مدیریت فناوری اطلاعات
دوره ۴، شماره ۱۲
پاییز ۱۳۹۱
صص ۸۸-۶۵

دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

الگویی برای همسوسازی افقی استراتژی‌های عملیات در صنایع غذایی و شیمیایی با رهیافت داده‌کاوی

حسین سلیمیان[۱]، سهراب خلیلی شورینی[۲]

چکیده: موفقیت سازمان‌ها افزون‌بر تدوین استراتژی، در گرو همسوسازی استراتژی‌هاست. یکی از حوزه‌های وظیفه‌ای مهم که شرکت‌ها درآن به تدوین استراتژی می‌پردازند عملیات است. همسویی استراتژی‌های عملیات را همسویی افقی می‌گویند. هدف مقاله حاضر ارائه‌ی الگویی برای همسوسازی افقی استراتژی‌های حوزه عملیات است. بدین‌منظور الگوریتمی ابتکاری ارائه شده، با استفاده از آن همسویی افقی استراتژی‌های عملیات در صنایع غذایی و شیمیایی(شوینده‌ها) تحلیل شده‌اند. برای به‌دست آوردن مدل همسویی، ابتدا با روش توصیفی پیمایشی، نوع استراتژی عملیات مورد استفاده هر شرکت در نمونه‌ی آماری مشخص شد. سپس با استفاده از روش توصیفی همبستگی، و لحاظ کردن متغیر عملکرد، مدل عملیاتی مناسب همسویی به‌دست آمد. داده‌های این مطالعه با استفاده ازروش‌های داده‌کاوی (Data mining) و با نرم‌افزار Clementine از نظر همسویی مطالعه شده‌اند. نهایت این‌که در صنایع یادشده همسویی مناسب شناسایی و راهکارهای لازم ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: استراتژی عملیات، همسویی افقی استراتژی، کلاس‌بندی داده‌ها، درخت تصمیم

۱. مربی گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحدملایر، ملایر، ایران
۲. استادیار گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحدعلوم و تحقیقات، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۲/۱۶
تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۰۶/۰۴
نویسنده مسئول مقاله: حسین سلیمیان
E-mail: salimian135132@yahoo.com

مقدمه

وظیفه اصلی عملیات، تولید کالا یا خدمت است. در زمان ما گروه زیادی از محصولات و کالاها تحت نظارت مدیریت عملیات به بازارعرضه می‌شوند. به‌بیان بهتر می‌توان گفت، در هر سازمان بخش عملیات، موتوری است که سود ایجادکرده، زیربنای اقتصاد جهانی را شکل می‌دهد. نگاهی به پیشینه‌ی موضوع نشان‌دهنده آن است که در ابتدا فعالیت‌های تولید و عملیات به‌عنوان فعالیت‌هایی که مزیت رقابتی می‌آفرینند، مورد توجه نبود. رقابتی شدن محیط کار باعث شد، به تصمیم‌های مرتبط با عملیات توجه بیشتری شود. از سال ۱۹۶۹ با مقاله اسکینر تحت‌عنوان تولید- حلقه گمشده استراتژی شرکت- پژوهشگران به موضوع استراتژی عملیات علاقمند شدند و از آن پس دیدگاه‌های زیادی در این‌باره ارائه شده است. بنابراین در تدوین استراتژی، شرکت‌ها باید به عملیات توجه کنند و نقش استراتژیک مناسبی را برای آن قائل باشند. از سویی دیگر، سازمان‌ها برای موفقیت خود افزون‌بر تدوین استراتژی در حوزه‌های عملیات باید به چگونگی ارتباط بین استراتژی‌ها و هماهنگی موردنیاز بین‌آنها نیز توجه‌کنند. در اینجا سؤال این است که چه ترکیبی از استراتژی‌های حوزه‌های عملیات با یکدیگر همسو هستند و به عملکرد بالاتر منجر می‌شوند. این موضوع یکی از چالش‌های پیش‌روی شرکت‌ها تلقی می‌شود که راهکارهای چندانی برای آن مشاهده نمی‌شود. شناسایی ترکیب مناسب استراتژی‌ها که همسویی افقی نامیده می‌شود، می‌تواند به مدیران شرکت‌ها در اتخاذ تصمیم‌های استراتژیک مناسب‌تر کمک کند. این امر نیازمند ابزارهای مناسب و قوی تحلیل داده‌ها است. رویکرد داده‌کاوی به‌دلیل توانایی بالا در کلاس‌بندی و تحلیل داده‌ها و ارائه قوانین همسویی بسیار کارا است اما متأسفانه کمتر به آن توجه شده است. این پژوهش با استفاده از مدل کلاس‌بندی داده‌ها، شرکت‌های فعال در دو صنعت غذایی و شیمیایی را بررسی و چگونگی همسویی استراتژی را در شرکت‌های موفق این صنایع تحلیل کرده، قوانین همسویی را استخراج و پیشنهادکرده است.

پیشینه‌ی پژوهش

طی سال‌های گذشته که مفهوم استراتژی تولید و عملیات مطرح شده، تعاریف متعددی از آن انجام شده است؛ مانند: استراتژی عملیات به‌معنی بهره جستن از ویژگی‌های خاص بخش عملیات به‌عنوان یک اسلحه رقابتی است[۲۱]؛ الگویی یکپارچه از تصمیم‌گیری در بخش عملیات است که به استراتژی کسب‌وکار پیوند خورده است[۱۰]؛ استراتژی عملیات، طرحی کلی از تصمیمات است که قابلیت‌های بلندمدت عملیات و مشارکت آن در استراتژی کلی را از طریق سازگاری الزامات بازار با منابع عملیاتی شکل می‌دهد[۲۲].

درباره‌ی این‌که چرا صنایع مفهوم عملیات را در تدوین استراتژی‌های خود با تأخیر به‌کار گرفته‌اند، هیل[۱۴] دو دلیل ارائه می‌کند: ۱. تولید قادر است هر کاری را انجام دهد. ۲. تولید در دستیابی به کارایی مشارکت دارد و به‌صورت مستقیم از نیازهای مشتریان حمایت نمی‌کند.

استراتژی عملیات درحوزه‌های تصمیم‌گیری متفاوتی اتخاذ می‌شوند. طبقه‌بندی‌های گوناگونی در این ارتباط وجود دارد که به‌صورت مقایسه‌ای در جدول شماره(۱) ارائه شده است.

