goldman, SL and Nagel, RN. 1993, International Journal of Technology Management, Vol. 8, pp. 18-38.
2. Kidd, PT. Agile Manufacturing: Forging New Frontiers. 3rd ed. MA : Addison-Wesley, 1994.
3. More agile than lean. Booth, R. s.l. : Proceedings of the British Production and Inventory Control Society Conference, 1995, pp. 191-207.
4. Achieving Agility: Lessons from the leaders. Hilton, PD and Gill, GK. 1994, Manufacturing Review, Vol. 7.
5. Goldman, SL and Nagel, RN. Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for enriching the Customer. New York : Van Nostrand Reinhold, 1995.
6. Making the leap to agility: defining and achieving agile manufacturing through business process redesign and business network redesign, International. Burgess, TF. 1994, Journal of Operations and Production Management, Vol. 14, pp. 23-34.
7. Agile manufacturing initiatives at concurrent technologies corporation. Pandiarajan, V and Patun, R. 1994, Industrial Engineering, pp. 46-49.

دقیق شاخص های ارزیابی چابکی برای سازمان های نظامی، نیازمند شناخت دقیق این سازمان ها، حوزه کاری آنها، میزان محرمانه بودن فعالیت ها، نوع مشتریان و تأمین کنندگان آنها (احتمالاً سازمان های نظامی دیگر) و ... دارد. اما در هر صورت روش دستیابی به شاخص های ارزیابی تفاوت چندانی نمی کند:

هر آنچه که در انعطاف پذیری و پاسخگویی سریع سازمان به تغییرات پیوسته و عمدتاً غیر قابل پیش بینی درون و برون سازمانی مؤثر است، در چابکی سازمانی نیز نقش ایفا می کند.

جهت تعریف دقیق و نظام مند شاخص ها/زیرشاخص ها/ویژگی های چابکی روش های زیر پیشنهاد می شود:

- ابتدا سرفصلهای اصلی (معادل شاخص ها در جدول ۲-۳) تعریف، سپس در هر سرفصل زیر شاخه های آن (معادل زیر شاخص ها در جدول ۲-۳) تعیین و در نهایت ویژگی های هر زیر شاخص مشخص شوند.

- روش دیگر بدین صورت می تواند باشد که ابتدا کلیه عواملی که به عقیده صاحب نظران در چابکی سازمان مؤثرند فهرست شوند. سپس این عوامل در کنار عوامل پیشنهاد شده در جدول ۲ قرار داده شوند. سپس با یک بررسی مجدد عوامل تکراری و غیر مؤثر حذف گردند. در نهایت این عوامل به صورت جدول ۲ در قالب شاخص/زیر شاخص/ویژگی دسته بندی شوند.

اما به هر حال به نظر می رسد تعداد قابل توجهی از شاخص ها/زیر شاخص ها/ویژگی های جدول ۲ در چابکی سازمانی، چه نظامی و چه غیر نظامی، عمومیت داشته باشند.

در تحقیق انجام شده روش هایی عملی جهت ارزیابی شاخص چابکی، مقایسه پروژه های بهبود چابکی سازمان و استقرار چابکی سازمانی مطرح و مدل هایی جدید توسعه داده شد.

8. Agile manufacturing: a necessary condition for competing in global markets. Youssef, MA. 1992, Industrial Engineering, pp. 18-20.
9. Logistics support for manufacturing agility in global market, International. Vastag, G, Kasrda, JD and Boone, T. 1994, Vol. 14, pp. 73-85.
10. The evolution of agile manufacturing. Jin-Hai, Li, Anderson, AR and Harrison, RT. 2003, Business process management, Vol. 9, pp. 170-189.
11. Iacocca-Institute . 21st century manufacturing enterprise strategy. Bethlehem, PA : Lehigh University, 1991.
12. An Agility Primer. Goldman, SL. November 1994, Agility Report, Agile Manufacturing Enterprise Forum, pp. 1-4.
13. Agile manufacturing. Booth, R. 1996, Engineering Management, Vol. 6.
14. Enabling technologies of agile manufacturing and its related activities in Korea. Cho, H, Jung, M and Kim, M. 1996, Computer and Industrial Engineering, Vol. 30, pp. 323-324.
15. What Is Agility? Gould, P. 1997, Manufacturing Engineer, Vol. 76, pp. 28-31.
16. Agile Manufacturing Research: Accomplishments and Opportunities. Devor, R, Graves, R and Mills, JJ. 1997, IIE Transactions, Vol. 29, pp. 813-823.
17. Turbulent Times require creative thinking: new european concepts in production management. Bullinger, HJ. 1999, International Journal of Production Economics, pp. 9-27.
18. Agile Manufacturing: the drivers, concepts and attributes. Yusuf, YY, Sarhadi, M and Gunasekaran, A. 1999, International Journal of Production Economics, Vol. 62, pp. 34-43.
19. The core competence of the corporation. Parahalad, CK and Hamel, G. May-June 1990, Harvard Business Review, pp. 79-91.
20. Agile manufacturing: A framework for research and development. Gunasekaran, A. 1999, International Journal of Production Economics, Vol. 62, pp. 87-105.
21. Journey towards agility: the agile wheel explored. Meredith, S. and D., Francis. 2000, The TQM Magazine, Vol. 12, pp. 137-143.
22. Literature review on the agile manufacturing criteria. Ramesh, G and Devadasan, SR. 2007, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 18, pp. 182-201.
23. Agility index measurement using multigrade fuzzy approach integrated in a 20 criteria agile model. Vinodh, S, et al., et al. 2010, International Journal of Production Research, Vol. 48, pp. 7159-7176.
24. Design for quality in environment through modified orthogonal array-based experimentation. Devadasan, SR, Goshteeswaran, S and Gokulachandran, J. 2005, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 16, pp. 576-597.