

ارائه یک چارچوب برای پیاده سازی تولید چابک^۱

محمد کریمی؛^۱ علی شاهنده^۲

چکیده

تغییرات نوین در دهه گذشته در عرصه فعالیت سازمان ها، بویژه مسأله توسعه سازمان تجارت جهانی^۱ و جهانی شدن اقتصاد باعث تغییرات اساسی در ساختار بازارهای محلی گشته، به طوری که نوآوری و تنوع در محصولات تولیدی و سرعت در ارائه آن ها به بازار به عنوان معیارهای نوین رقابت، به معیارهای قدیمی قیمت، کیفیت و تحویل بموقع اضافه شده است. در اثر این تحول، روش های قدیمی بر پایه تولید انبوه دیگر کارایی نداشته و نیاز به روش ها و فلسفه های نوین، که امکان بقا و پیشرفت یک سازمان را در شرایط نامطمئن کنونی تضمین کند، بخوبی احساس می شود. تولید چابک به عنوان رویکردی جدید در جهت تحقق و فراهم آوری بستری است که قابلیت پاسخگویی و سرعت عمل یک سازمان را در مواجهه با تغییرات احتمالی در ابعاد مختلف بهبود بخشد. در این مقاله، ابتدا مفهوم تولید چابک و مفاهیم مرتبط با آن تشریح و سپس یک الگو چارچوب عملی برای پیاده سازی مفهوم چابکی در سازمان پیشنهاد شده و در ادامه، به لحاظ اهمیت موضوع، روش پیشنهادی برای دو شرکت قطعه سازی داخلی پیاده شده است که نتایج آن ارائه می شود.

کلمات کلیدی

تولید چابک، مشتری محوری، انعطاف پذیری، AHP

A framework for the development of Agile manufacturing systems

M. Karimi, A. Shahandeh.

ABSTRACT

Over the past decade, new changes in competition environment have led to fundamental changes in structure of local markets. The market has changed from one focused on the optimization of manufacturing performance around quality, cost and delivery objectives to one with multifaceted performance requirements where customers demand products and services that are increasingly specific to their needs and wants. In order to survive in this volatile competitive environment, companies are striving to improve their manufacturing performance. Their success largely depends on their ability to quickly practice and adopt state-of-the-art manufacturing strategies. A new manufacturing paradigm is needed to take advantage of new requirements of the market.

Agile manufacturing is a new paradigm to cope with changes in various dimensions of an organization such as market, competition, technology and social factors, also to choose competitive strategies. An attempt has been made in this research to: I) review the published literature on agile manufacturing with the objective to identify key related concepts of AM, II) develop a framework for the development of agile manufacturing systems. The research concludes by discussing two case studies in detail and identifying and proposing some key steps.

KEYWORDS

Agile manufacturing, Mass customization, Flexibility, AHP

^۱ کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی صنایع و سیستمها - دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ استاد یار دانشکده مهندسی صنایع و سیستمها - دانشگاه صنعتی اصفهان: ali-nook@cc.iut.ac.ir

ب- مرحله دوم، ظهور تولید انبوه^۲ را نشان می دهد که ویژگی اصلی این سیستم، نرخ تولید بسیار بالا، هزینه پایین تولید و زمان کوتاه تحویل محصولات است. در این سیستم، مشتریان اغلب از طریق فروش و تبلیغات گسترده، جذب می شوند. محصول براساس یک مشتری ذهنی، تعریف شده و هیچ مشارکت مستقیمی از جانب مشتری در طراحی آن وجود ندارد. این امر به عملکرد نسبتاً پایین محصول از نظر رضای خواسته های مشتری منجر می شود.

ج- نرخ بسیار بالای ضایعات و دوباره کاری ها در سیستم های تولید انبوه، ضرورت بهره گیری از ابزارهای آماری برای کنترل فرایندهای تولیدی به همراه تولید انبوه را ایجاد کرد. این امر، هر چند به کاهش هزینه های تولیدی و قیمت تمام شده منجر شد اما عملکرد آن از نظر رضای مشتری پایین بود.

د- دهه نود قرن بیستم شاهد ظهور سیستم های تولید ناب بود که اساس آن بر اثربخشی هزینه ها، بهبود بهره وری و بهبود مداوم فرایندها از طریق افزایش مشارکت و تفویض اختیار به کارکنان بوده است. در این دوره، مشارکت مشتریان در تعیین ویژگی های محصول تا حدودی به رضای خواسته های مشتریان کمک می کند.

ه- قسمت انت هایی شکل، بیانگر تحولات جدیدی است که در حال شکل گیری در حوزه تولید است. تحولاتی که بیش از هر چیز به واسطه فشار فزاینده مشتریان برای درخواست محصولات بیش از پیش سفارشی و اختصاصی و حاکمیت شرایط نامعلوم و عدم اطمینان در محیط پیرامون یک سازمان صورت گرفته است و به ظهور مفهوم نوین سفارشی سازی در مقیاس کلان^۳ به جای تولید انبوه منجر شده است. هدف چنین سیستم هایی، تولید محصولاتی است که دقیقاً با نیازها و سلیق مشتریان منطبق باشند. در این سیستم ها مشتری و تأمین کننده، خود جزئی از سیستم محسوب شده و براین اساس یک یکپارچگی کامل بین مشتری، تأمین کننده، افراد، تجهیزات و اتوماسیون- برای انعطاف پذیری و قابلیت پاسخگویی بالا- ضروری است.

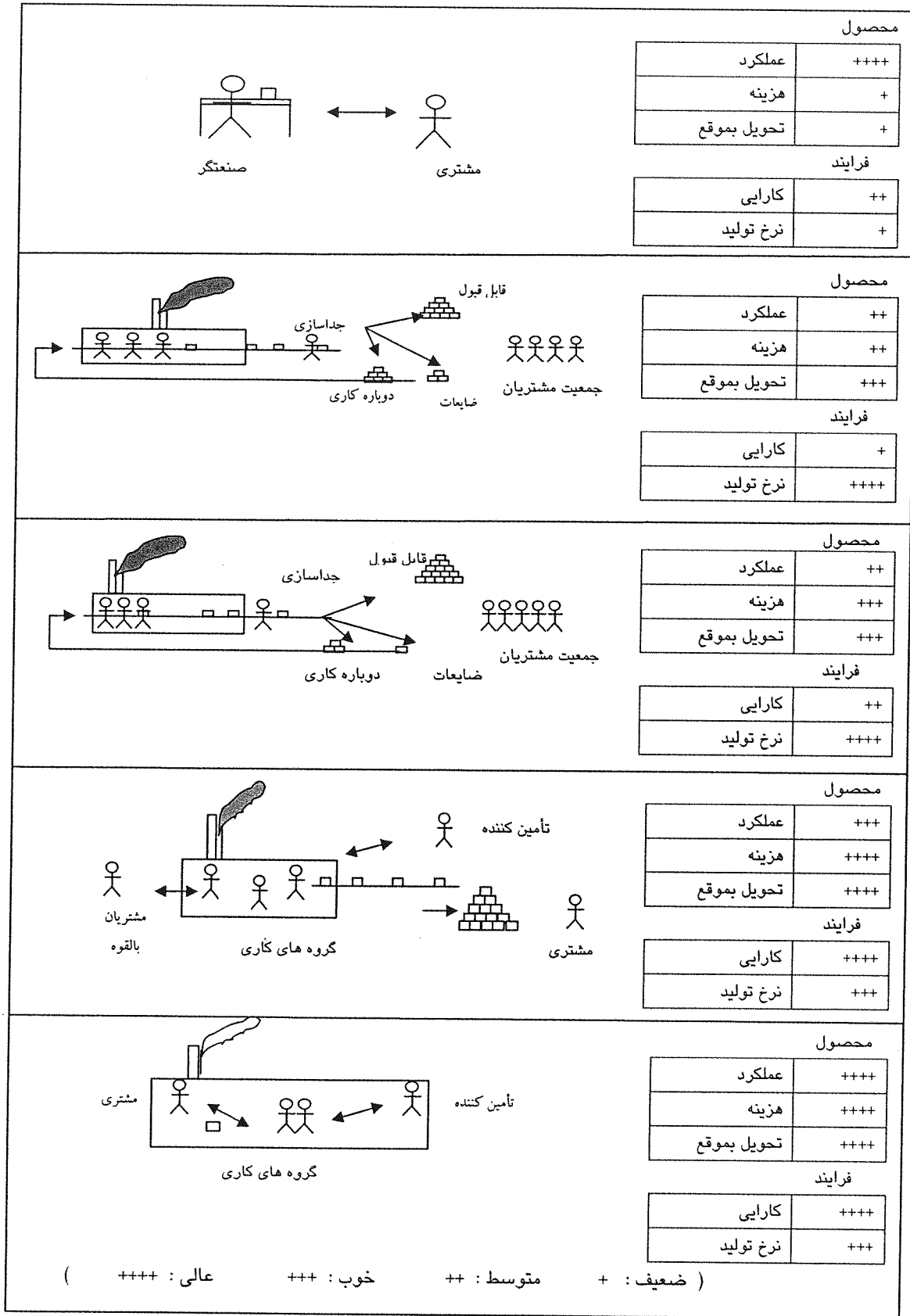
در شروع قرن جدید روند پرشتاب به سمت تنوع بخشی محصولات تولیدی که مستلزم طراحی، توسعه و تحویل محصول به بازار در زمانی کوتاه است، شرکت ها را با مسائل متعددی از جمله موجودی، کارایی و اثر بخشی مواجه کرده است. در این فضا بسیاری از شرکت ها سعی در بکارگیری روش های قدیمی دارند در حالی که محیط کاملاً تغییر کرده است. علائم زیر گویای این واقعیت است:

- افزایش سریع تنوع محصولات ساخته شده
- ورود روزافزون و بسیار سریع محصولات جدید به بازار و کوتاه شدن چرخه عمر محصولات
- افزایش تقاضا برای محصولات ویژه و تمایل مشتریان به رفتار اختصاصی با آن ها
- شاخه شاخه و تخصصی شدن بازارها
- افزایش آگاهی و اطلاعات مشتریان از خصوصیات محصول مورد نظر خود
- توسعه بسیار سریع تکنولوژی اطلاعات که سهولت دسترسی و گسترده اطلاعات را فراهم آورده است

۲- بررسی روند تکامل سیستم های تولیدی

شرایط امروزی محیطی چیزی نیست که یک روزه اتفاق افتاده باشد. شکل (۱) به طور خلاصه روند و مراحل توسعه و پیشرفت سیستم های تولیدی را از آغاز تاکنون نشان می دهد. در هر مرحله، نحوه تعامل مشتریان و تأمین کنندگان با سیستم تولیدی و نیز وضعیت معیارهای عملکرد سیستم تولیدی از نظر محصول و فرایندهای تولیدی بیان شده است.