جدول ۱. دیدگاه‌های ارائه‌شده درباره‌ی طبقه‌بندی تصمیم‌های استراتژیک عملیات

پژوهشگران / تصمیم‌های استراتژیک عملیات	هایس وویل رایت[۱۰]	بوفا [۵]	فاین وهاکس [۹]	HP [۱۶]	هیزروودر [۱۲]	میلتنبرگ [۱۶]	بک من و روزنفیلد [۴]	این مقاله
ظرفیت	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓
یکپارچگی عمودی	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	✓
تسهیلات	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓
تکنولوژی فرآیند	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
تکنولوژی محصول	✓	✓	✓	–	✓	–	–	✓

"ظرفیت، مقدار خروجی در هر دوره زمانی است که یک کسب‌وکار یا تسهیلات می‌تواند تولید کند"[۴]. هایس و همکاران[۱۱]، مدلی را برای تدوین استراتژی ظرفیت در قالب استراتژی کسب‌وکار بیان کرده‌اند. بر این اساس استراتژی ظرفیت می‌تواند به سه روش تدوین شود. روش اول: استراتژی پیشرو[1]. در این روش ظرفیت از پیش‌بینی تقاضای آینده شکل می‌گیرد و ظرفیت قبل از این‌که نیاز ایجاد شود، توسعه می‌یابد. روش دوم: استراتژی تأخیری[2]. در این استراتژی متوسط تقاضا به‌طور کامل برآورده نشده، شرکت میزان کمتر از ظرفیت موردنیاز را تأمین می‌کند. روش سوم: تدریجی[3]. در این روش میانگین تقاضا برآورده می‌شود اما شرکت در پنجاه درصد اوقات ظرفیت مازاد و در پنجاه درصد اوقات ظرفیتی کمتر از تقاضای پیش‌بینی شده دارد.

یکپارچگی عمودی به‌طور خلاصه به این پرسش‌ها پاسخ می‌دهد: چه میزان از زنجیره ارزش باید در مالکیت شرکت باشد؟ کدام یک از فعالیت‌های اصلی باید توسط خود شرکت انجام شود؟ برای هر یک از فعالیت‌هایی که توسط خود شرکت انجام می‌شود، آیا شرکت ظرفیت کافی برای پاسخ‌گویی به همه‌ی تقاضاهای داخلی را دارد یا تعدادی از بخش‌های کاری را برون‌سپاری خواهد کرد؟ تحت چه شرایطی شرکت باید میزان مالکیت خود بر زنجیره ارزش را تغییر دهد؟ در چه جهتی؟ به سمت تأمین‌کنندگان یا به سمت مشتریان[۴].

تصمیم‌گیری درباره‌ی یکپارچگی عمودی یا برون‌سپاری یک فعالیت در زنجیره ارزش یکی از پیچیده‌ترین تصمیم‌های مدیریت است. پیچیدگی این تصمیم در سال‌های اخیر به‌دنبال تغییرات تکنولوژی و اشتراک جغرافیایی و سازمانی دانش بیشتر هم شده است. اکونومیدز[۸]، نشان داده است، عدم‌یکپارچگی عمودی به کاهش سطح کیفیت و پوشش بازار کمتر منجر می‌شود.

1. Lead strategy
2. lag strategy
3. stay-even

در استراتژی تسهیلات، بیشتر به دو موضوع اصلی اندازه تسهیلات و محل استقرارتسهیلات پرداخته می‌شود[۲۳]. هایس وویل رایت[۱۰] استراتژی‌های تسهیلات را بررسی کرده، ابعاد آن مانند: تسهیلات فیزیکی، شبکه جغرافیایی و نیازهای وظیفه‌ای را تحلیل کرده‌اند. از دیدگاه آنها در تدوین استراتژی تسهیلات باید به سؤالاتی مانند: اندازه و بزرگی تسهیلات چقدر باید باشد؟ تسهیلات در کجا باید مستقر شوند؟ هرکدام از تسهیلات به انجام چه کاری باید متمرکز شود؟ تسهیلات در زنجیره‌ی عرضه چگونه با سایر بخش‌ها از تأمین‌کنندگان بیرونی بخش‌های درونی تعامل می‌کند؟ پاسخ داد. از زمانی‌که اسکینر[۲۱] مفهوم کارخانه متمرکز[1] را مطرح کرد، پژوهش‌های زیادی درباره‌ی مفهوم کارخانه متمرکز انجام شده است. فرض کلی کارخانه متمرکز این است که یک تسهیلات به‌وسیله‌ی تمرکز منابع بر یک وظیفه به‌جای پرداختن به تقاضای متنوع می‌تواند به عملکرد بالا برسد. در این راستا موضوعات قابل‌توجهی درباره‌ی ارتباط تمرکز، بهره‌وری و متغیر کلیدی دیگری به نام اندازه تسهیلات مطرح شده است.

مطالعه موتوانی و همکاران[۱۷]، به بررسی ارتباط اندازه تسهیلات و قابلیت شرکت در جهت اجرای استراتژی‌های کلیدی عملیات پرداخته، نتیجه‌گیری کرد، شرکت‌های بزرگ‌تر در کاربرد استراتژی‌های مرتبط با موعد تحویل، کیفیت، هزینه، خدمات مشتری و تکنولوژی پیشرفته‌تر هستند. هایس و همکاران[۱۱] نیز بیان کرده‌اند، تسهیلات بزرگ از صرفه‌جویی به مقیاس برخور دارند و تسهیلات کوچک و به تعبیر اسکینر، متمرکز مدیریت آسان‌تری دارند، انعطاف‌پذیرتر و چابک‌ترند و به تغییرات تقاضاهای بازار سریع‌تر پاسخ می‌دهند. همچنین سریع‌تر می‌توانند خود را با رویکردها و تکنولوژی‌های جدید تطبیق دهند. به‌طورکلی اعتقاد بر این است که سازمان‌های کوچک نوآورتراند و در برابر نیازهای بازار عکس‌العمل سریع‌تری نشان می‌دهند[۷،۱۱،۱۸]. با بررسی روند تغییرات تکنولوژی می‌توان گفت، تکنولوژی جدید، کامپیوترهای سریع‌تر و ارتباطات بهتر اندازه بهینه بسیاری از سازمان‌ها را کوچک‌تر کرده است.

1. Focused factory

به‌عنوان یک قانون کلی محصولاتی که وزن و حجم آنها در طی فرآیند تولید کاهش می‌یابد در مکان‌یابی تمایل به نزدیکی به مواد اولیه دارند. از سوی دیگر، محصولاتی که در طی فرآیند تولید از نظر وزن و حجم افزایش می‌یابند، تمایل به نزدیک‌تر شدن به مشتری دارند[۶]. استیونسون[۲۳]، استراتژی‌های موجود در انتخاب مکان تسهیلات را به سه عامل کلی، مکان مواد اولیه، مکان بازارها، مکان نیروی کار وابسته می‌داند و معتقد است که اگر استراتژی سازمان کاهش هزینه باشد، مکان تسهیلات باید جایی باشدکه هزینه نیروی کار و مواد اولیه حداقل باشد یا این‌که تسهیلات نزدیک بازارها یا مواد اولیه باشند تا هزینه حمل‌ونقل حداقل شود. هایس و همکاران[۱۱] نیز معتقدند، سازمان در انتخاب مکان تسهیلات باگزینه‌های نزدیکی به مواداولیه، نزدیکی به مشتری و نزدیکی به نیروی کار روبه‌رو هستند.