الف- مرحله اول، وضعیت تولید را پیش از ظهور و معرفی اصول تولید انبوه به نمایش می گذارد. رابطه بین مشتری و تولیدکننده به صورت مستقیم و آزادانه بوده و تمرکز سیستم روی محصول و عملکرد آن با خواسته های مشتری مرتبط می باشد. نکته مهم در مورد این سیستم ها، هزینه نسبتاً بالای هر واحد محصول و زمان نسبتاً زیاد تکمیل و تحویل محصول است.



شکل(۱): روند توسعه سیستم های تولیدی از ابتدا تاکنون



۳- تولید چابک

امکان را می دهد که به صورت دقیق و رضایتبخش با مشتریان برخورد کند. امروزه تکنولوژی اطلاعات، امکان ایجاد یک ارتباط ساده و مستقیم برای انجام سفارش، انجام استعلام ها، تبادل پیام و اعلام نیاز های ویژه را برای مشتریان فراهم آورده است.

ج- همکاری درون سازمانی و بین سازمانی: تغییرات سریع در تکنولوژی ها همراه با افزایش تقاضا برای ارائه محصولات ویژه و سفارشی، به ضرورت همکاری گسترده تر در درون و در بین شرکت ها، منجر شده است. برای یک سازمان تقریباً غیرممکن است که تمام امکانات مورد نیاز برای تولید محصول ویژه مورد درخواست مشتریان را در اختیار داشته باشد. برای تحقق این نیازهای گوناگون و در حال تغییر، همکاری بین و درون سازمانی اجتناب ناپذیر است. در برخی مواقع، سازمان به انتخاب همکارانی با تخصص ها و خصوصیات ویژه به منظور تمرکز روی تحقق یک نیاز ویژه مشتری یا بازار نیاز دارد که این امر در چهارچوب تشکیل یک سازمان مجازی^۲ متشکل از بخش های مختلف، عملی می شود.

د- آمادگی برای تغییر

تغییر در محیط و شرایط سازمانی امری بدیهی است، از این رو، تجدید ساختار و تغییر پذیری در سازمان باید به یک امر عادی تبدیل شود. این تن ها به معنی توانایی برای ایجاد تغییرات نیست، بلکه توانایی برای بازیابی و بهبود سریع خود از تغییر صورت گرفته نیز هست. دریک سازمان چابک ایجاب می کند که به مشتریان مختلف، به طرق متفاوتی سرویس داده شود، این تفاوت ها، نیازمند آن است که سازمان ساختارهای مختلف سازمانی داشته باشد.

۳-۲- تحقیقات انجام شده در زمینه تولید چابک

تحقیقات موجود در زمینه تولید چابک را می توان از چهار بعد مختلف بررسی قرار کرد [۲]:

۱- استراتژی ها: در راستای اجرای الگوی چابک، استراتژی های مختلفی مطرح و ارائه شده است:

الف - سازمان مجازی: یک سازمان مجازی، از یکپارچه کردن قابلیت های محوری پراکنده در میان تعدادی بدقت انتخاب شده از شرکت ها و موسسات عمدتاً مستقل تشکیل می شود که هدف آن، تمرکز روی ارائه سریع تر محصول جدید به بازار، کاهش هزینه ها و بهبود کیفیت است. جنبه های کلیدی این گونه

اصطلاح تولید چابک نخستین بار در یک پروژه تحقیقاتی در دانشگاه لهای^۳ به کار برده شد. تولید چابک را می توان به صورت قابلیت بقا و پیشرفت در یک محیط رقابتی توأم با تغییرات مداوم و غیرقابل پیش بینی، از طریق واکنش سریع و موثر به محیط درحال تغییر تعریف کرد [۱]. این تغییرات، ممکن است در تمامی ابعاد از جمله بازار، تکنولوژی و روابط تجاری ظاهر شوند. چابکی، نه تن ها خود را ملزم به انطباق با تغییرات می داند، بلکه سعی دارد از فرصت ها و موقعیت های ذاتی پیش آمده به طور کامل بهره برداری را کند.

۳-۱- اصول زیربنایی

تولید چابک، مبتنی بر چند اصل کلیدی است که زیربنای مفهومی آن را تشکیل می دهد و در واقع، تا حدود زیادی بیان کننده وجه تمایز آن با سایر روش ها و سیستم های تولیدی است.

الف- تحویل ارزش به مشتری: در اجرای این اصل، سازمان تولیدی باید بجای فروش محصولات، راه حل های خود را به مشتریان ارائه کند. ارائه راه حل، نیازمند شناخت دقیق و تفصیلی خواسته های مشتریان بوده و لازم است فرایند طراحی به گونه ای باشد که امکان مشارکت مشتریان در طراحی محصول فراهم شود به طوری که مشتریان بتوانند تجاربشان را برای توسعه محصول ارائه داده و سازمان نیز مهارت های تولیدی اش را به آن بیفزاید. در این راستا نه فقط به تحقق خواسته های کنونی مشتریان توجه می شود، بلکه ممکن است خواسته های آتی آن ها را نیز شامل شود، از این رو توجه و تلاش تیم طراحی باید روی قابلیت پیکربندی دوباره، مدولار بودن و طراحی به منظور ارضای نیازهای دراز مدت مشتریان متمرکز باشد.

ب- اهمیت افراد و نقش اطلاعات: مهارت ها، تجارب و دانش افراد درون سازمان نیازمند توجه و تعمق بیشتری است. این آگاهی و دانش، شامل شناخت محصول، تجربه و درک مناسب افراد از نیازها، امیال و خواسته های مشتریان است. برای برقراری ارتباط مناسب مشتریان با سازمان و شناخت دقیق تر خواسته های آنان، می توان اطلاعات مناسب مربوط به محصول و سازمان را به کمک تکنولوژی های نو برای تمامی کاربران قابل دسترس کرد. دسترسی به اطلاعات کامل، مناسب و آسان، یک مزیت نسبی است که به سازمان این

سازمان ها، نحوه تشکیل و سایر ویژگی های آن ها از جمله مواردی است که مورد بررسی شده است [۲]، [۴].

ب - مدیریت زنجیره عرضه: زنجیره عرضه شامل توالی کلیه فعالیت ها و فرآیندهای مورد نیاز برای ارائه یک محصول است که از پیمانکاران فرعی شروع و تا تحویل محصول به مشتریان ن هابی و تامین خدمات پس از فروش، ادامه پیدا می کند. امروزه موفقیت مدیریت در شرکت هایی که زنجیره عرضه آن طولانی و وسیع است به عنوان یک برگ برنده در عرصه رقابت جهانی مطرح است. اهم تحقیقات در این زمینه بر روی انواع آسیب پذیری زنجیره های عرضه، چابکی زنجیره عرضه و مدیریت آن و هزینه های موجودی در طول زنجیره متمرکز است [۵]، [۶].

ج - مهندسی همزمان (CE)^۷: چابکی در تولید، نیازمند یک دگرگونی به سمت تشکیل تیم های طراحی و توسعه محصول در قالب گروه های چند وظیفه ای (CFT)^۸ متشکل از واحدهای مختلف یک سازمان است. در اجرای این شیوه، تغییرات مکرر طراحی کاهش یافته و به یک روش سیستماتیک طراحی همزمان محصول و فرایندهای تولیدی منجر می شود. این روش سیستماتیک، مهندسی همزمان نامیده می شود [۳].

۲- تکنولوژی ها: بحث در خصوص تکنولوژی مورد نیاز تولید چابک، از مواردی است که بیشترین کار تحقیقاتی را به خود اختصاص داده است. نیازمندی های تکنولوژیکی را می توان از دو جنبه سخت افزاری که شامل تجهیزات و ابزارها بوده و جنبه نرم افزاری که شامل تکنولوژی و سیستم های اطلاعاتی می باشد، مورد بررسی قرار داد. سیستم تولیدی چابک نیازمند فراهم شدن سخت افزارها و نرم افزارهای متناسبی است که امکان تغییر آرایش سریع سیستم تولیدی از تولید یک محصول به محصول دیگر را فراهم آورد [۷]، [۸].

۳- سیستم ها: سیستم های مورد نیاز یک سازمان چابک، عمدتاً شامل سیستم های نرم افزاری، پشتیبانی تصمیم برای عملیات مختلف طراحی، برنامه ریزی و کنترل مانند؛ برنامه ریزی نیازمندی های مواد (MRP)، برنامه ریزی منابع ساخت و برنامه ریزی و کنترل تولید است. سیستم تولیدی چابک باید قادر به ارزیابی سریع فرایند طراحی محصول از نظر فرایندهای تولیدی مورد نیاز، زمان های تولید و هزینه های مربوطه باشد، به طوری که بتوان تغییرات طراحی و فعالیت های بدون ارزش

افزوده را به حداقل رساند [۱۰]، [۱۱]. از طرفی با توجه به ماهیت سیستم های تولید چابک، سیستم های برنامه ریزی و پشتیبانی تولید باید به گونه ای طراحی شود که قابلیت انطباق با محصولات جدید یا اجزای سیستمی جدید و نیز تغییرات غیر مترقبه تقاضا را داشته و امکان تعیین وضعیت و کنترل بهنگام پیشرفت تولید را بویژه در یک سازمان مجازی فراهم کند [۲].

۴- نیروی انسانی: در گذار از سیستم های تولید قدیمی به سمت یک سازمان چابک با انعطاف پذیری و قابلیت پاسخگویی بالا، یکی از مسائل کلیدی، چگونگی مدیریت و ایجاد انگیزش در نیروی انسانی است. چنانچه نیروی انسانی مایل و راغب به پذیرش روش ها و تکنولوژی های جدید نباشد در آن صورت، جانشین کردن روش های جدید با روش هایی که بر ذهن افراد عمیقاً نقش بسته است، بسیار مشکل خواهد بود. تحقیقات صورت گرفته نشان می دهد که مشکل ترین قسمت در تحقق هدف مدیریت چابک، تغییرات در ساختارها و سازماندهی نیست بلکه تغییر در فرهنگ و شیوه اعمال مدیریت است [۲]، [۱۲].

۳-۳ - چابکی، انطباق پذیری و ناب بودن -

مقایسه مفاهیم

در سال های دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ رویکرد عمومی در بین تولیدکنندگان بویژه ژاپنی، توسعه سهم بازار نه تن ها از طریق معیارهای قدیمی رقابت - قیمت و کاهش هزینه - بلکه افزایش تنوع محصولات جدید بود. این امر منجر به افزایش در هزینه های ثابت و نقاط سربسر و کاهش سود منجر شد. امروزه صنایع با وضعیت جدیدی مواجه هستند و بقا در بازار، جایگزین رویکرد توسعه سهم بازار شده است [۱۳].

قابلیت انطباق پذیری، یکی از ویژگی های سیستم های تولیدی است و درحقیقت، توانایی ذاتی یک سازمان در تنظیم و اصلاح عملکرد هزینه ای خود براساس تقاضا ست. در محیط رقابت کنونی، تغییرات تقاضا بیشتر، در نتیجه تابع توزیع تقاضا گسترده و پهن تر شده است. در چنین وضعیتی یک رویکرد تدافعی در مواجهه با کاهش تقاضا، تبدیل ساختار هزینه ای سازمان از یک تابع هزینه ثابت بزرگ به یک تابع هزینه ثابت کوچک می باشد، هر چند که عنصر هزینه متغیر به میزان زیادی افزایش یابد. با اتخاذ تولید انطباق پذیر^۹، سازمان ها با تجدیدنظر در ساختار هزینه ای خود و کاهش هزینه های ثابت،

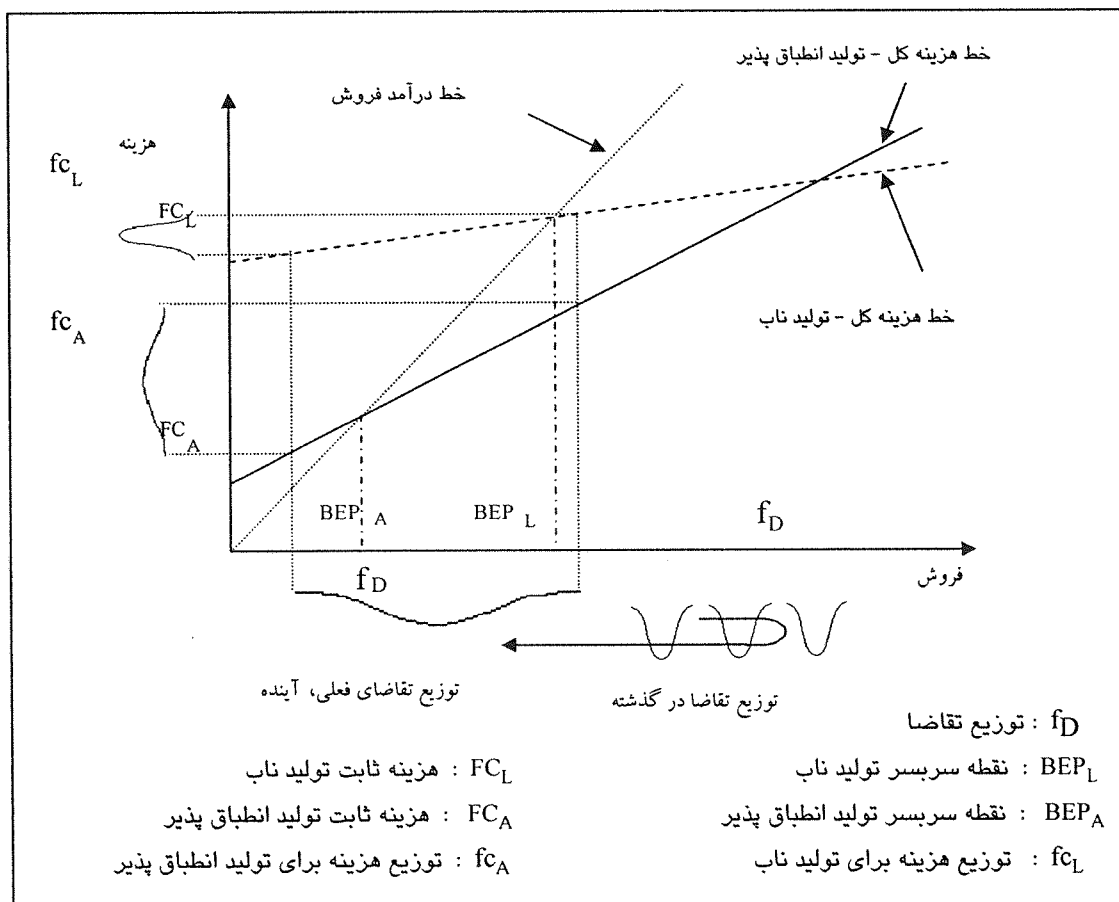


مقدار تقاضا کاهش می یابد- حفظ کرده فرایند پیوسته، کار برد دارد و می توان گفت، ناب بودن، یک مفهوم پوششی است که با دو سیستم تولیدی انطباق پذیر و چابک سازگار بوده و آن را کامل می کند. درجدول (۱) به بعضی از تفاوت های بنیادی بین تولید ناب و تولید چابک اشاره شده است.

به طور خلاصه، چابکی، انطباق پذیری و ناب بودن نه تن هاجایگزین هم نیست، بلکه مفاهیمی هستند که متقابلاً همدیگر را پوشش می دهند. آن ها در مجموع سه اصل را برای بهبود توانایی های رقابتی و امی دواری برای بقا در یک محیط توأم با تغییرات غیر قابل پیش بینی، ارائه می دهند:

- قابلیت پاسخگویی به نیازمندی های مشتریان
- حساسیت هزینه نسبت به سطوح مختلف تقاضا
- کارایی و اثربخشی منابع و بهبود عملکرد

خواهند توانست که قابلیت سود دهی شان را - بویژه هنگامی که و از این طریق، واکنش مناسبی برای بقا در بازار نشان دهند. شکل (۲) تفاوت اساسی موجود در ساختار هزینه ای بین سیستم های دارای هزینه های ثابت بالا و پایین را نشان می دهد [۹]. هنگامی که تقاضا کاهش می یابد، تولید انطباق پذیر بواسطه آنکه دارای یک تابع هزینه با نقطه سربسر پایین تر (BEP_A) در مقایسه با نقطه سربسر تولید ناب (BEP_L) است. از نظر هزینه ای کارآمدتر و نسبت به هزینه حساس تر است. به عنوان مثال، برای یک توزیع معین تقاضا (f_D)، تابع توزیع هزینه تولید ناب جمع تر بوده (fc_L) در حالی که در مورد تولید انطباق پذیر، پهن تر (fc_A) می باشد، بنابراین تولید انطباق پذیر در مقایسه با تولید ناب، انعطاف پذیری بیشتری از حیث هزینه دارد. پیاده سازی تولید ناب به معنی حذف و یا کاهش هرگونه اتلافی در سیستم های تولیدی است. براین اساس، مفهوم ناب در مورد هر سیستم تولیدی اعم از پروژه ای، تولید دسته ای و



شکل (۲): ساختار هزینه و حساسیت آن در سیستم های با هزینه های ثابت بالا و پایین [۱۳]

جدول (۱): بعضی از تفاوت های اساسی بین تولید چابک و تولید ناب

ویژگی ها	تولید ناب	تولید چابک
محصول	نوع	خاص مشتری
	تولید	بر اساس سفارش مشتری
	مراحل توسعه	سفارش مشتری
تولید	فرایند	از پیش تعیین شده
	عملیات	ناب
	تامین مواد	سیستم کانبان
	مدت زمان ارائه محصول	چند ماه
تامین کننده	اهمیت	کم
	مشارکت	در مرحله طراحی
	ایفای نقش	مشورتی
تجهیزات	نوع	نرم افزاری و ارزان

۴- الگوی پیشنهادی

د - تغییرات در تکنولوژی؛ شامل معرفی تکنولوژی های سخت افزاری مؤثرتر، سریع تر و اقتصادی تر، ادغام تکنولوژی اطلاعات در تکنولوژی های سخت افزاری جدید و ...
و - تغییرات در عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی؛ شامل فشارهای زیست محیطی، افزایش انتظارات نیروی کار و بهبود محیط کاری، تغییرات در مقررات دولتی، تحولات اقتصادی و سیاسی و ...

تحقیقات زیادی درخصوص ابعاد مختلف تولید چابک انجام گرفته و هر چند در بعضی از این تحقیقات، تلاش شده است تا چهارچوبی کلی و مفهومی از تولید چابک ارائه شود، لکن ارائه یک چهارچوب جامع برای پیاده سازی مفهوم چابکی در تولید، از سوی محققین کمتر مورد توجه بوده است [۲]، [۱۴]. در این قسمت بر مبنای تحقیقات انجام شده، الگویی جهت پیاده سازی این مفهوم ارائه می شود. در این راستا نخست لازم است چند مفهوم پایه ای تشریح شود:

۴-۲- قابلیت های چابکی^{۱۱}

مهارت ها و توانایی های اصلی مورد نیاز یک سازمان برای موفقیت در مواجهه با محرک های چابکی، قابلیت های چابکی نامیده می شود. قابلیت ها را می توان به چهار حوزه کلی تقسیم کرد [۱۴]:
الف - پاسخ گویی یا تاثیر پذیری: قابلیت است که به یک سازمان امکان شناسایی تغییرات و پاسخگویی سریع به آن ها را می دهد.
ب - صلاحیت: شامل مجموعه وسیعی از توانایی ها است که بهره وری، کارایی و اثر بخشی فعالیت ها را در مسیر اهداف و مقاصد سازمان فراهم می کند.
ج - انعطاف پذیری: توانایی یک سازمان را در تولید و ارائه محصولات مختلف و دستیابی به اهداف متفاوت با استفاده از مجموعه ای از امکانات مشابه نشان می دهد.
د - سرعت عمل: توانایی سازمان در انجام عملیات و فرآیندهای مربوطه در کوتاه ترین زمان ممکن را نشان می دهد.