تکنولوژی فرآیند، عبارت است از تکنولوژیی که برای تولید محصولات یا ارائه خدمات به‌کار می‌رود. تکنولوژی فرآیند بخش اصلی تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌های شرکت است و وسیله‌ای است که شرکت محصولات و خدمات خود را با استفاده ازآن نسبت‌به رقبا متمایز می‌کند و بیشتر مستلزم هزینه سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی است. اسلک و لوئیس[۲۲] تکنولوژی فرآیند را به‌صورت "کاربرد علم در فرآیند عملیات" تعریف کرده‌اند و معتقدند، استراتژی فرآیند، تکنولوژیی است که قطعات مختلف را به هم مونتاژ و متصل می‌کند. هیزر و رندر[۱۲]، استراتژی فرآیند را رویکردی می‌دانندکه یک سازمان اتخاذ می‌کند تا منابع را به کالاها و خدمات تبدیل کند. با نگاهی به تعاریف یادشده می‌توان استنباط کرد، استراتژی فرآیند هسته‌ی اصلی تبدیل ورودی‌ها به محصول است؛ بنابراین استراتژی اتخاذشده در آن می‌تواند تأثیر زیادی بر اثربخشی و کارایی سازمان داشته باشد.

اسلک و لویس معتقدند، استراتژی فرآیند باید منعکس‌کننده‌ی حجم و تنوع باشد؛ به‌گونه‌ای که برای اجزای متفاوت در پیوستار حجم- تنوع، تکنولوژی فرآیند متفاوتی

مناسب است. آنها در ادامه برای تکنولوژی فرآیند سه بعد مقیاس‌بندی، اتوماسیون و اتصال/پیوند[1] را تعریف کرده‌اند[۲۲].

طبقه‌بندی‌های متعدد دیگری درباره‌ی انواع فرآیندهای تولیدی انجام شده است. از آن دسته می‌توان به طبقه‌بندی هایس و ویل رایت[۱۰] در ماتریس محصول فرآیند که فرآیندهای تولیدی را به شکل‌های پروژه‌ای، دسته‌ای، مونتاژ و پیوسته گروه‌بندی کرده‌اند و طبقه‌بندی کنجن دجیک[۱۵]که در آن سه نوع فرآیند، تولید برحسب سفارش[2]، تولید برای انبار[3] مهندسی برحسب سفارش[4]تعریف شده است، اشاره کرد. سیستم‌های تولید برحسب سفارش به انعطاف‌پذیری بالاتری نسبت به سیستم‌های تولید برای انبار نیاز دارند؛ بنابراین کارایی پایین‌تری داشته، هزینه آنها بالاتر است. تولید برای انبار نسبت به تولید برحسب سفارش تنوع کمتری دارد[۶].

مطالعه دقیق ماتریس محصول فرایند و طبقه‌بندی کنجن دجیک[۱۵]، نشان‌دهنده‌ی دو رویکرد تنوع‌محور (تولید محصولاتی متنوع و براساس درخواست مشتری) و استاندارد محور (تولید محصولاتی یکسان و مشابه با قابلیت ذخیره در انبار) است. سپس با توسعه تکنولوژی‌های پیشرفته، فرایندهای FMS و JIT که همزمان ویژگی‌های تنوع و استاندارد را در خود دارند به آنها اضافه شده است. بر این اساس چهارگونه استراتژی: استراتژی فرایند تنوع‌محور، استراتژی فرایند استانداردمحور، استراتژی فرآیند اتوماسیون‌محور، استراتژی فرآیند سفارشی‌سازی انبوه قابل‌شناسایی است.

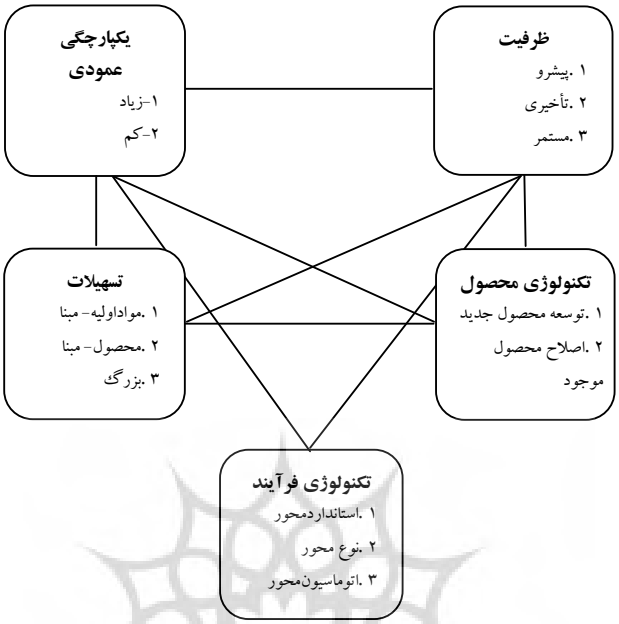
محصول، دلیل وجودی سازمان و نتیجه همه فعالیت‌های آن است. استیونسون[۲۳] طراحی محصول را در دامنه‌ای از تغییر در محصولات موجود تا ارائه‌ی یک محصول جدید طبقه‌بندی کرده است. بر این اساس چهارگزینه زیر برای استراتژی محصول پیشنهاد شده است. ۱. تغییر در محصولات موجود؛ ۲. توسعه یک خط محصول جدید؛ ۳. توسعه کاربردهای محصول؛ ۴. ارائه یک محصول جدید. شرکت‌های امروزی تحت فشار زیادی

1. Coupling
2. make-to-order
3. make-to-stock
4. engineer-to-order

برای توسعه محصولات و خدمات جدید هستند و ضروری است که فرآیندهای آنها این محصولات و خدمات را تولید و ارائه کنند. دو دلیل عمده برای این موضوع وجود دارد. اولین دلیل، رقابت فزاینده و دومین دلیل پیشرفت‌های تکنولوژی است[۶]. بنابراین یکی از دلایل کسب مزیت رقابتی برای شرکت‌ها را می توان توسعه محصولات جدید دانست[۳].
همسویی بین استراتژی‌ها یک جزء اصلی در موفقیت سازمان‌هاست[۲۴، ۱۳، ۱۰]. انواع همسویی در قالب همسویی عمودی(همسویی استراتژی عملیات با استراتژی کسب‌وکار) و همسویی افقی(همسویی بین استراتژی واحدهای وظیفه‌ای) و همسویی افقی بین استراتژی‌های درون یک واحد وظیفه‌ای هستند. به نظر پورتر[۱۹]، استراتژی به‌معنای ایجاد تناسب بین وظیفه‌های یک شرکت است؛ به‌عبارت دیگر فعالیت‌ها باید با یکدیگر تعامل داشته، همدیگر را حمایت و تقویت کنند.