۴-۱- محرک های چابکی^{۱۰}

محرک ها یا عوامل الزام آور چابکی، عبارتند از تغییرات موجود در محیط بازار و رقابت که یک سازمان را به در پیش گرفتن روش ها و فعالیت های جدید برای کسب برتری رقابتی وادار می کند. تغییرات محیط پیرامونی یک سازمان را از نظر نوع می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد [۱۴]:
الف - تغییرات در بازارها، مانند افزایش تغییر در نوع محصولات، کاهش زمان عمر محصولات، تخصصی شدن بیش از پیش بازارها و ...
ب - تغییرات در معیار رقابت، مانند افزایش فشار روی هزینه یا قیمت تمام شده، افزایش نرخ نوآوری، کاهش زمان به بازار آمدن محصولات جدید، پاسخگویی رقبا به تغییرات و ...
ج - تغییرات در نیازمندی های مشتری، مانند تقاضا برای محصولات و خدمات خاص، تغییرات ناگهانی در مقدار و ویژگی های سفارش، افزایش سطح کیفیت مورد انتظار و ...

۴-۳- ابزارها و تکنیک های چابکی

در راستای تحقق چابکی، لوازم و ابزارهایی مورد نیاز است. این ابزارها طیف وسیعی از اقدامات را از تصمیمات استراتژیک سازمانی گرفته تا انتخاب تکنولوژی های سخت افزاری مدرن در برمی گیرد. مجموعه این ابزارها را می توان در پنج حوزه مرتبط با یک سازمان جستجو کرد [۱۵]:

الف - ساختار سازمان

از آنجا که تغییر، زیر بنای یک سازمان چابک است، لازم است تمامی ابعاد سازمان از جمله ساختار سازمانی انعطاف پذیر باشد. در خصوص حوزه سازمان اقدامات زیرمی تواند قابل انجام باشد:

- تبیین روش های جدید همکاری با رقبا از طریق تشکیل سازمان های مجازی
- تشکیل شراکت با سایر سازمان ها و شرکت های همکار مثل تامین کنندگان
- بهبود انعطاف پذیری سازمانی از طریق تمرکز زدایی و اتخاذ ساختارهای سازمانی منعطف
- بهبود و ترویج فرهنگ تحول و نوگرایی از طریق بکارگیری روش هایی مثل TQM و CE

ب- افراد

- در سازمان چابک که تغییر روش های اجرایی و فرایندهای موجود (به علت تغییرات مداوم محیط پیرامونی) امری اجتناب ناپذیر است، توانایی، مهارت و انعطاف پذیری کارمندان نقش مهمی را ایفا می کند در مورد کارمندان یک سازمان انجام اقدامات زیر می تواند موثر باشد:
- تمرکز بر روی فعالیت های گروهی و ترویج فرهنگ مشارکت
- تفویض اختیار به کارمندان سازمان
- تکیه بر آموزش به عنوان یک ابزار مهم، بویژه در زمینه استفاده از تکنولوژی های اطلاعاتی و ارتباطی مدرن.
- تربیت کارمندان و آموزش مهارت های مختلف به آنها

ج - تکنولوژی

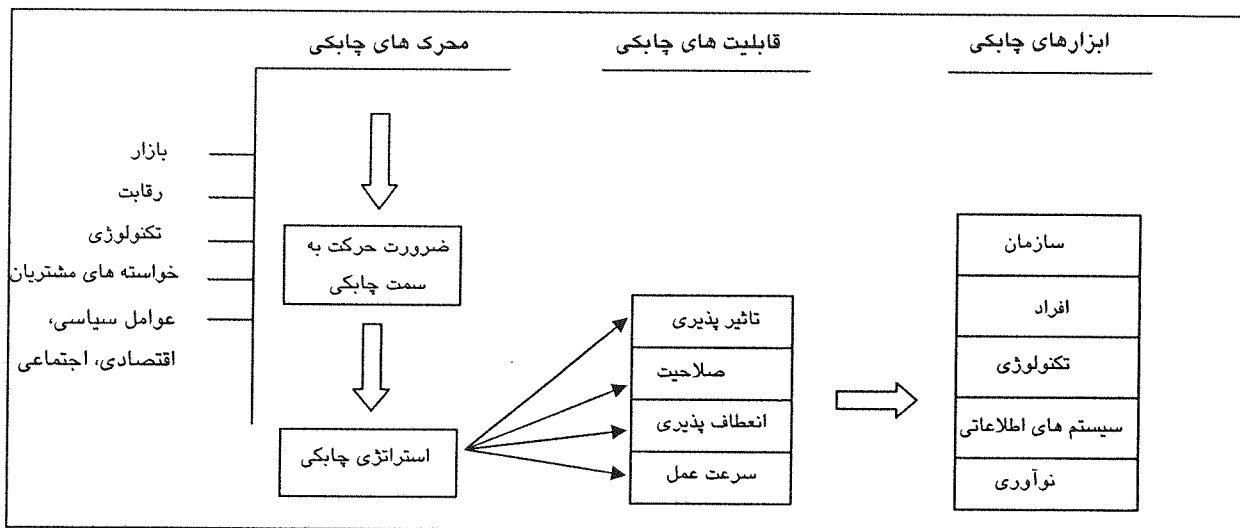
چابکی به توانایی لازم برای مقابله با تغییرات پیش بینی نشده نیازمند است که این تغییرات می توانند در مدل و ترکیب محصولات روی دهند. بنابراین، سیستم تولیدی سازمان علاوه بر قابلیت تولید محصولات جدید و متنوع باید سرعت لازم برای آماده سازی و تغییر وضعیت تولید سفارش های مختلف را

- نیز داشته باشد. از آنجا که تکنولوژی می تواند بر سایر قابلیت ها تاثیر گذار باشد انجام اقدامات زیر حائز اهمیت است:
- سرمایه گذاری روی تکنولوژی های سخت افزاری مدرن و مناسب
- استفاده از سیستم های انعطاف پذیر تولید مثل FMS به منظور انطباق با تغییرات در ترکیب و نوع سفارش ها
- بکارگیری سیستم های انعطاف پذیر پشتیبانی تولید به منظور انطباق یافتن با شرایط متغیر سفارش ها
- پی ریزی یک سیستم تولید مجازی

د - تکنولوژی اطلاعات

یکی از وجوه تمایز بین سیستم های چابک با سایر سیستم ها بالا بودن محتوای اطلاعاتی آن ها و وابستگی بیشتر آن ها به اطلاعات است. علاوه بر این، به دلیل توسعه همکاری های بین سازمانی، حجم اطلاعات مبادله شده بین سازمان های همکار که هر یک از سیستم ها و پایگاه های اطلاعاتی متفاوت و جوراجوری استفاده می کنند، بسیار زیاد است؛ و این مسأله لزوم حفاظت از اطلاعات کلیدی هر سازمان را نمایان تر می سازد. بنابراین، سازمان های چابک، به سیستم های اطلاعاتی و ارتباطی پیشرفته و انعطاف پذیری نیازمند هستند که هم جریان روان و مطمئن اطلاعات را با توجه به مشکلات فوق الذکر تضمین کنند و هم قابلیت انطباق با شرایط متغیر را داشته باشند. در این حوزه، می توان اقدامات زیر را توصیه کرد:

- استفاده از استانداردها و پروتکل های مناسب در مبادله اطلاعات بین سازمانی مثل STEP
- استفاده از سیستم ها و تکنولوژی اطلاعاتی و ارتباطی مدرن، مثل EDI، EC و ... برای ایجاد ارتباط مناسب و بهنگام در بین سازمان های همکار
- یکپارچه سازی اجزای پراکنده شامل مشتریان، تامین کنندگان و همکاران در سازمان مجازی.



شکل (۳): مدل مفهومی پیاده سازی تولید چابک [۱۴]

و - نوآوری و خلاقیت
 یک سازمان چابک به جای فروش محصول باید راه حل های خود را به مشتریان عرضه کند. لازمه این امر آن است که تفکر و فرهنگ حاکم بر سازمان به گونه ای باشد که تن ها به نیازهای فعلی مشتریان اکتفا نکند؛ بلکه بر نیازهای مشتریان پیشی جوید و در واقع، هدف نهایی تولید چابک، تحقق واقعی مفهوم سفارشی سازی و برآوردن نیازهای ویژه و متعدد تک تک مشتریان است. اقدامات زیر می تواند این بستر را فراهم نماید:

تحقق قابلیت ها را فراهم می آورند. بر این اساس و در جهت اجرایی کردن آن ها قدم های زیر پیشنهاد می شود (شکل ۴):
 قدم ۱: پایش محیط خارجی سازمان
 در مرحله نخست، تغییرات در محیط پیرامونی سازمان بایستی به طور مداوم پیگیری و اطلاعات مناسب جمع آوری شود. این پایش و ردگیری می بایست گسترده و همه جانبه باشد و تمامی ابعاد سازمان و حتی الامکان تمامی حوزه های جغرافیایی را پوشش دهد تا شناخت کامل و دقیقی از وضعیت و روندهای موجود به دست آید.

- ایجاد فرهنگ تفکر و نواندیشی در سازمان
- سرمایه گذاری و تقدیر از ایده های نو
- ایجاد مکانیسمی برای ارتباط بسیار نزدیک مشتریان و گردآوری مداوم نظرات و پیشنهاد های آنان.
- ایجاد بستر سخت افزاری لازم برای پشتیبانی از مفهوم سفارشی سازی

قدم ۲: تعیین سطح مورد نیاز چابکی
 آثار و تبعات تغییرات بر سازمان های مختلف می تواند متفاوت باشد، از این روی لازم است سطح واکنش مورد نیاز سازمان به این تغییرات ارزیابی شود. این سطح که به عنوان سطح مورد نیاز چابکی تعریف شده و در حقیقت معیاری است که میزان آمادگی مورد نیاز سازمان را برای مواجهه با تغییرات و چالش های پیش روی نشان می دهد.

۴-۴- مدل مفهومی و الگوی پیشنهادی

با توجه به آنچه قبلاً گفته شد: (۱) این محرک های چابکی هستند که عامل سوق دهنده سازمان به سمت پویایی بیشتر و تلاش برای کسب برتری های رقابتی است. این امر نیازمند بازنگری در استراتژی کلی سازمان و پی ریزی دوباره آن بر مبنای استراتژی چابکی است. (۲) قابلیت های چابکی، سرفصل های اصلی توانایی های مورد نیاز سازمان به منظور برخورد مناسب با تغییرات است و (۳) ابزارهای چابکی هستند که زمینه

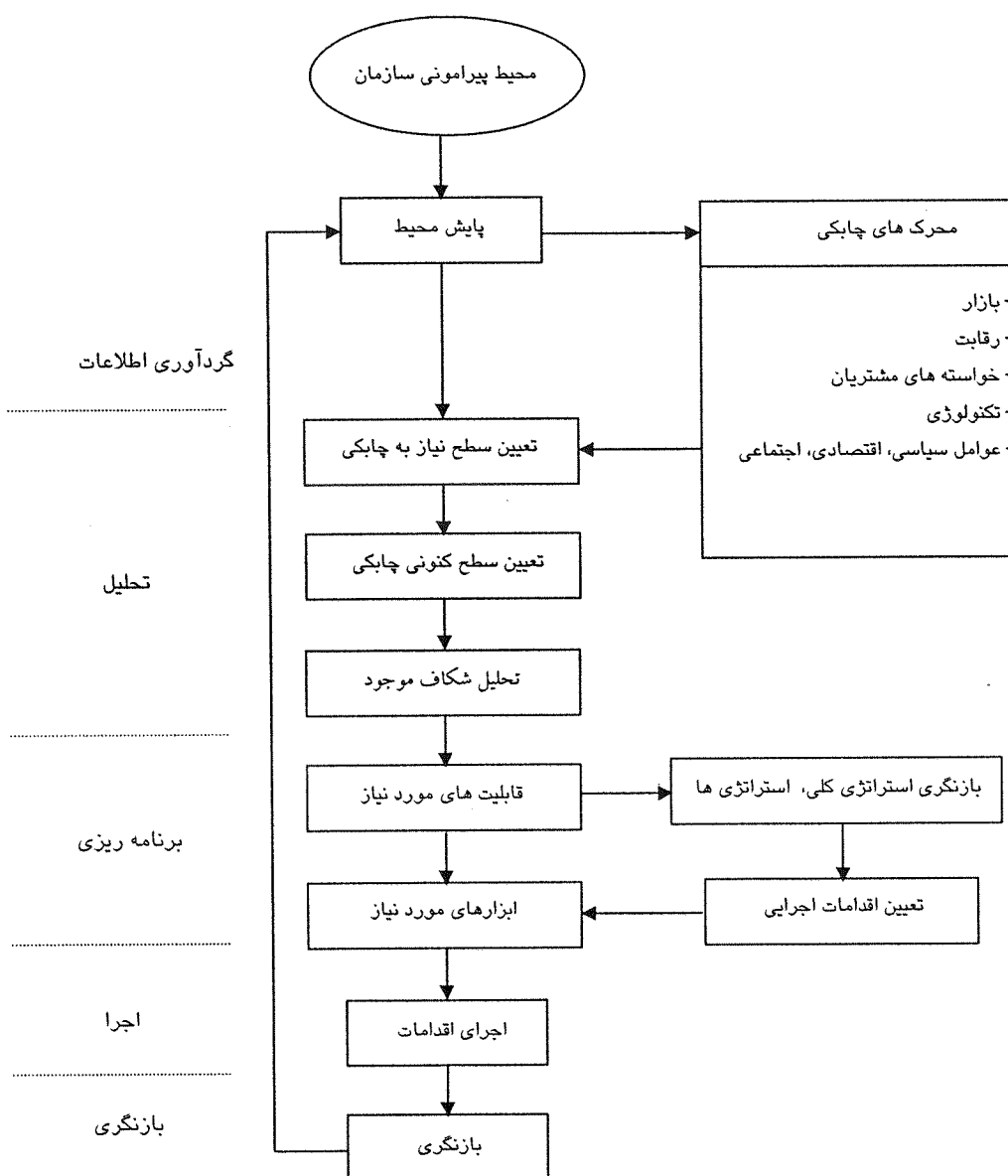
به منظور ارزیابی سطح مورد نیاز چابکی، استفاده از پرسشنامه پیشنهاد می شود که در آن، محرک های چابکی به عناصر ریزتری در قالب مجموعه ای از سوالات شکسته شده سپس هر سؤال براساس مقیاس کمی ۱ تا ۱۰ امتیاز دهی شود. هر امتیاز، معرف درجه نسبی آن عامل در مقایسه با بالاترین سطح ممکن است. عدد ۱ مبین محیطی کاملاً ساکن و پایدار است که در نتیجه، هیچگونه ضرورتی برای چابکی سازمان وجود ندارد. در انتهای دیگر، عدد ۱۰، معرف محیطی بشدت

ناپایدار و غیر قابل پیش بینی است که نیازمند چابکی در بالاترین سطح ممکن است.

پس از تکمیل پرسشنامه از اعداد حاصل از هر پرسش، میانگین گیری می شود. بر حسب مورد، ممکن است اهمیت یک یا برخی از محرک های چابکی یک سازمان، کلیدی تر از سایر موارد باشد که در این صورت می توان با وزن دهی مناسب به عوامل مربوطه، اهمیت های نسبی آن ها را حین میانگین گیری لحاظ کرد.

قدم ۳: تعیین سطح فعلی چابکی

در این مرحله، لازم است موقعیت کنونی و سطح چابکی سازمان نسبت به محیط خارجی آن بررسی شود. در این راستا، معیارهایی مشخص شده و توانایی سازمان در خصوص آن ها ارزیابی شود. در این مرحله هم استفاده از پرسشنامه و شیوه سنجشی مشابه مرحله قبل توصیه می شود. در این پرسشنامه، به طرح سوالاتی در زمینه توانایی های جاری سازمان برای مواجهه با محرک های چابکی پرداخته می شود. میانگین حاصل رابه عنوان میانگین آمادگی و توانایی سازمان جهت مواجهه با شرایط پیش بینی شده، پیش بینی نشده می توان در نظر گرفت.



شکل (۴): مراحل مختلف پیاده سازی تولید چابک در یک سازمان

با تعیین سطح مورد نیاز و سطح فعلی چابکی می توان مبنایی را برای پی ریزی استراتژی ها و تصمیم گیری های آتی سازمان، فراهم کرد. مقایسه این دو، می تواند به یکی از حالات جدول (۲) بینجامد.

قدم ۵: تعیین قابلیت های مورد نیاز

در این مرحله، سازمان به دیدگاهی مجهز می شود که براساس آن می تواند فعالیت های خود را در راستای تحقق چابکی، هماهنگ کند. قابلیت های مورد نیاز یک سازمان به عوامل زیر بستگی دارد:

- شرایط خاص آن سازمان

- سطح نیاز به چابکی

- نوع محرک های چابکی که سازمان با آن ها روبروست.

از یکی از روش های مطرح تصمیم گیری چند معیاره همچون روش AHP می توان برای اولویت بندی قابلیت های ضروری استفاده کرد.

قدم ۶: تعیین ابزارهای مورد نیاز

قابلیت ها به خودی خود اقدام خاصی را در بر ندارند؛ بلکه صفات و ویژگی هایی را که سازمان می بایست دارا باشد، نشان می دهند. تحقق هر یک از این ویژگی ها به اقدامات خاصی نیازمند است که در برخی مراجع از این اقدامات تحت عنوان روش های اجرایی نام برده شده است [۱۴]. اما به نظر می رسد که اصطلاح ابزارها یا فنون، که در برخی دیگر از منابع ذکر شده است، از آنجاکه در بردارنده هم مفهوم روش

اجرائی و هم اتخاذ یک تصمیم استراتژیک است، مناسب تر باشد [۲]، [۱۶].

شاید چنین به نظر برسد که موارد فوق را می توان در سازمان های قدیمی نیز مشاهده کرد، در این خصوص باید گفت هدف سازمان چابک در آن است که روش های قدیمی انجام کارها را؛ که دیگر کارایی لازم را ندارند با روش های جدید جایگزین کند و اهدافی را که تا پیش از این به نوعی یک آرزو تلقی می شد، جامع عمل ببوشاند و به جای انجام اقدامات مقطعی و غیر موثر؛ آن طور که در سازمان های قدیمی می توان دید؛ بر مبنای یک شناخت واقعی از سازمان و محیط پیرامونی آن، اقدامات موثر و مورد نظر را اعمال کند.

قدم ۷: اجرا

اقدامات تعیین شده باید طی یک برنامه زمان بندی شده، پیاده سازی شوند. حتی الامکان بهتر است اهداف را به صورت کمی درآورده تا ارزیابی اثر بخشی فعالیت های انجام شده، به سهولت و سریع تر صورت پذیرد.

قدم ۸: بازنگری

لازم است در دوره های زمانی مشخص نتایج اقدامات انجام شده ارزیابی، میزان اثر بخشی آن ها تعیین و براساس آن، برخی اصلاحات و بازنگری های ضروری، انجام شود. باید توجه داشت که فرایند تحقق چابکی یک فرایند پیوسته و مداوم است که باید پس از پی ریزی بستر اولیه، به دلیل ماهیت متغیر محیط به طور مستمر تکرار شود. در یک برهه از زمان، یک سازمان ممکن است با محرک های خاصی سروکار داشته باشد که در دوره های زمانی بعد، نوع محرک ها تغییر کند که در این صورت، نوع واکنش سازمان نیز متفاوت خواهد بود.