مدل مفهومی و سؤال پژوهش

براساس آنچه گفته شد، مدل مفهومی پژوهش مطابق نمودار شماره(۱) ترسیم شده است. این مدل نشان‌دهنده‌ی حوزه‌های تصمیم‌گیری استراتژی عملیات و همچنین انواع استراتژی‌های قابل‌اتخاذ در هر یک ازاین حوزه‌ها است. سؤال اصلی این بودکه همسویی مناسب استراتژی‌های عملیات کدام است. به‌گفته دیگر، همسویی افقی بین استراتژی‌های تولید در شرکت‌های موفق چگونه انجام می‌شود. برای این منظور تصمیم گرفته شد در چند صنعت رقابتی کشور، پژوهشی انجام شود و محور اصلی پژوهش این بود که شرکت‌های موفق هر صنعت چه نوع ارتباط افقی بین این استراتژی‌های عملیاتی خود برقرار کرده‌اند.



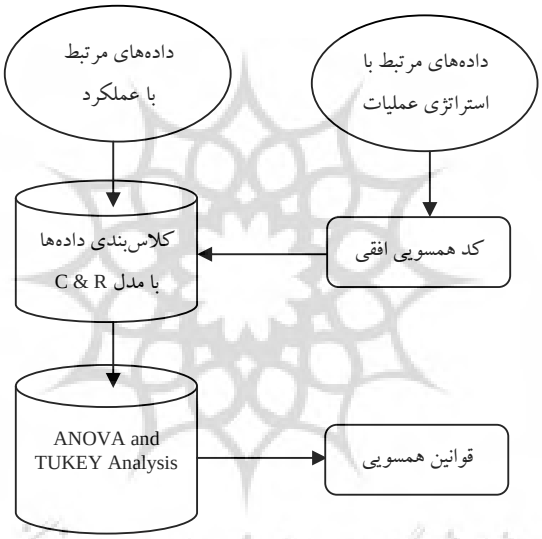
نمودار ۱ .مدل مفهومی

روش‌شناسی پژوهش

برای تحلیل داده‌ها، ابتدا با روش توصیفی پیمایشی، نوع استراتژی عملیات مورداستفاده هر شرکت در نمونه‌ی آماری مشخص شد سپس با استفاده از روش توصیفی همبستگی و لحاظ کردن متغیرعملکرد مدل عملیاتی مناسب همسویی به‌دست آمد.

شرکت‌های فعال در گروه صنایع غذایی و شیمیایی(شوینده‌ها) که دارای سرمایه‌ای بالاتر از پنج میلیارد ریال و بیش از پنجاه نفر پرسنل داشتند، به‌عنوان جامعه‌ی آماری انتخاب شدند. با لحاظ کردن این معیار تعداد جامعه‌ی آماری بالغ برششصد شرکت شد. با استفاده از فرمول محاسبه تعداد نمونه در جوامع محدود، ۱۶۰ نمونه انتخاب شدکه براساس فراوانی جامعه، بین دو صنعت شیمیایی و غذایی تفکیک شد. نمونه‌گیری نیز با روش تصادفی سیستماتیک انجام شد. برای جمع‌آوری داده‌ها، ترکیبی از مصاحبه ساخت‌یافته و پرسشنامه بسته استفاده شد. با مراجعه به شرکت‌ها و مصاحبه با مدیران، پرسشنامه‌ها توسط پژوهشگر

تکمیل شد. پرسشنامه حاوی نوزده سؤال بود که هفده سؤال آن مربوط‌به استراتژی‌های عملیات و دو سؤال مربوط‌به عملکرد شرکت بود. سؤال‌های عملیات از مدیران عملیات پرسیده شد. سؤال‌های عملکرد نیز ابتدا از مدیران ارشد پرسیده شد سپس با استفاده از نظرات خبرگان آن صنعت تعدیل شد. روایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۹۲، استراتژی‌های عملیات ۰/۸۶ و عملکرد ۰/۸۸ به‌دست آمد که بیانگر روایی مناسب ابزارجمع‌آوری داده‌ها است. برای تحلیل داده‌ها و اندازه‌گیری همسویی، الگویی ابتکاری به‌شرح نمودار شماره(۲) تدوین شد و مورداستفاده قرار گرفت.



نمودار ۲. مراحل تحلیل داده‌ها

دراین الگوریتم ابتدا برای هر شرکت یک کد ترکیب استراتژی در قالب شش رقم و به‌عنوان یک متغیر اسمی(nominal) تعریف شد. رقم اول این کد با دامنه یک تا دو، نشان-دهنده‌ی نوع استراتژی یکپارچگی عمودی (یکپارچگی عمودی یا عدم‌یکپارچگی عمودی)؛ رقم دوم با دامنه یک تا سه، نشان‌دهنده‌ی استراتژی ظرفیت (پیشرو، مستمر، تأخیری)؛ رقم سوم با دامنه یک تا دو، نشان‌دهنده‌ی استراتژی اندازه تسهیلات(بزرگ یا کوچک)؛ رقم چهارم با دامنه یک تا دو نشان‌دهنده‌ی استراتژی مکان تسهیلات(مواداولیه-

مبنا یا بازار- مبنا)؛ رقم پنجم با دامنه یک تا دو، نشان‌دهنده‌ی استراتژی تکنولوژی محصول(معرفی محصول جدید یا تغییر در محصول موجود)؛ رقم ششم با دامنه یک تا چهار، نشان‌دهنده‌ی استراتژی تکنولوژی فرآیند(استانداردمحور، تنوع‌محور، اتوماسیون-محور، سفارشی‌سازی انبوه) بود. این کد چگونگی همسویی استراتژی در هر شرکت را بیان می‌کرد.

پس از تعیین کدهای همسویی ضروری بود با تکنیکی مناسب این کدها براساس متغیر عملکرد کلاسه‌بندی شوند. بدین‌منظور مفاهیم داده‌کاوی، یکی از قوی‌ترین ابزارهای قابل‌استفاده است. مطالعه‌ی پژوهش‌های پیشین مشخص ساخت، متأسفانه در موضوع استراتژی‌های عملیات این روش‌ها کمتر به‌کار رفته است. بر این اساس داده‌ها با روش داده‌کاوی کلاسه‌بندی شد. کلاسه‌بندی فرآیندی از عملکرد یادگیری است که یک قلم داده‌ای را به یکی از چندین گروه از پیش تعیین‌شده کلاس‌بندی می‌کند. فرآیند داده‌کاوی با استفاده از تکنیک‌های گوناگون، داده‌ها را به اطلاعات تبدیل می‌کند.

ازآنجاکه هدف کلاسه‌بندی داده‌ها در قالب چگونگی همسویی استراتژی شرکت‌ها و به‌دست آوردن بهترین حالت همسویی براساس متغیر عملکرد یا به‌عبارت دیگر روش Supervised بود، از درخت تصمیم استفاده شد. مسئله‌ی اصلی ساخت درخت تصمیم، طبقه‌بندی است[۲]. الگوریتم درخت تصمیم‌گیری با انتخاب آزمونی شروع می‌شود که بهترین جداسازی را برای دسته‌ها انجام دهد. مهم‌ترین هدف از انجام دسته‌بندی، به‌دست آوردن مدلی برای پیش‌بینی است[۱]. برای شروع کار، داده‌های مرتبط با استراتژی‌های عملیات در نرم‌افزار Clementine وارد شد؛ در این مرحله ضروری بود از مدل‌های چهارگانه درخت تصمیم (در Clementine) مدل مناسب انتخاب شود. بر این اساس در مرحله‌ی اول با توجه به این‌که متغیر هدف از نوع بازه بود، C&R و CHAID مدل‌های قابل‌استفاده بودند. قبل ازانتخاب مدل نهایی ابتدا با کمک Partition، مناسب بودن این دو مدل بررسی شد. بر این اساس هفتاد درصد داده‌ها به‌عنوان Training وسی درصد دادها به‌عنوان Testing درنظر گرفته شد. نتایج تحلیل در نمودارهای شماره(۳ و ۴) آمده است.