جدول (۲): موقعیت سازمان های مختلف در خصوص چابکی و نوع واکنش مورد نیاز آن ها

سطح چابکی فعلی			
پایین (۱-۴)	متوسط (۵-۷)	بالا (۸-۱۰)	
لازم است دلایل چابکی پایین سازمان بررسی شده و توجه ویژه ای روی عوامل متغیر مبذول شود	چابکی به عنوان یک نیاز مطرح نیست اما بهتر است روند عوامل متغیر تحلیل شود	عدم نیاز سازمان به چابکی	سطح مورد نیاز چابکی
وجه مشخصه سازمان های دارای ساختار ناکارآمد بویژه در کشورهای در حال توسعه که کاملاً در معرض خطرند- به چابکی فوری و اضطراری نیاز است.	سازمان های دارای موقعیت مناسب در سطح بازارهای محلی- ضرورت ترافیکی فرایندهای سازمانی نسبت به سازمان های پیشرو	سازمان های دارای استراتژی های رقابتی درخشان- تضمین موفقیت در آینده	
چنین سازمان هایی وجود خارجی نداشته و یا در صورت وجود به احتمال زیاد محکوم به فنا و نابودی اند	سازمان های در معرض خطر- نیاز به چابکی فوری و اضطراری است	پیشروان نوآوری و انقلاب های تکنولوژیک- تضمین موفقیت به دلیل فرهنگ سازمانی بالا	

۵- مطالعات موردی

۵-۱- معرفی شرکت های مورد مطالعه

برای اجرای روش پیشنهادی، دو شرکت از شرکت های قطعه سازی انتخاب شدند. شرکت A یکی از تأمین کنندگان مطرح قطعات فلزی بدنه خودرو برای دو شرکت خودروسازی ایران خودرو و سایپا بود که هم اکنون نیز تأمین برخی از قطعات خودرو های پژو ۴۰۵ و پژو ۲۰۶ را برعهده دارد. مواد اولیه مورد نیاز این شرکت، شامل ورق های فولادی از شرکت فولاد مبارکه و از منابع خارجی تأمین میگردد. شرکت B نیز یکی از نخستین تأمین کنندگان قطعات لاستیکی در ایران است. شرکت مذکور تا پنج سال قبل منبع اصلی تأمین قطعات فوق برای شرکت های خودرو سازی بوده است؛ ولی در طی چند سال گذشته با ورود رقبای جدید به این صنعت، موقعیت و سهم بازار این شرکت تا حدود زیادی تضعیف شده است. این شرکت هم اکنون تأمین کننده برخی از قطعات خودرو های پژو ۴۰۵ و پژو ۲۰۶ است. اغلب مواد اولیه مورد نیاز این شرکت نیز از منابع خارجی تأمین میگردد.

از آنجا که کلیت صنعت خودرو شامل هم خودروسازان و هم قطعه سازان است، هر گونه تغییر ایجاد شده در عرصه این صنعت بر هر دو گروه تاثیر گذار خواهد بود. در واقع، هر گونه ناپایداری، پیچیدگی و ریسک موجود در محیط شرکت های خودرو ساز، تا حدود بسیار زیادی عیناً به شرکت های قطعه ساز منتقل می شود. به طوری که می توان فرض کرد محرک های چابکی شرکت های قطعه ساز به میزان زیادی از نوع محرک های چابکی شرکت های خودرو ساز است.

۵-۲- نتایج حاصل از اجرای روش پیشنهادی

در راستای اجرای قدم اول و به منظور آماده کردن اجرای قدم دوم الگوی پیشنهادی، برخی از مصادیق محرک های چابکی؛ که به طور کلی صنعت خودروسازی کشور را تحت تاثیر خود قرار می دهند، شناسایی شد که عبارتند از:

۱. برنامه های خصوصی سازی و کاهش تصدی گری دولت که به حذف یا کاهش حمایت های قبلی از این صنعت می انجامد [محرک های بازار و عوامل سیاسی، اقتصادی].
۲. افزایش واردات انواع خودرو های خارجی به کشور و کاهش تعرفه های بازرگانی مربوط به آن ها [محرک های بازار و رقابت].

۳. افزایش انتقادات و اعتراضات نسبت به کیفیت نازل خودرو های داخلی و قیمت بالای آن ها [محرک های خواسته های مشتری و رقابت].

۴. بالا رفتن قدرت خرید طبقه متوسط جامعه و میل به خرید خودرو های جدید [محرک خواسته های مشتری].

۵. احتمال پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی و قرار گرفتن صنعت خودروسازی کشور در معرض رقابت جهانی [محرک های بازار و رقابت].

۶. وجود فاصله زیاد بین صنعت خودروسازی داخلی و وضعیت این صنعت در دنیا به دلیل عقب ماندگی های تکنولوژیکی [محرک های تکنولوژی و رقابت].

۷. افزایش فشار برای تولید خودرو های کم مصرف و سازگار با محیط زیست با توجه به آلودگی های زیاد شهر های بزرگ کشور [محرک های عوامل سیاسی، اقتصادی و خواسته های مشتری].

۸. افزایش قابل توجه تعداد شرکت های قطعه ساز با مقیاس کوچک و متوسط [محرک رقابت].

۹. روند پرشتاب تحولات سیاسی داخلی و بین المللی [محرک های عوامل سیاسی، اقتصادی و بازار].

۱۰. تغییرات اقتصادی داخلی همچون تغییرات در نرخ تورم، نرخ رشد، ارزش برابری ریال و ... [محرک عوامل سیاسی، اقتصادی].

۱۱. بهره وری پایین شرکت های داخلی که باعث بالابودن قیمت تمام شده محصولات آن ها در مقایسه با قطعات خارجی و در نتیجه کاهش قدرت رقابت شرکت های داخلی شده است [محرک رقابت].

همانگونه که در بخش (۳) و (۴) اشاره شد در اینجا نیز از دو پرسشنامه استفاده شد. نتایج حاصل از پرسشنامه (۱) نشان می دهد که سطح چابکی مورد نیاز برای شرکت A معادل ۴، ۵ و برای شرکت B مساوی ۴، ۶ است که با توجه به مقیاس ۱ تا ۱۰ نشان دهنده تغییرات و نامعلومی در حد متوسط در محیط پیرامونی هر دو شرکت است. محرک های عمده چابکی در مورد شرکت A، بازار، رقابت و خواسته های مشتریان و در مورد شرکت B محرک اصلی رقابت بوده و محرک های بازار و خواسته های مشتریان در مرحله بعدی اهمیت قرار دارند.

میانگین حاصل از پرسشنامه (۲) در مورد شرکت A، معادل ۸، ۴ در مقیاس از ۱ تا ۱۰ است. بعبارت دیگر سطح فعلی چابکی؛ یعنی توانایی این شرکت در پاسخگویی به تحولات پیرامونی آن در حد متوسط است. بررسی پرسشنامه نشان می دهد که توانایی این شرکت در موارد مختلف، بسیار متفاوت است. به طور مثال شرکت A دارای مزیت های رقابتی مناسبی از نظر هزینه، کیفیت مورد نظر مشتری و یا تحویل بموقع در مقایسه با سایر رقبا است. از طرفی، همین مزیت ها در مقایسه با رقبای خارجی و قطعات وارداتی (CKD)، در سطح پایینی قرار دارد. عمده ترین مسأله در فرایند به تولید انبوه رساندن محصولات جدید، فرایند ساخت و تست قالب مربوطه است. با توجه به منابع تأمین مواد اولیه، شرکت A توانایی کمی در مدیریت تأمین کنندگان خود و یا امکان جانشینی آن ها در صورت بروز پاره ای مشکلات دارد. همچنین به علت محدودیت تعداد مشتریان و با توجه به سفارشی بودن تولید، قدرت مانور آن در خصوص برخی از موارد مثل فروش، کنترل چرخه عمر محصولات و ... پایین است.

میانگین سطح چابکی فعلی به دست آمده از پرسشنامه (۲) برای شرکت B معادل ۴، ۲ است. در مورد شرکت B نیز موارد ذکر شده فوق در خصوص مزیت های رقابتی محصولات خارجی و نیز تأمین مواد اولیه تا حد زیادی صدق می کند. این شرکت از مزیت های بسیار خوبی در زمینه کیفیت برخوردار است، اما در مورد قیمت، این مزیت ها در سطح نسبتاً پایینی قرار دارد. بعلاوه یکی از موارد ضعف این شرکت در ارتباط با به تولید انبوه رساندن محصولات جدید است که زمان زیادی را به خود اختصاص می دهد و حتی در برخی موارد به فسخ قرارداد تولید آن قطعه و متحمل شدن این شرکت به پرداخت زیان های مربوط به شرکت خودروساز منجر شده است.

یکی از موارد مشترک قابل توجه در مورد هر دو شرکت، عدم وجود اطلاعات کافی و دقیق در مورد رقبا و سایر محرک های چابکی است. در مورد هر دو شرکت با مقایسه سطح چابکی مورد نیاز و سطح فعلی چابکی و با توجه به تقسیم بندی ارائه شده در بخش قبل، می توان نتیجه گرفت که چابکی در حال حاضر برای این دو شرکت به صورت یک نیاز فوری و اضطراری نیست، ولی در عین حال لازم است که هر یک از آن ها به محرک های مهم مربوط به خود، توجه ویژه مبذول کنند. با مقایسه دو مقدار سطح چابکی مورد نیاز و سطح فعلی چابکی هر یک از دو شرکت مورد مطالعه، می توان تا حدود زیادی به وضعیت فعلی آن ها در عرصه فعالیتشان پی برد. در

مورد شرکت A که مقادیر سطح چابکی مورد نیاز و سطح فعلی چابکی آن به ترتیب ۴، ۵ و ۸، ۴ است، طبق تقسیم بندی که در بخش قبل انجام گرفت، نیاز به چابکی در حال حاضر برای شرکت A فوری و اضطراری نیست. با این حال لازم است که برخی استراتژی های خود را در خصوص برخی از محرک های چابکی بازنگری کرد و در مواردی که قابلیت لازم برای مواجهه با این محرک ها در سطح نامطلوبی قرار دارند، از طریق اتخاذ ابزارها و روش های مناسب، آسیب پذیری خود را از این ناحیه کاهش دهد. در مورد شرکت B، مقایسه سطح مورد نیاز چابکی (۴، ۶) با سطح چابکی فعلی آن (۲، ۴) نشان می دهد که نیاز به چابکی برای این شرکت همانند شرکت B در حال حاضر فوری و اضطراری نیست.

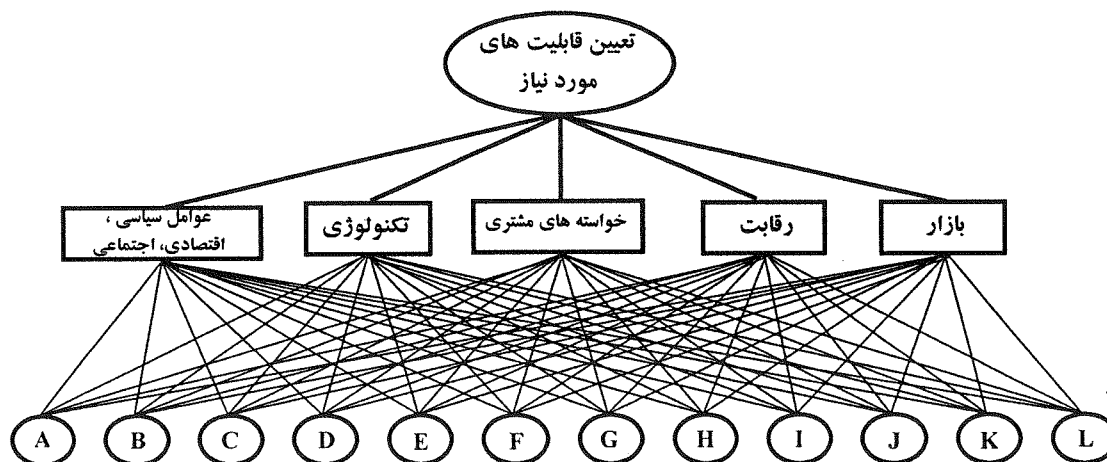
مسأله ای که بایستی به آن توجه داشت، این است که چنانچه سطح فعلی چابکی مساوی یا بزرگتر از سطح مورد نیاز باشد، به این معنی نیست که نیاز سازمان به چابکی فراهم است. به تعبیر دقیق تر، میانگین سطح بدست آمده برای چابکی فعلی سازمان، تن ها معرف میانگین قابلیت های آن در حوزه های مختلف در خصوص ناپایداری و تغییرات محیط پیرامونی آن می باشد. با این حال، این سطح یک ارتباط معنی دار با وضعیتی که سازمان در آن به سر میبرد، داشته و می تواند به طور نسبی، معرف سطح توانایی های سازمان برای واکنش مناسب به تغییرات قلمداد شود.

برای اولویت بندی قابلیت های مورد نیاز هر یک از دو شرکت مورد مطالعه، ابتدا نوازده قابلیت مطرح در خصوص پیاده سازی چابکی شناسایی شد. این قابلیت ها عبارتند از:

- A- احساس، مشاهده و پیش بینی تغییرات
- B- تکنولوژی سخت افزاری و نرم افزاری مناسب و یا توانایی تکنولوژیکی کافی
- C- کیفیت محصولات، خدمات
- D- نیروی انسانی آگاه، صلاحیتدار و تفویض اختیار شده
- E- کارایی و اثربخشی فرایند ها (ناپ بودن)
- F- تشریک مساعی و همکاری بین سازمانی
- G- انعطاف پذیری در حجم محصول
- H- انعطاف پذیری در مدل محصول
- I- انعطاف پذیری در مسائل سازمانی
- G- انعطاف پذیری کارمندان سازمان
- K- ارائه سریع نمونه های اولیه محصول
- L- سرعت در تحویل محصولات

از روش AHP برای اولویت بندی قابلیت های مذکور استفاده شد (شکل ۵). در مورد هر یک از دو شرکت، ماتریس های مقایسه زوجی برای هر جفت از قابلیت های مذکور نسبت به هر یک از محرک ها تعیین شد. سپس این ماتریسها برای هر یک از محرکها نیز به عنوان معیارهای مسأله تشکیل شد. در مرحله بعد، وزن های نسبی هر یک از قابلیت ها و نیز محرک ها در مورد هدف مسأله محاسبه شد. در آخرین مرحله با تلفیق وزن های نسبی قابلیت ها و محرک ها، وزن هایی هر یک از قابلیت ها در هدف مورد نظر مسأله به دست آمد که بر اساس آن می توان قابلیت ها را برحسب درجه ضروری بودن تحقق آن ها اولویت بندی کرد. نرخ ناسازگاری تصمیم برای هر یک از ماتریسها و برای کل سلسله مراتبی محاسبه شده است. در مواردی که مقدار ناسازگاری از میزان مجاز ۰.۱، بیشتر است، ماتریس مقایسه زوجی مربوطه، بازنگری شد. جداول (۳) و (۴) نمونه ای از محاسبات انجام شده، جدول (۵) نتایج به دست آمده در مورد شرکت A و جدول (۶) نتایج به دست آمده در مورد هر دو شرکت A و B را نشان می دهند. نتایج به دست آمده جدول (۶) حاصل نشان می دهد که قابلیت شناسایی و

پیش بینی تغییرات به عنوان پیش نیاز هر اقدام بعدی، در مورد هر دو شرکت به عنوان اولویت دارترین قابلیت تعیین شده است. از طرفی به دلیل ماهیت سفارشی بودن نوع تولید در هر دو شرکت، قابلیت ارائه سریع نمونه اولیه؛ که یکی از عوامل موثر در کسب قراردادهای ساخت قطعات است، دومین اولویت در هر دو شرکت بوده است. با توجه به سطح کیفی مطلوب محصولات هر دو شرکت از یک طرف و از طرف دیگر مزیت قطعات خارجی که اغلب به قیمت تمام شده مربوط است، کارایی و اثر بخشی عملیات ها به عنوان یک قابلیت مهم برای کاهش قیمت تمام شده محصولات، اولویت بالایی را به خود اختصاص داده است. ترتیب اولویت سایر قابلیت ها در ارتباط با هر یک از دو شرکت به صورت موردی ارزیابی شده است. یکی از موضوعات قابل توجه در مورد هر دو شرکت، اولویت پایین قابلیت های مربوط به کارمندان و ساختار سازمانی است. این مسأله، بیانگر اهمیت پایین مسائل انسانی و موضوعات مرتبط با آن ها از دیدگاه این دو شرکت و به نوعی اغلب شرکت های داخلی است.



شکل (۵): ساختار سلسله مراتبی مسأله تعیین قابلیت های مورد نیاز

نوع ابزارهای مورد نیاز، اساساً به نوع قابلیت های کلیدی مورد نیاز بستگی دارد. اما برای شناسایی و اولویت بندی ابزارهای احتمالی مناسب برای یک قابلیت مشخص، مواردی مانند بهره گیری از نتایج مطالعات موردی انجام شده، قابلیت دسترسی به ابزارهای مذکور و شرایط سازمان از نظر توانایی آن برای پیاده سازی این ابزارها، می تواند به عنوان ملاک عمل مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به موردی بودن نوع

ابزارهای مورد نیاز برای هر سازمان، نمی توان یک روش یکسان و استاندارد برای تمامی سازمان ها پیشنهاد داد. با اینحال برای انتخاب و پیاده سازی ابزارهای مورد نیاز نیز می توان بر اساس اطلاعات حاصل از مطالعات موردی و تحقیقات انجام شده، از یک روش تصمیم گیری، مانند روش AHP طبق آنچه قبلاً ذکر شد، استفاده کرد. با توجه به نتایج به دست آمده

- کاهش مدت زمان لازم برای ارائه نمونه های اولیه محصولات
- افزایش انعطاف پذیری در حجم تولید از طریق کاهش هزینه های ثابت تولید.

- از این مطالعه موردی، می توان گفت که تعیین ابزارها می بایست در راستای اهداف زیر باشد:
- توجه و تمرکز روی شناسایی تغییرات در محیط پیرامونی
- تمرکز روی اثربخشی فرایندهای سازمانی از طریق پیاد سازی اصول تولید ناب

جدول (۳): ماتریس مقایسه وزنی قابلیت ها با توجه به معیار بازار

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	$\sqrt[12]{\prod_{i=1}^{12}}$	وزن نسبی
A	1	4	5	4	4	5	3	4	6	6	2	4	3.647	0.228
B	4.1	1	2.1	2.1	4.1	2.1	3.1	3.1	3	2	5.1	2.1	0.532	0.033
C	5.1	2	1	2.1	3.1	1	4.1	3.1	4	2	6.1	3.1	0.506	0.032
D	4.1	2	2	1	3.1	2	3.1	2.1	4	2	4.1	2.1	0.833	0.052
E	4.1	4	3	3	1	4	1	3	5	4	4.1	3	1.851	0.116
F	5.1	2	1	2.1	4.1	1	4.1	3.1	3	3	3.1	2.1	0.655	0.041
G	3.1	3	4	3	1	4	1	3	6	5	3.1	3	2.009	0.125
H	4.1	3	3	2	3.1	3	3.1	1	3	3	4.1	2.1	1.044	0.065
I	6.1	3.1	4.1	4.1	5.1	3.1	6.1	3.1	1	2.1	6.1	5.1	0.278	0.017
J	6.1	2.1	2.1	2.1	4.1	3.1	5.1	3.1	2	1	6.1	4.1	0.382	0.024
K	2.1	5	6	4	4	3	3	4	6	6	1	4	3.220	0.201
L	4.1	2	3	2	3.1	2	3.1	2.1	5	4	4.1	1	1.043	0.065

جدول (۴): ماتریس مقایسه وزنی معیارها نسبت به هدف

	بازار	رقابت	خواسته های مشتری	تکنولوژی	عوامل سیاسی...	$\sqrt[5]{\prod_{i=1}^5}$	وزن نسبی
بازار	1	5	4	4	6	3.437	0.495
رقابت	5.1	1	3.1	2.1	4	0.668	0.096
خواسته های مشتری	4.1	3	1	3	5	1.623	0.234
تکنولوژی	4.1	2	3.1	1	4	0.922	0.133
عوامل سیاسی...	6.1	4.1	5.1	4.1	1	0.291	0.042

جدول (۵): وزن های قابلیت های مربوط به شرکت A

قابلیت / معیار	بازار (0.495)	رقابت (0.096)	خواسته های مشتری (0.234)	تکنولوژی (0.133)	عوامل سیاسی (0.042)	وزن قابلیت
A	0.228	0.159	0.208	0.162	0.219	0.207
B	0.033	0.128	0.052	0.226	0.038	0.072
C	0.032	0.079	0.097	0.025	0.030	0.051
D	0.052	0.019	0.029	0.044	0.123	0.045
E	0.116	0.149	0.157	0.060	0.115	0.121
F	0.041	0.079	0.031	0.175	0.077	0.062
G	0.125	0.055	0.062	0.048	0.029	0.089
H	0.065	0.075	0.087	0.075	0.021	0.071
I	0.017	0.013	0.012	0.015	0.137	0.020
J	0.024	0.023	0.025	0.042	0.162	0.032
K	0.201	0.179	0.186	0.102	0.030	0.175
L	0.065	0.040	0.053	0.024	0.017	0.052

جدول (۶): وزن های قابلیت ها مربوط به هر دوشرکت A و B

قابلیت	شرکت A	شرکت B
A	0.207	0.197
B	0.072	0.048
C	0.051	0.060
D	0.045	0.034
E	0.121	0.152
F	0.062	0.059
G	0.089	0.069
H	0.071	0.088
I	0.020	0.024
J	0.032	0.037
K	0.175	0.181
L	0.052	0.047

سازي وجود داشته است. در اين راستا، تشکيل سازمان مجازي به عنوان يکي از مهم ترين ابزارهاي تحقق چابکي در مورد اين دو شرکت به دلایل زیر ضروري است:

- ضعف نسبي در ارائه سریع نمونه های اولیه قطعات
 - فاصله تکنولوژیکی موجود با ساير رقبای خارجي
 - پايين بودن توان مالی برای انتقال تکنولوژی های نوين
- شرکت های قطعه ساز داخلی اغلب در مقیاس سازمانی کوچک یا تقریباً متوسط قرار دارند و طبیعی است که امکانات و توانایی های مالی آن ها نیز، در سطح خیلی بالایی نباشد. در نتیجه، برای یک چنین شرکت هایی، سرمایه گذاری روی تمامی فرآیندها ممکن است بسیار پر هزینه بوده و از توان آن ها خارج باشد. با توجه به سیاست های دولت در زمینه حمایت از ساخت داخلی قطعات خودروهای خارجي که در حال حاضر به صورت اجزای منفصل (CKD) وارد کشور می شود، ایجاد شراکتی متشکل از شرکت های توانمند در زمینه تولید این قطعات، برای موفقیت در کسب قراردادهای تولید این قطعات با شرکت های خودروسازی، بسیار مناسب خواهد بود. تشکيل و نیز ضعف های ساختاری آن؛ که در طول سالیان متمادی نه تن ها کمتر نشده؛ بلکه بر حجم و دامنه آن نیز افزوده شده است، توجه خاصی را می طلبد. در این مقاله، ابتدا روند تغییرات سیستم های تولیدی در طی قرن گذشته بررسی شده است و شرایط ویژه کنونی عرصه کسب و کار تشریح شد. سپس تولیدچابک به عنوان یک رویکرد جدید سازمان ها برای مواجهه با چالش های پیش رو معرفی و اصول و مفاهیم پایه ای آن و وجوه تمایز آن با ساير سیستمها بررسی شد و در ادامه، یک روش برای پیاده سازی چابکي در سازمان ها ارائه شد. به منظور ارزیابی روش پیشنهادی دو شرکت قطعه ساز داخلی برای مطالعه موردی انتخاب شد. نتایج حاصل نشان داد

رقابت در عرصه جهانی مستلزم بالا بودن قابلیت ارائه سریع نمونه های اولیه محصول است. با توجه به ضعف نسبي این دو شرکت بویژه شرکت B در این زمینه، لازم است روی ابزارهایی از تولید چابک که امکان بهبود این قابلیت را فراهم می کنند، متمرکز شوند. مهم ترین این ابزارها، تشکيل سازمان های مجازي است. ایده اصلی تشکيل یک سازمان مجازي بر بهره گیری از فرصت های فوری و کوتاه مدت بازار، از طریق ادغام قابلیت های محوری شرکت های مستقل از یکدیگر، استوار است. دلیل تشکيل چنین سازمان هایی، عدم وجود تمامی قابلیت های مورد نیاز در سطح مطلوب در یک سازمان، برای برآوردن آن نیاز بازار در طی یک دوره زمانی اغلب کوتاه مدت است. یک شرکت قطعه ساز ممکن است در یک یا برخی از فرآیندهای خود، از توانایی مطلوبی برخوردار نباشد؛ ولی در ساير فرآیندها بسیار توانمند و با تجربه باشد. در این صورت، ضعف این شرکت در موارد مذکور ممکن است مانع از دستیابی آن به قراردادهای ساخت برخی قطعات شود. این احساس نیاز به همکاری بین سازمانی تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است، هر چند که پتانسیل های آن در صنعت قطعه شراکت باعث می شود تا شرکت های قطعه سازی از قابلیت های خود به نحو کاملی استفاده کرده و ضعف در یک قابلیت باعث بی استفاده ماندن ساير قابلیت ها نشود.

۶- بحث و نتیجه گیری

جهانی شدن اقتصاد، باعث شکل گیری نظمی نوین در عرصه تجارت و رقابت بین المللی شده است. با توجه به تحولات پیش روی صنعت کشور بویژه مسأله پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی، بررسی تأثیرات حاصله از این تحولات روی هر یک از بخش های مختلف صنعت بسیار ضروري است. در این میان، صنعت خودرو به واسطه جایگاه خاص آن

است. با توجه به ضعف نسبی این دو شرکت، لازم است روی ابزارهایی از تولید چابک؛ که امکان بهبود این قابلیت را فراهم می کنند متمرکز شوند. در این زمینه، یکی از مهم ترین ابزارها مسأله تشکیل سازمان های مجازی است که در این مقاله معرفی شد. ویژگی ها و اصول پایه ای این سازمان ها همراه با یک الگوی پیشنهادی برای پی ریزی آن ها و نتایج حاصل از اجرای آن در صنعت قطعه سازی در مقاله دیگری ارائه خواهد شد.

که در این دو شرکت، محرک های اصلی چابکی، بازار و رقابت است که شاید مهم ترین دلیل آن تهدیدات بالقوه ناشی از پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی و لغو محدودیت های گمرکی در مورد خودروهای خارجی است که این به نوبه خود به تغییرات اساسی در ساختار بازار خودرو ایران و قرار گرفتن شرکت های قطعه سازی در معرض رقابت مستقیم با رقبای قدرتمند خارجی منجر شود.

رقابت در عرصه جهانی، مستلزم توانایی و قابلیت تکنولوژیکی و ارائه سریع نمونه های اولیه محصول به بازار

۷- مراجع

- manufacturing", American society for mechanical engineers, manufacturing engineering division(publication) MED., Vol. 1, 289-305, (1995).
 A.Kusiak and D.W.He, "Design for agile assembly: an operational perspective", Int. J. production research, Vol. 35, No. 1, 157-178, (1997).
 S.Meredith, Defining agile management, managing innovative manufacturing conference (MIM), 432-438, (2000).
 Katayama and D.Bennett, "Agility, adaptability and H. leanness: a comparison of concepts and a study of practice", Int. J. production economics, Vol. 60-61, 43-51, (1999).
 H.Sharifi and Z.Zhang, "A methodology for achieving agility in manufacturing organizations: an introduction", Int. J. production economics, Vol. 62, 7-22, (1999).
 H.Sharifi, G.Coloquhoun, I.Barelay and Z.Dann, "Agile manufacturing: a management and operational framework", proceedings of int. Conference on mechanical engineers, Vol. 215, part B, 857-869, (2001).
 A.Gunasekaran, "Agile manufacturing: enablers and implementation framework", Int. J. of production research, Vol. 36, No. 5, 1223-1247, (1998).
 H.Cho and M.Jung and M. Kim, "Enabling technologies of agile manufacturing and its related activities in korea", computers and industrial engineering, Vol. 30, No.3, 323-334, (1996).
 A.Gunasekaran, "Agile manufacturing: a framework for research and development", Int. J. of Production economics, Vol. 62, 87-105, (1999).
 B.H. Maskell, "An introduction to agile manufacturing", www.Maskel.com.
 A.Tuma, "Configuration and coordination of virtual production networks", Int. J. production economics, Vol. 56-57, 641-648, (1998).
 E.Prater, M.Biehl and M. Smith, "International supply chain agility, trade offs between flexibility and uncertainty", Int. J. of operations & production management, Vol. 21, No. 5, pp. 823-839, (2001).
 M.Christopher and D.Towill, "Don't lean too far - distinguishing between the lean and agile manufacturing paradigms", Managing innovative manufacturing conference (MIM), 178-186, (2000).
 G.H.Lee, "Reconfigurability consideration for the design of components and manufacturing systems", Int. J. of Advanced manufacturing technology, Vol. 13, No. 5, 376-386, (1997).
 F.L.Merat, N.A. Barendt, R.D.Quinn and G.C Gausey, "Advances in agile manufacturing", proceedings of the IEEE int. conference on robotics and automation, Vol. 2, 1216-1222, (1997).
 X.Yang, "Object-oriented model of agile manufacturing system", proceedings of the IEEE int. Conference on industrial technology, 171-175, (1996).
 A.Candadai, J.W.Herrmann and I.Minis, "Group technology-based variant approach for agile

زیر نویس ها

۱ Agile Manufacturing

۲ World Trade Organization (WTO)

۳ Mass Production

۴ Mass Customization

۵ Lehigh University

۶ Virtual Enterprise

۷ Concurrent Engineering

۸ Cross - Functional Team

۹ Adaptable Production

۱۰ Agility Drivers

۱۱ Agility Capabilities