نمودار ۳. تحلیل Partition داده‌ها براساس مدل‌های C&R و CHAID

نتایج بالا نشان‌دهنده‌ی کاهش محسوس خطای پیش‌بینی (شامل میانگین خطاها و قدر مطلق آنها) در مدل C&R نسبت‌به مدل CHAID بود و همبستگی خطی بین مقادیر پیش‌بینی شده و مقادیر واقعی عملکرد در مدل C&R بالاتر از مدل CHAID بود. همچنین مدل C&R دارای انحراف معیار کمتری نسبت‌به مدل CHAID بود؛ بنابراین برای انجام تحلیل از مدل‌های Classification، مدل درخت رگرسیونی C&R انتخاب شد. پس از اطمینان از مناسب بودن مدل درخت رگرسیونی C&R، از آن برای تحلیل کل داده‌ها نیز استفاده شد.

در این مرحله پرسش اساسی این بود که آیا بین این کلاس‌های مختلف همسویی افقی در شرکت‌های نمونه تفاوت معناداری وجوددارد؟ به‌گفته دیگر آیا تفاوتی بین شرکت‌های موفق و ناموفق از نظر چگونگی ترکیب استراتژی عملیات مشاهده می‌شود.

برای پاسخ به این سؤال با استفاده از روش تحقیق توصیفی- همبستگی و تحلیل واریانس (ANOVA) تفاوت‌های بین کلاس‌های ترکیب استراتژی از نظر عملکرد مشخص شد.

پس از آن‌که تفاوت بین ترکیب‌های همسویی از نظر عملکرد مسلم شد، با آزمون‌های Post Hoc و آزمون توکی(Tukey) کلاس‌های ترکیب براساس عملکرد در گروه‌ها طبقه‌بندی شد. سرانجام طبقه‌هایی متشکل ازکلاس‌هایی که بهترین عملکرد را داشتند، ترکیب مناسب در صنعت تلقی شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

توزیع فراوانی شرکت‌ها از نظر نوع استراتژی عملیات به‌کار رفته به شرح جدول شماره(۲) است.

جدول ۲. توزیع فراوانی انواع استراتژی‌های عملیات در نمونه‌ی آماری

یکپارچگی عمودی	فراوانی	ظرفیت	فراوانی	تسهیلات	فراوانی	محصول	فراوانی	فرآیند	فراوانی
زیاد	۵۳/۱	پیشرو	۲۵	بزرگ	۵۹/۴	توسعه محصول جدید	۱۸/۱	استاندارد محور	۴۴
کم	۴۶/۹	مستمر	۳۹/۴	کوچک	۴۰/۶	اصلاح محصول موجود	۸۱/۹	تنوع‌محور	۱۶/۲
		تاخیری	۳۵/۶	مواداولیه-مبنا	۴۸/۱			اتوماسیون محور	۲۸/۸
				محصول-مبنا	۵۱/۹			سفارشی سازی انبوه	۱۰

سئوال اصلی پژوهش این بود که ترکیب مناسب استراتژی‌های عملیات چیست؟ برای پاسخ به این پرسش، داده‌ها براساس روش تدوین‌شده (نمودار شماره ۲) تحلیل شد. قوانین و نمودار درختی به‌دست آمده نشانگر شانزده کلاس بود. این کلاس‌ها به‌همراه کدها و فراوانی مربوطه در جدول شماره(۳) نشان داده شده است.

جدول ۳. قوانین و کلاس‌های همسویی افقی و کدهای مربوطه

Node	کلاس	کدهمسویی افقی	فراوانی	Node	کلاس	کدهمسویی افقی	فراوانی
۲۸	۱	۲۳۱۱۲۳	۴	۳۰	۹	۲۳۲۱۲۳	۷
۲۷	۲	۲۳۱۱۲۱	۱۳	۲۲	۱۰	۲۲۱۲۲۱	۶
۶	۳	۲۱۲۱۱۴	۵		۱۰	۲۲۲۲۲۱	۱۳
۲۶	۴	۱۳۲۲۲۳	۷		۱۰	۲۲۱۲۲۲	۱۱
۲۵	۵	۱۱۲۲۱۲	۳		۱۰	۲۲۲۲۲۲	۵
۲۴	۶	۱۳۱۲۲۱	۱۱	۲۱	۱۱	۱۲۲۱۲۱	۹
	۶	۱۳۱۱۲۳	۱۵	۲۹	۱۲	۲۱۲۲۲۱	۵
۱۲	۷	۱۱۱۲۲۴	۶	۱۵	۱۳	۱۲۱۱۲۳	۸
۲۳	۸	۱۱۱۲۱۱	۵	۱۶	۱۴	۱۲۲۱۱۳	۵
	۸	۱۱۱۲۲۲	۷	۱۳	۱۵	۲۲۲۱۱۱	۶
	۸	۱۱۱۲۲۱	۴	۱۱	۱۶	۱۱۱۱۱۴	۵

اکنون باید مشخص می‌شد که آیا بین کلاس‌های مختلف همسویی افقی استراتژی‌های عملیات در شرکت‌های نمونه تفاوت وجود دارد؟ به‌گفته دیگر آیا بین شرکت‌های موفق و ناموفق از نظر چگونگی همسویی افقی استراتژی‌های عملیات تفاوتی مشاهده می‌شود؟ همان‌طور که در جدول شماره(۳) مشاهده می‌شود، درخت تصمیم در هر یک ازکلاس‌های ترکیب استراتژی کلاس‌هایی را آورده است که عملکرد مشابهی دارند؛ تنها استثنا در node23 یا کلاس هشت بود که در آن کدهای ۱۱۱۲۱۱ و ۱۱۱۲۲۲ عملکرد پایینی داشتند اما کد ۱۱۱۲۲۱ عملکرد بالایی داشت. برای اصلاح این موضوع کد ۱۱۱۲۲۱ را از این کلاس جداکرده، برای آن کلاس مجزایی در قالب کلاس ۱۷ تعریف کردیم. پس از مشخص شدن کلاس‌های ترکیب استراتژی فرضیه‌های آماری زیر پیش گذاشته شدند:

H_0: کلاس‌های همسویی افقی استراتژی عملیات شرکت‌ها از نظر عملکرد با یکدیگر تفاوت ندارند.

H_1: کلاس‌های همسویی افقی استراتژی عملیات شرکت‌ها از نظر عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند.

در آزمون (ANOVA)، فرضیه H_0؛ یعنی نبود تفاوت بین گونه‌های همسویی استراتری رد شد. پس نتیجه گرفتیم، بین کلاس‌های همسویی افقی استراتژی عملیات، از نظر عملکرد تفاوت وجود دارد. سپس با استفاده ازآزمون توکی(Tukey) گونه‌های همسویی برحسب تفاوت موجود در آنها طبقه‌بندی شد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کلاس‌های همسویی استراتژی از نظر عملکرد با اطمینان ۹۵ درصد در هفت گروه که شامل کمترین تا بیشترین عملکرد است قابل‌طبقه‌بندی بودند. کلاس‌های همسویی ۱،۳،۵،۷،۱۶،۱۷ بالاترین عملکرد را داشتند(جدول شماره ۴).

جدول ۴. نتایج آزمون توکی برای گروه‌بندی گونه‌های همسویی

		Subset for alpha=0.05						
class	N	1	2	3	4	5	6	7
۱۲	۵	۱/۹۴						
۹	۷	۲/۲۲						
۱۵	۶	۲/۲۵						
۸	۱۲	۲/۴۲						
۱۳	۸	۲/۴۸						
۶	۲۶	۲/۵۶	۲/۵۶					
۱۱	۹	۲/۷۱	۲/۷۱					
۱۰	۳۵	۲/۹۲	۲/۹۲	۲/۹۲				
۴	۷		۴/۰۱	۴/۰۱	۴/۰۱			
۱۴	۵		۴/۰۶	۴/۰۶	۴/۰۶	۴/۰۶		
۲	۱۳			۴/۴۳	۴/۴۳	۴/۴۳	۴/۴۳	
۱۶	۵				۵/۴۶	۵/۴۶	۵/۴۶	۵/۴۶
۵	۳					۵/۵۶	۵/۵۶	۵/۵۶
۷	۶						۵/۷۵	۵/۷۵
۳	۵						۵/۸۴	۵/۸۴
۱۷	۴						۵/۸۷	۵/۸۷
۱	۴							۶/۱۲۵
sig		۰/۶۸۳	۰/۰۶۱	۰/۰۵۱	۰/۰۸۴	۰/۰۵۶	۰/۰۸۹	۰/۹۸۲

قوانین به‌دست آمده نشان‌دهنده‌ی ترکیب همسوی استراتژی‌های عملیات است که منجر به عملکرد بالا می‌شود. برای مثال در کلاس یک قانون نشان‌دهنده‌ی آن است که اگر استراتژی عملیات شامل یکپارچگی عمودی، ظرفیت تأخیری و فرآیند اتوماسیون‌محور باشد، عملکرد بالا (۶/۱۲۵) خواهد بود. این همسویی همان‌طورکه مشاهده می‌شود، همه‌ی حوزه‌های تصمیم استراتژیک را دربر نگرفته است(جدول شماره۵). به‌گفته دیگر قانون نشان می‌دهد، هسته اصلی همسویی در این حالت فقط شامل این استراتژی‌ها هستند. ما این نوع همسویی را همسویی اصلی (ناشی از قانون) نامیدیم. سپس بررسی شد که در سایر حوزه‌های تصمیم‌گیری که در قانون به‌حساب نیامده‌اند، شرکت‌های مصداق این قانون چه استراتژی‌هایی به‌کار برده‌اند. این استراتژی‌های ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی را همسویی ثانویه نام گذاشتیم.

جدول ۵. قوانین همسویی کلاس‌بندی داده‌ها(همسویی اصلی)

Node	کلاس	قانون (IF)	عملکرد (THEN)
۲۸	۱	استراتژی عملیات شامل: یکپارچگی عمودی کم، ظرفیت تأخیری، و فرآیند اتوماسیون‌محور.	۶/۱۲۵
۱۱	۱۶	استراتژی عملیات شامل: یکپارچگی عمودی زیاد، تسهیلات نزدیک مواد اولیه و فرآیند سفارشی انبوه.	۵/۴۶
۶	۳	استراتژی عملیات شامل: یکپارچگی عمودی کم و فرآیند سفارشی‌سازی انبوه .	۵/۸۴
۲۵	۵	استراتژی عملیات شامل: یکپارچگی عمودی زیاد، ظرفیت پیشرو، تسهیلات کوچک و فرآیند استانداردمحور.	۵/۵۶۷
۱۲	۷	استراتژی عملیات شامل یکپارچگی عمودی زیاد، تسهیلات کوچک، فرآیند سفارشی‌سازی انبوه.	۵/۷۵
۲۳	۱۷	استراتژی عملیات شامل: یکپارچگی عمودی زیاد، ظرفیت پیشرو، تسهیلات بزرگ و فرآیند استانداردمحور.	۵/۸۷

کدهای همسویی اصلی و همسویی ثانویه در قالب کد ترکیبی به‌شرح جدول شماره(۶) است.

جدول ۶.کدهای همسویی افقی استراتژی براساس کلاس‌های همسویی افقی مناسب

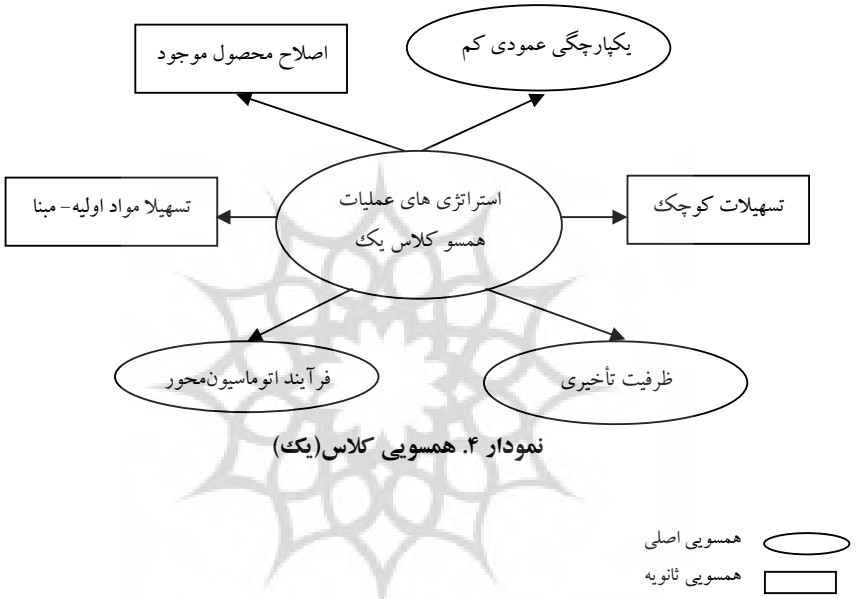
Class	کد ترکیب مربوطه
۱	۲۳۱۱۲۳
۳	۲۱۲۱۱۴
۵	۱۱۲۲۱۲
۷	۱۱۱۲۲۴
۱۶	۱۱۱۱۱۴
۱۷	۱۱۱۲۲۱

بحث و نتیجه‌گیری

چگونگی همسویی استراتژی‌های عملیات و جلوگیری از ایجاد تعارض بین آنها همواره از چالش‌های پیش‌روی مدیران بوده است که این پژوهش با الگویی ابتکاری و نوآورانه ترکیب‌های متفاوت ازاستراتژی‌های همسوی عملیات را ارائه کرده است. در الگوی ابتکاری این پژوهش از تحلیل پرقدرت داده‌کاوی استفاده شده است. داده‌کاوی توانسته است، کلاس‌های مختلف همسویی را مشخص و آنهایی که عملکرد بالایی دارند را معلوم کند؛ بنابراین اولین نتیجه این پژوهش ارائه الگویی برای به‌دست آوردن استراتژی‌های همسو در صنایع غذایی و شیمیایی است. این الگو برای شناسایی همسویی در سایر صنایع نیز قابلیت‌کاربرد دارد.

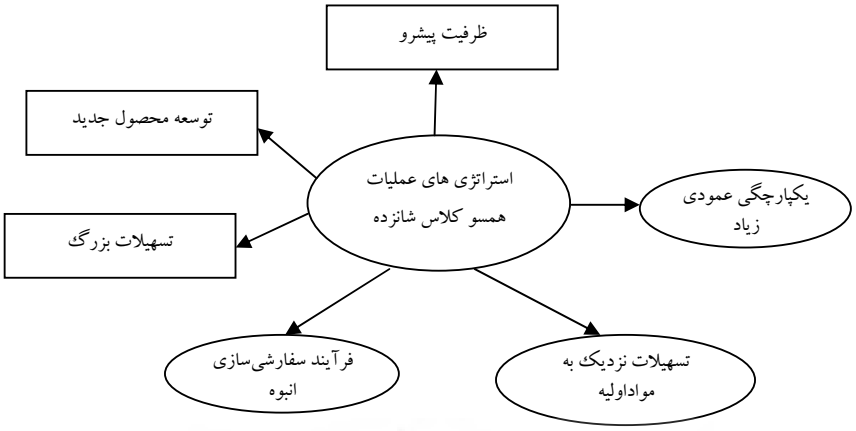
نتایج تحلیل داده‌ها نشان‌دهنده‌ی آن است که شرکت‌های نمونه براساس همسویی افقی استراتژی عملیات مورداستفاده در هفده کلاس طبقه‌بندی می‌شوند. از این کلاس‌ها هفت کلاس همسویی افقی استراتژی‌های عملیات از نظر عملکرد مناسب هستند. این هفت همسویی افقی در قالب قوانین زیر تفسیر می‌شوند:

- در همسویی افقی کلاس یک، استراتژی‌های اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: یکپارچگی عمودی کم، ظرفیت تأخیری و فرآیند اتوماسیون‌محور هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از همسویی ثانویه هستند شامل تسهیلات کوچک، تسهیلات مواد اولیه- مبنا و اصلاح محصول موجود است.



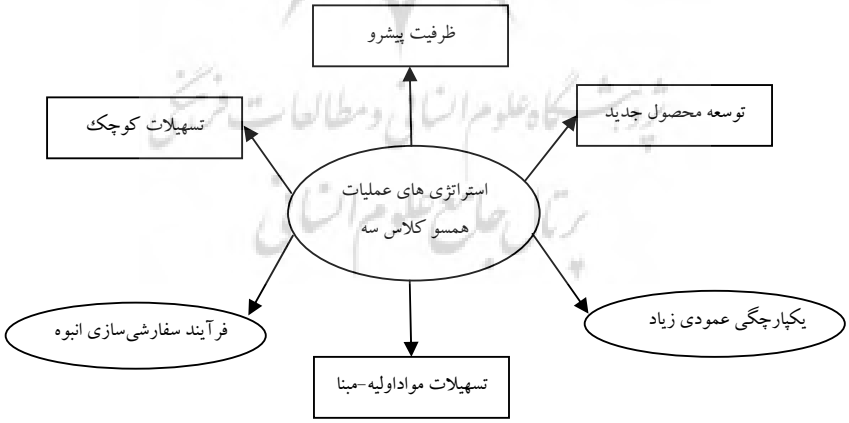
نمودار ۴. همسویی کلاس(یک)

- در همسویی افقی کلاس شانزده، استراتژی‌های عملیات اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: یکپارچگی عمودی، تسهیلات نزدیک مواد اولیه و فرآیند سفارشی انبوه هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی(همسویی فرعی) می‌شوند شامل: ظرفیت پیشرو، تسهیلات بزرگ و توسعه محصول جدید هستند.



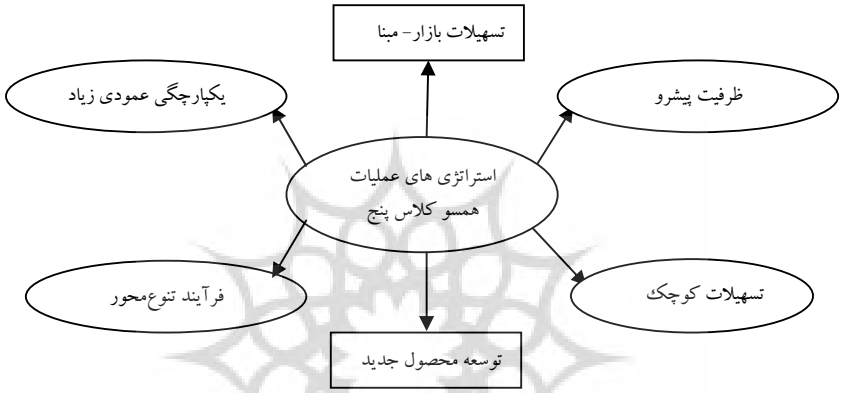
نمودار ۵. همسویی کلاس(شانزده)

- در همسویی افقی کلاس سه، استراتژی‌های عملیات اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: عدم‌یکپارچگی عمودی و فرآیند سفارشی‌سازی انبوه هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی(همسویی فرعی) می‌شوند شامل: ظرفیت پیشرو، تسهیلات کوچک، تسهیلات مواداولیه- مبنا و توسعه محصول جدید است.



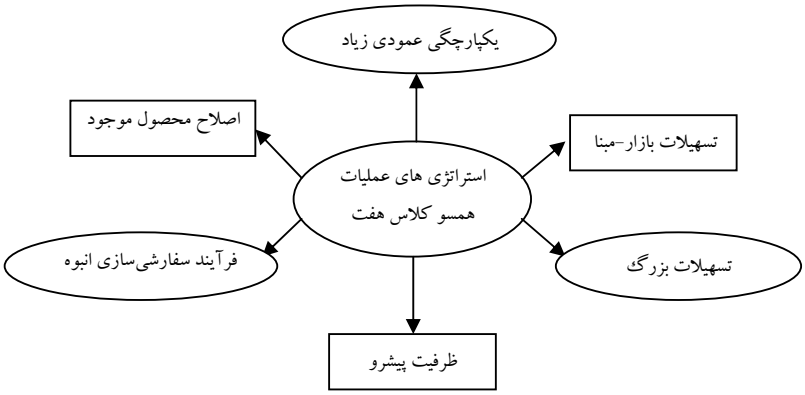
نمودار ۶. همسویی کلاس(سه)

- در همسویی افقی کلاس پنج، استراتژی‌های عملیات اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: یکپارچگی عمودی زیاد، ظرفیت پیشرو، تسهیلات کوچک و فرآیند تنوع‌محور هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی(همسویی فرعی) می‌شوند شامل: تسهیلات بازار- مبنا و توسعه محصول جدید هستند.



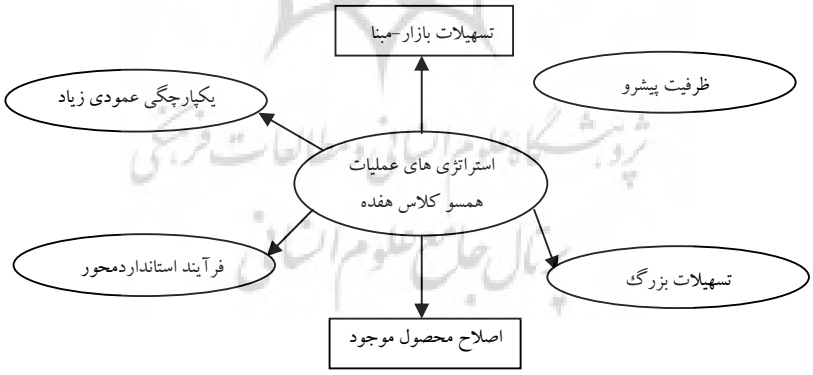
نمودار ۷. همسویی کلاس(پنج)

- در همسویی افقی کلاس هفت، استراتژی‌های عملیات اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: استراتژی عملیات شامل یکپارچگی عمودی، تسهیلات بزرگ، فرآیند سفارشی‌سازی انبوه هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی(همسویی فرعی) می‌شوند شامل: تسهیلات بازار- مبنا، اصلاح محصول موجود و ظرفیت پیشرو هستند.



نمودار ۸. همسویی کلاس (هفت)

- در همسویی افقی کلاس هفده، استراتژی‌های عملیات اصلی همسو که به عملکرد بالا منجر می‌شوند شامل: یکپارچگی عمودی، ظرفیت پیشرو، تسهیلات بزرگ و فرآیند استانداردمحور هستند. سایر استراتژی‌های عملیات که ناشی از تطابق همسویی اصلی با سایر استراتژی‌های عملیات در کد همسویی(همسویی فرعی) می‌شوند شامل:تسهیلات بازار مبنا و اصلاح محصول موجود هستند.



نمودار ۹. همسویی کلاس(هفده)

نتایج این پژوهش، برخی از رویکردهای مطرح در ادبیات موضوع را حمایت می‌کند. از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: بک من و روز نفیلد معتقدند، تسهیلات بزرگ‌تر درجه اتوماسیون بالاتری را طلب کرده، تکنولوژی تخصصی‌تری را به‌کار می‌بندند. هایس و همکاران[۱۱]، به تناسب بین استراتژی ظرفیت پیشرو با تسهیلات بزرگ‌تر اشاره کرده‌اند. میلتنبرگ[۱۶]، سفارشی‌سازی انبوه را در تسهیلات بزرگ‌تر و با اتوماسیون فرآیند بالاتر امکان‌پذیر دانسته است. کنجن دجیک[۱۵] و اسلک و لویس[۲۲]، به تناسب بین استراتژی‌های توسعه محصول جدید و استراتژی سفارشی‌سازی انبوه و استراتژی فرآیند تنوع‌محور معتقدند.

منابع

۱. آذر عادل، احمدی پرویز، سبط محمدوحید. طراحی مدل انتخاب نیروی انسانی بارویکرد داده‌کاوی، نشریه مدیریت فناوری‌اطلاعات ۱۳۸۹؛ ۲(۴).

۲. البرزی محمود، محمد پورزرندی محمدابراهیم، خان‌بابایی محمد. به‌کارگیری الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی درختان تصمیم‌گیری برای اعتبارسنجی مشتریان بانک‌ها. نشریه مدیریت فناوری‌اطلاعات ۱۳۸۹؛ ۲(۴).

۳. مانیان امیر، اصغری‌زاده عزت ا....، دهقان بنادکی محمد. نقش مدیریت دانش در توسعه محصول جدید پژوهشی صنعت نرم‌افزار. نشریه مدیریت فناوری‌اطلاعات ۱۳۹۰؛ ۲(۸).

4. Beckman S., Rosenfield D. Operation strategy. McGraw-Hill Press; 2008.

5. Buffa E. S. Meeting the competitive challenge. Homewood, IL: Dow Jones-Irwin; 1984.

6. Davis M., Aquilani N., Chase R. Fundamentals of operations management. McGraw-Hill Press; 2003.

7. Davis R. A., Vokurka R. J. Effect of facility size on manufacturing structure and performance. Industrial Management and Data Systems 2005; 105(8): 1022-1038.

8. Economides N. Quality choice and vertical integration. International Journal of Industrial Organization 1997; 14: 903-914.

9. Fine C. H., Hax A. C. Manufacturing strategy: a methodology and an illustration. Interfaces 1985; 15(6): 28-46.

10. Hayes R. H., Wheelwright S.C. Restoring our competitive Edge: Competing through Manufacturing. New York: John Wiley & Sons; 1984.

11. Hayes R.H.,Pisano G.P., Upton D.M., Wheelwright S.C. Operations, strategy and technology: Pursuing the Competitive Edge, New York: John Wiley; 2005.

12. Heizer J., Render B. Production and operation management. Allyn and Bacon; 1993.

13. Hill T. Manufacturing strategy text and cases. Irwin McGraw-Hill; 2000.

14. Hill T. Manufacturing strategy: Text and cases. Basingstoke: Macmillan; 1995.

15. Konijnendijk P. A. Dependence and conflict between production and sales. Industrial Marketing Management 1993; 22: 161-167.

16. Miltenburg J. Manufacturing strategy: how to formulate and implement a winning plan (2 ed.). Productivity press; 2005.

17. Motwani J., Larson L., Ahuja S. Managing a global supply chain partnership. Logistics Information Managemen 1998; 11(6): 349-354.

18. Porter M. E. Competitive Advantag. New York: Free Pres; 1980.

19. Porter M. E. What is Strategy? Harvard Business Review; 1996.

20. Skinner W. Manufacturing-missing link in corporate strategy. Harward Business Review 1969; 47(3): 136-145.

21. Skinner W. The focused factory. Harvard Business Review 1974; 113-121.

22. Slack N., Lewis M. Operation strategy (3 ed.). Prentice Hall; 2011.

23. Stevenson W. J. Operation management. McGraw-Hill Press; 2009.

24. Voss C.A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. International Journal of Operations and Production Management 1995; 15: 5-16.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی