





دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده علوم ریاضی
گروه ریاضی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته
ریاضی کاربردی

عنوان

طراحی شبکه زنجیره تأمین با استفاده از نامساوی وردشی

استاد راهنما

دکتر حسین تقی زاده کاخکی

استاد مشاور

دکتر رضا قنبری

نگارنده

آرزو رضازاده

۱۳۹۱



بسمه تعالی
مشخصات پایان نامه تحصیلی دانشجویان
فردوسی مشهد

عنوان: طراحی شبکه زنجیره تأمین با استفاده از نامساوی وردشی

نام نویسنده: آرزو رضازاده

استاد راهنما: دکتر حسین تقی زاده کاخکی

استاد مشاور: دکتر رضا قنبری

دانشکده: دانشکده علوم ریاضی گروه: گروه ریاضی رشته تحصیلی: ریاضی کاربردی

تاریخ تصویب: ۱۳۰۰/۰۰/۰۰ تاریخ دفاع: ۱۳۰۰/۱۱/۱۱

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد تعداد صفحات: ۷۵

چکیده پایان نامه: تغییرات و تحولات عمیق در زمینه تولید و تجارت، باعث ظهور و گسترش مفاهیمی مانند زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین شده است. مدیریت زنجیره تأمین از دهه ۹۰ تا به حال گسترش و نفوذ فراوانی در بین جوامع علمی، شرکتها و صنایع پیدا کرده است و هدف آنها همکاری تأمین‌کننده‌ها، کم کردن هزینه، برآوردن نیاز مشتری، بالا بردن قدرت خرید، سود و مزایای رقابتی است.

زنجیره تأمین زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را شامل می‌شود. در کنار جریان مواد، دو جریان دیگر، یکی جریان اطلاعات و دیگری جریان منابع مالی نیز وجود دارد. مدیریت زنجیره تأمین، شامل یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها از طریق بهبود در روابط زنجیره تأمین برای دستیابی به مزایای رقابتی است.

در این پایان نامه ابتدا زنجیره تأمین و مفاهیم مربوط به آن را بیان کرده، سپس در فصل دوم به ارائه مدل‌های مربوط به طراحی شبکه زنجیره تأمین می‌پردازیم. در فصل سوم نامساوی وردشی را به طور مفصل بیان کرده، و در نهایت با استفاده از نامساوی وردشی به حل شبکه توضیح داده شده در فصل چهارم می‌پردازیم. نتایج محاسباتی در فصل پنجم آورده شده است.

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین، سرمایه‌گذاری ظرفیت، نامساوی وردشی

تاریخ:

امضای استاد راهنما:

اظهارنامه

عنوان پایان نامه : طراحی شبکه زنجیره تأمین با استفاده از نامساوی وردشی

اینجانب آرزو رضازاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد دانشکده دانشکده علوم ریاضی فردوسی مشهد نویسنده پایان نامه تحت راهنمایی دکتر حسین تقی زاده کاخکی متعهد می‌شوم:

آ. تحقیقات در این رساله توسط اینجانب انجام شده و از صحت و اصالت برخوردار است.

ب. در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.

ج. مطالب مندرج در این پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی به جایی ارائه نشده است.

د. کلیه حقوق این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد است و مقالات مستخرج با نام "دانشگاه فردوسی مشهد" و یا "Ferdowsi University of Mashhad" به چاپ خواهد رسید.

ه. حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی رساله تاثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از آن رعایت شده است.

و. در کلیه مراحل انجام این رساله، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده، ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.

ز. در کلیه مراحل انجام این رساله، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده، اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاقی انسانی رعایت شده است.

تاریخ
امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد است. این مطلب بایستی به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این رساله بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

تقدیم بہ

آن ہاکہ بی دینغ کوشیدند

تا امروز سمر بر اوج ساییدن را تجربہ کنم.

هواالعلم

زیباترین نام را بر زبان جاری می‌کنم ... که هر کس زبان به حمد تو گشود بی‌تردید نگاه تو بر او افتاده. پس بر قلبم آن جاری کن که خود می‌پسندی در ثنایت لب گشایم. در وادی معرفت ننگجد، سرچشمه هدایت نجو شد، سر بر قامت بندگی فرو نیافتد ...، گر گنجینه‌ای را که مقدسش خواندی و به آن قسم یاد کردی^۱، کوچک شمرده شود و تنها خاطره جوهر خشک شده‌ای از آن بر برگ برگ صفحات زندگی باقی ماند.

تو علم را روشنی قرار دادی و فانوسی در بیغوله راه که مسیر را، راه نماید و ترکیه را مقدم بر آن دانستی تا نگاهبانش باشد که ترکیه و تعلیم در معیت هم گوهر وجودی انسان را به نور تو منور کند، پرده از واقعیات کنار زند. آن جاست که حقیقت رخ نمایاند، نظر فراتر افند، خوان گنجینه‌های دانش رنگین شود و ... آری آنجاست که آدمی معنا یابد.

من اگر وعده‌هایم با تو زیر خروارها تل فراموشی و غفلت مدفون گردیده، اگر زشتی طغیان در نظرم زیبا جلوه‌گری می‌کند و چشمانم خشک‌تر از آن است که در مقام توبه اشکی بر آن جاری شود، بدان از سر جهل است و نسیان... اما بار الها چشم طمع بر رحمت دوخته‌ام و در تمنای رهایی از ظلمت ضلالت، ترنم باران معرفت را می‌طلبم، امید آنکه جوانه‌های حقیقت را در وجودم برویاند و انعکاس آن چشمانم را روشن کند.

اکنون چهره بر چهره خاک می‌سایم و تو را به حبیبیت قسم می‌دهم که... ”هر آن خصلت ناپسند که در من می‌بینی به لطف واسع خویش اصلاحش فرمای تا پسندیده شود و هر آن عیب که نفسم را به فساد بیالاید از من بازگیر و هر آن نقص که جانم را از کمال باز دارد برطرفش فرمای!“

و در آن روز که نوبت زندگانی به سر رسد و پیک مرگ حلقه بر در خانه تن بکوبد و دعوت واجب الاجابه تو از آسمان‌ها به گوش آید... پروردگارا! بر محمد (ص) و آل پاکش درود فرست و به حق ایشان عمر ما را با رستگاری به پایان آور و عاقبتمان را ختم به خیر فرمای...!

زبان قاصراست و مجال کوتاه...

تو خود قصیده‌ی ممر را از لوح نانوشتی قلمم بخوان...!

^۱ ان و القلم و ما یسطرون

سپاس گزارى...پ

سپاس خداوندگار حكيم را كه با لطف بى‌كران خود، آدمى را زيور عقل آراست.
در آغاز وظيفه‌ى خود مى‌دانم از زحمات بى‌دريغ استاد راهنماى خود، جناب آقاى دكتور حسين تقى‌زاده
كاخكى صميمانه تشكر و قدردانى كنم كه از راهنمايى‌هاى ارزنده ايشان در راستاى پيشبرد پژوهش حاصل
فراوان بردم و همواره شاگرد مكتب علم و انسانيت و منش والاي ايشان هستم.
از جناب آقاى دكتور رضا قنبرى كه زحمت مطالعه و مشاوره اين پايان‌نامه را تقبل فرمودند و در آماده
سازى اين پايان‌نامه به نحو احسن اينجانب را مورد راهنمايى قرار دادند، كمال امتنان را دارم.
در پايان، بوسه مى‌زنم بر دستان خداوندگاران مهر و مهربانى، پدر و مادر عزيزم و بعد از خدا، ستايش
مى‌كنم وجود مقدس‌شان را و تشكر مى‌كنم از برادر و خواهران عزيزم به پاس عاطفه سرشار و گرمای
اميدبخش وجودشان، كه در اين سردترين روزگاران، بهترين پشتيبان من بودند.

آرزو رضا زاده

۱۳۹۱

فهرست مطالب

پ	فهرست شکل‌ها
۱	فهرست جدول‌ها
۱	پیش‌گفتار
۳	۱ مفاهیم و اصول زنجیره تأمین
۴	۱.۱ مقدمه
۴	۲.۱ زنجیره تأمین
۵	۱.۲.۱ عوامل مهم در زنجیره تأمین
۶	۲.۲.۱ اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین
۸	۳.۲.۱ حالات مختلف زنجیره تأمین
۹	۳.۱ مدیریت زنجیره تأمین
۱۰	۱.۳.۱ مفاهیم مربوط به مدیریت زنجیره تأمین
۱۲	۲.۳.۱ هدف نهایی در مدیریت زنجیره تأمین
۱۲	۳.۳.۱ نمونه‌هایی از تجربیات کاربردی مدیریت زنجیره تأمین
۱۳	۴.۳.۱ روندهای مدیریت زنجیره تأمین تا اوایل قرن جدید میلادی
۱۵	۲ مدل‌های ریاضی مطرح در زنجیره تأمین
۱۶	۱.۲ مقدمه
۱۶	۲.۲ برنامه‌ریزی خطی
۱۷	۳.۲ برنامه‌ریزی صحیح خطی مختلط

۱۷	برنامه ریزی غیرخطی	۴.۲
۱۸	نمونه‌هایی از مدل‌های ریاضی در زنجیره تأمین	۵.۲
۱۸	مدل ارائه شده توسط جایارمن	۱.۵.۲
۲۲	مدل ارائه شده توسط جنگ	۲.۵.۲
۲۵	مدل ارائه شده توسط امیری	۳.۵.۲
۲۸	مدل ارائه شده توسط کو	۴.۵.۲
۳۱	نامساوی وردشی	۳
۳۲	مقدمه	۱.۳
۳۳	مسائل بهینه‌سازی	۲.۳
۳۴	مسائل تکمیلی	۳.۳
۳۶	مسأله نقطه ثابت	۴.۳
۴۲	تحلیل پایداری و حساسیت	۵.۳
۴۴	طراحی شبکه زنجیره تأمین	۴
۴۵	مقدمه	۱.۴
۴۵	مدل ریاضی ارائه شده توسط آنا ناگورنی	۲.۴
۴۸	روش حل پیشنهادی	۳.۴
۵۰	روش تصویر اصلاح شده	۱.۳.۴
۵۳	طراحی مجدد شبکه زنجیره تأمین با ظرفیت‌های معلوم	۴.۴
۵۶	نتایج محاسباتی	۵
۵۷	مقدمه	۱.۵
۵۸	مثال‌هایی از طراحی شبکه زنجیره تأمین	۲.۵
۶۱	مثال‌هایی از طراحی مجدد شبکه زنجیره تأمین	۳.۵
۶۴	طراحی مجدد شبکه زنجیره تأمین با هزینه‌های خطی	۱.۳.۵
۶۹	مراجع	

فهرست شکل‌ها

۵	فعالیت‌های و تسهیلات به کار رفته در زنجیره تأمین	۱.۱
۱۲	جریان‌های موجود در شبکه زنجیره تأمین	۲.۱
۱۸	مدل ارائه شده توسط جایارمن	۱.۲
۲۲	مدل ارائه شده توسط جنگ	۲.۲
۳۲	تعبیر هندسی نامساوی وردشی	۱.۳
۳۷	تصویر x روی فضای شدنی K	۲.۳
۴۵	شبکه زنجیره تأمین	۱.۴
۵۸	شبکه زنجیره تأمین برای مثال‌ها	۱.۵
۶۷	شبکه نهایی مثال (۵.۳.۵)	۲.۵

فهرست جدول‌ها

۵۹	.....	تابع‌های هزینه و جواب برای مثال (۱.۲.۵)	۱.۵
۶۰	.....	تابع‌های هزینه و جواب برای مثال (۲.۲.۵)	۲.۵
۶۱	.....	تابع‌های هزینه و جواب برای مثال (۳.۲.۵)	۳.۵
۶۲	.....	تابع‌های هزینه، ظرفیت‌های موجود و جواب برای مثال (۱.۳.۵)	۴.۵
۶۳	.....	تابع‌های هزینه، ظرفیت‌های موجود و جواب برای مثال (۲.۳.۵)	۵.۵
۶۴	.....	تابع‌های هزینه، ظرفیت‌های موجود و جواب برای مثال (۳.۳.۵)	۶.۵
۶۵	.....	تابع‌های هزینه، ظرفیت‌های موجود و جواب برای مثال (۴.۳.۵)	۷.۵
۶۶	.....	تابع‌های هزینه، ظرفیت‌های موجود و جواب برای مثال (۵.۳.۵)	۸.۵

پیش‌گفتار

تغییرات و تحولات عمیق در زمینه تولید و تجارت، باعث ظهور و گسترش مفاهیمی مانند زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین شده است. زنجیره تأمین زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را شامل می‌شود. در کنار جریان مواد، دو جریان دیگر، یکی جریان اطلاعات و دیگری جریان منابع مالی نیز وجود دارد. مدیریت زنجیره تأمین، شامل یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن‌ها از طریق بهبود در روابط زنجیره تأمین برای دستیابی به مزایای رقابتی است.

مدیریت زنجیره تأمین از دهه ۹۰ تا به حال گسترش و نفوذ فراوانی در بین جوامع علمی، شرکت‌ها و صنایع پیدا کرده است. بسیاری از صاحب‌نظران اصول رقابتی، دهه آینده را مبتنی بر رقابت بین زنجیره‌های تأمین می‌دانند و از این رو به اهمیت و ارزش تلفیق شرکت‌های عضو یک زنجیره در راستای کسب اهداف مشارکتی تأکید می‌کنند. در همین راستا رویکردها و نگرش‌های جدیدی پیرامون موضوع زنجیره تأمین تحت عنوان شبکه زنجیره تأمین به وجود آمده است.

در شبکه زنجیره تأمین نه تنها یک شرکت خود را با توزیع کنندگان و تسهیلات دیگر هماهنگ می‌کند، بلکه از بعد مهم‌تر و حساس‌تر خواسته‌های مشتری نهایی را از طریق ایجاد و حفظ روابط پایدار با مشتری برآورده می‌سازد. هدف کلی طراحی شبکه زنجیره تأمین را می‌توان در ایجاد یک شبکه یکپارچه از تسهیلات، کارخانه‌ها، انبارها، مراکز توزیع، و مشتریان به منظور حداقل‌سازی هزینه‌ها و حداکثرسازی سود شرکت با بیشترین سطح رضایت مشتریان یافت. برای رسیدن به اهداف ذکر شده یک شبکه تأمین کارآمد نیاز است. این شبکه با توجه به شرایط هر مسأله می‌تواند خصوصیات و محدودیت‌های خاص خود را داشته باشد. به همین دلیل مدل‌های طراحی شبکه از تنوع بسیاری برخوردار هستند. در این پایان‌نامه ابتدا زنجیره تأمین و مفاهیم مربوط به آن را بیان کرده، سپس در فصل دوم به ارائه مدل‌های مربوط به طراحی شبکه زنجیره تأمین می‌پردازیم. در فصل سوم نامساوی وردشی را به طور مفصل بیان کرده، و در نهایت با استفاده از نامساوی وردشی به حل شبکه توضیح داده شده در فصل چهارم می‌پردازیم. نتایج محاسباتی در فصل پنجم آورده شده است و در پایان زمینه‌ای که امکان تحقیقات بیشتر در آن فراهم است، معرفی می‌شود.

فصل ١

مفاهيم و اصول زنجيره تأمين

۱.۱ مقدمه

تغییرات و تحولات عمیق دنیای کسب و کار و الزامات جدید تولید و تجارت در عصر کنونی، نگرش‌ها و مفاهیم جدیدی را به وجود آورده است و کسانی که در تولید و تجارت فعالیت می‌کنند باید آن‌ها را در نظر بگیرند. از این رو رویکردها و نگرش‌های جدیدی تحت عنوان زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین^۱ (SCM) گسترش یافته است. در بخش‌های بعدی مفاهیم مربوط به این دو را بیان می‌کنیم.

۲.۱ زنجیره تأمین [۱]

در طول دو دهه اخیر، مدیران شاهد یک دوره تغییرات جهانی به واسطه پیشرفت در تکنولوژی و جهانی شدن بازارها بوده‌اند. با افزایش تعداد رقبا در جهان، سازمان‌ها مجبور شدند که فرآیندهای درون سازمانی را برای باقی ماندن در صحنه رقابت بهبود بخشند.

در دهه ۱۹۶۰-۱۹۷۰، سازمان‌ها دریافتند مهندسی کارا، طراحی و عملیات تولید منسجم و هماهنگ برای پاسخ‌گویی به نیازمندی‌های بازار لازم است. بنابراین طراحان مجبور شدند که نیازمندی‌های موردنظر مشتریان را در طراحی محصولات خود بگنجانند و در واقع محصولی را با حداکثر سطح کیفی ممکن با کمترین هزینه و همچنین همراه با ایده‌آل‌های مورد نظر مشتری وارد بازار کنند. با چنین نگرشی، نظریه زنجیره تأمین به وجود آمد.

زنجیره تأمین، زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را شامل می‌شود. در کنار جریان مواد، دو جریان دیگر به نام‌های جریان اطلاعات و جریان منابع مالی نیز وجود دارد.

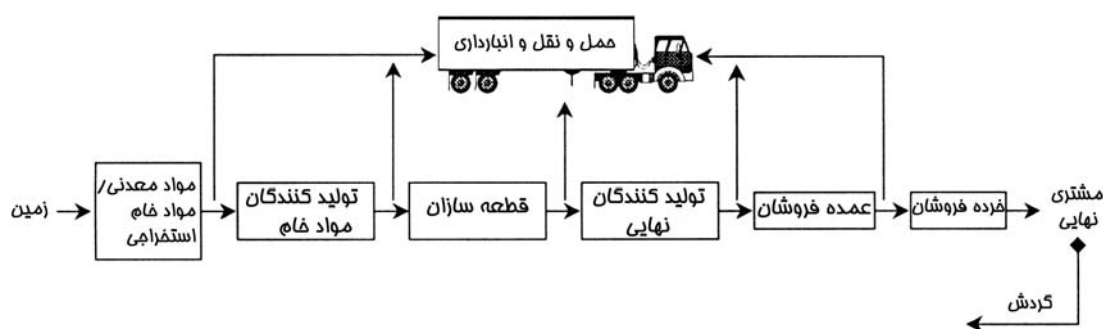
شکل ۱.۱ فعالیت‌ها و تسهیلاتی که در زنجیره تأمین شرکت دارند را نشان می‌دهد که توسط پاین^۲ و نیو^۳ در سال ۱۹۹۵ بیان شده است. همان‌طور که می‌بینید این زنجیره از مواد خام یا مواد معدنی در زمین شروع می‌شود و به کارخانه‌ها، عمده فروش‌ها، خرده فروش‌ها و در نهایت به مشتری‌ها ختم می‌شود. این زنجیره شامل بازیافت مواد نیز می‌باشد، یعنی محصولاتی که به پایان عمر مفیدشان رسیدند مجدداً از مصرف‌کننده نهایی خریداری شده و پس از دمونتاز، قسمت‌هایی از محصول که قابلیت استفاده مجدد را داشته باشند، در قالب محصولات جدید به چرخه حیات برمی‌گردند. سازمان‌ها

¹Supply Chain Management

²Payne

³New

به منظور تغییر شکل و بازگشت محصولات اسقاطی به چرخه حیات، در جستجوی حلقه‌های بسته‌ای برای تبدیل آن‌ها به محصولات جدید و یا تبدیل به مواد غیر زیان‌بار برای محیط می‌باشند. با برگشت به عقب در طول زنجیره تأمین، می‌توان فهمید که شروع هر زنجیره تأمین از زمین است و سرچشمه واقعی همه مواد و قطعاتی است که در طول زنجیره در جریان هستند. زنجیره تأمین شامل یک سری از تأمین‌کنندگان و مصرف‌کنندگان مرتبط به هم است، به طوری که تا رسیدن به یک محصول تکمیل شده برای مصرف‌کننده نهایی، هر کدام به نوبه خود نقش یک تأمین‌کننده را برای سازمان بعدی ایفا می‌کنند. در یک زنجیره تأمین یکپارچه واقعی به جای اینکه کارخانه‌ها محصولات را به زور به مشتری‌ها بدهند، مشتری‌ها محصولات را از زنجیره تأمین خارج می‌کنند.



شکل ۱۰.۱: فعالیت‌ها و تسهیلات به کار رفته در زنجیره تأمین [۲۳]

۱۰.۲.۱ عوامل مهم در زنجیره تأمین [۱]

عواملی که در زنجیره تأمین موثر هستند و به بهبود این زنجیره کمک می‌کنند عبارتند از:
الف) کاهش موجودی:

کاهش موجودی یکی از مهم‌ترین عوامل در زنجیره تأمین است که کاهش چشمگیری در هزینه تولید محصول دارد. با این نگرش از تولید انبوه محصولات و نگهداری آن‌ها در انبارها خودداری می‌شود. دیویس^۱ [۶]، اسکات^۲ و وستبروک^۳ [۲۷] پیشنهاد کردند که زنجیره تأمین می‌تواند موجودی خود را از طریق دوباره توزیع کردن بار در داخل زنجیره کم کند. دو راه حل برای جلوگیری از کمبود محصول در

¹Davis

²Scott

³Westbrook

موقعی که سیستم با کاهش موجودی روبه‌رو است عبارتند از:

(۱) مدل کردن زنجیره تأمین بر روی کامپیوترها

(۲) سفارس مجدد به تأمین‌کنندگان

توجه داشته باشید که تصمیمات کاهش موجودی زمانی گرفته می‌شود که رساندن خدمات رضایت‌بخش به مشتری تضمین شده باشد.

ب) کیفیت

در نگهداری موجودی، باید سعی شود تا جایی که امکان دارد از ورود محصولات معیوب به زنجیره تأمین جلوگیری شود. برای بهبود کیفیت یک محصول، لازم است که سقف نگهداری موجودی حداقل شود. به علاوه، اگر ما بتوانیم تضمین کنیم که یک محصول قابلیت پذیرش در بازار را دارد، تولید به موقع^۱ (JIT) برای حفظ کیفیت محصولات از اهمیت بالایی برخوردار است.

ج) ارتباط بین شریک‌ها

ادبیات و مکتوبات تجاری بیان می‌کنند که ارتباط با خریدار باعث بهبود فرآیندهای زنجیره تأمین می‌شود. تأمین‌کنندگانی که اضطراب جانشین شدن با تأمین‌کنندگان دیگر را در خود احساس می‌کنند، مایلند که انعطاف‌پذیری بیشتری را از خود بروز دهند و تلاش چشمگیری را به منظور افزودن ارزش خود در چشم خریدار و کاهش احتمالی جانشینی با تأمین‌کنندگان دیگر، به خرج دهند. به گونه‌ای مشابه، مشتریان نیز در برابر تقاضای تأمین‌کنندگانی که انتخاب جانشین برای آن‌ها مشکل است، انعطاف بیشتری نشان می‌دهند.

د) ارتباطات اطلاعاتی راه دور

بیشتر کارخانه‌های موفق تلاششان را بر ارتباطات اطلاعاتی از راه دور متمرکز کرده‌اند. گردهمایی‌ها، مشارکت در زمینه اعمال تغییرات در طراحی محصول، ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان و تبادل پرسنل، برخی از بهترین شکل‌های تعامل ارتباطی و اطلاعاتی هستند. به منظور تأثیرپذیری بیشتر، ارتباطات اطلاعاتی باید در بیشتر از یک نقطه صورت پذیرد.

۲.۲.۱ اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین [۳]

یکی از اجزای مدیریت زنجیره تأمین که حتی در سال‌های اخیر هم تقریباً نادیده گرفته شده است، ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین است. اهمیت اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین قابل انکار نیست. از اندازه‌گیری عملکرد برای محاسبه کارایی و اثر بخشی سیستم موجود و یا مقایسه با دیگر سیستم‌ها استفاده می‌کنند.

^۱Just In Time

در حال حاضر تعدادی از معیارهای عملکرد، به عنوان بهترین عناصر در تکامل تدریجی کارایی و اثربخشی زنجیره تأمین شناخته شده‌اند و به معیارهای عملکرد کیفی و کمی تقسیم بندی شده‌اند.

معیارهای عملکرد کیفی:

معیارهای عملکرد کیفی معیارهایی هستند که معیار عددی برای ارزیابی آنها وجود ندارد. این معیارها عبارتند از:

(۱) رضایت مشتری: میزان رضایت مشتری از محصولات و خدمات دریافتی که از سه قسمت تشکیل شده است.

(آ) رضایت قبل از معامله: رضایتی که مربوط به سرویس‌دهی افراد و فروشنده‌ها از قبل تا خرید محصول است.

(ب) رضایت از معامله: رضایت از اجزایی که مربوط به توزیع فیزیکی محصولات است.

(پ) رضایت بعد از معامله: رضایتی که مربوط به خدمات پس از فروش است.

(۲) انعطاف‌پذیری: میزان پاسخ‌گویی زنجیره تأمین به افت و خیز در الگوی تقاضا

(۳) جریان یکپارچه مواد و اطلاعات: میزان یکپارچگی و هماهنگی بین اطلاعات و مواد

(۴) اجرای تأمین‌کننده‌ها: میزان هماهنگی تأمین‌کننده‌ها برای تحویل مواد خام به تسهیلات تولید

معیارهای عملکرد کمی :

معیارهای عملکرد کمی معیارهایی هستند که قابل ارزیابی با اعداد هستند و به دو قسمت تقسیم می‌شوند:

(۱) اهدافی که بر پایه سود و یا هزینه هستند.

(۲) اهدافی که بر پایه پاسخ‌دهی به مشتری هستند.

معیارهای بر پایه هزینه

(۱) کمینه کردن هزینه: هزینه کل زنجیره تأمین و یا هزینه مرحله و یا نهاد خاصی را کمینه می‌کند.

(۲) بیشینه کردن فروش: مقدار فروش را بیشینه می‌کند.

(۳) بیشینه کردن سود: میزان درآمد منهای هزینه را بیشینه می‌کند.

(۴) کمینه کردن موجودی سرمایه‌گذاری شده: هزینه‌های موجودی را که شامل هزینه تولید، هزینه نگهداری و هزینه توزیع است، کمینه می‌کند.

معیارهایی که بر پایه پاسخ‌دهی به مشتری هستند

- (۱) بیشینه کردن نرخ سفارش: کسر سفارشات بر واحد زمان را بیشینه می‌کند.
- (۲) کمینه کردن تأخیر محصولات: اختلاف بین زمان تحویل تعهد داده شده و زمان تحویل واقعی را کمینه می‌کند.
- (۳) کمینه کردن زمان پاسخ به مشتری: زمان موردنیاز از لحظه سفارش محصول تا زمان تحویل به مشتری را کمینه می‌کند.

معیارهای اندازه‌گیری عملکرد به کار رفته در زنجیره تأمین

در مدل‌سازی زنجیره تأمین، معیارهای عملکردی که در بالا توصیف شد را به صورت متغیرهای تصمیم بیان می‌کنند. این متغیرها طوری انتخاب می‌شوند که یکی یا تعدادی از معیارهای عملکرد بهینه شود. تعدادی از متغیرهای تصمیم در زیر بیان شده است.

تخصیص مراکز توزیع به مشتری‌ها: مشخص می‌کند کدام مرکز توزیع به کدام مشتری اختصاص یابد.

تخصیص واحدهای صنعتی به محصولات: مشخص می‌کند کدام واحد صنعتی کدام محصول را تولید کند.

موجودی: مقدار موجودی در انبارها را مشخص می‌کند.

۳.۲.۱ حالات مختلف زنجیره تأمین

زنجیره تأمین شامل حالات و فرضیات مختلفی است که چند نمونه از آن‌ها را بیان می‌کنیم.

- (۱) استفاده از یک و یا چندین تأمین‌کننده برای تأمین مواد خام
- (۲) تولید چندین محصول در زنجیره تأمین
- (۳) استفاده از چندین سطوح ظرفیت کارخانه‌ها و انبارها دارای چندین سطح ظرفیت هستند و باید بهترین سطح ظرفیت انتخاب شود.
- (۴) زنجیره تأمین یک و یا چند دوره زمانی در زنجیره تأمین چند دوره زمانی باید شبکه‌ای طراحی شود که برای بازه‌های زمانی متفاوت مناسب باشد.

۵) تقاضاهای قطعی و احتمالی

تقاضای مشتری‌ها یا قطعی و مشخص است و یا از تابع احتمال خاصی پیروی می‌کند.

۶) زنجیره تأمین با مکان‌های ثابت و متغیر برای تسهیلات

در بعضی از مسائل مکان کارخانه‌ها و انبارها مشخص و ثابت است. ولی در بسیاری از مسائل با کمک مسائل مکان‌یابی^۱ محل مناسب برای تسهیلات را به دست می‌آوریم.

۳.۱ مدیریت زنجیره تأمین [۱]

فروشنندگان و خریداران، فعالیت‌های کاری خود را در گرو گسترش یکدیگر می‌دانند. چنین نگرشی منجر به پیدایش مدیریت زنجیره تأمین شده است. خریداران در تلاشند که مشارکت و ارتباط طولانی مدت و پایداری را با فروشنندگان داشته باشند. به این ترتیب که امروزه تأمین‌کنندگان و مشتریان به عنوان رقبای یک سازمان شناخته نمی‌شوند، بلکه آن‌ها اعضای از زنجیره تأمین می‌باشند که هدف هر یک حداکثر کردن سود و افزایش بهره‌وری کل زنجیره می‌باشد. در حقیقت اتصال و ارتباط تنگاتنگ تأمین‌کنندگان، خرده‌فروشان، مشتریان،... در طول جریان تولید یک کالا، منجر به پیدایش این زنجیره شده است.

مدیریت زنجیره تأمین هماهنگی بین تمام فعالیت‌های زنجیره تأمین از قبیل فعالیت‌های تولید، موجودی، انبارداری و حمل‌ونقل بین تمامی اجزای زنجیره تأمین برای دستیابی به بهترین سطح سرویس‌دهی به مشتریان و افزایش قدرت رقابت‌پذیری است. مدیریت زنجیره تأمین طوری ظاهر می‌شود که فعالیت‌های یک سازمان را متحد می‌کند. این سازمان فعالیت‌هایی مانند برنامه‌ریزی، طراحی محصولات و بهبود آن‌ها، منبع‌یابی، تولید، مونتاژ، انتقال، انبارداری، توزیع و رساندن به دست مشتری بدون از دست دادن کیفیت و رضایت مشتری را انجام می‌دهد.

زنجیره تأمین پدیده جدیدی نیست بلکه تکامل تدریجی یک سری مفاهیم پایه‌ای است. اصطلاح مدیریت زنجیره تأمین در اواخر دهه هشتاد میلادی مطرح شد و در دهه نود به صورت گسترده‌تری مورد استفاده قرار گرفت. پیش از این از عبارتی به نام لجستیک استفاده می‌کردند. لجستیک بر فعالیت‌هایی مانند تأمین، توزیع، نگهداری، تعمیرات و مدیریت موجودی متمرکز است، درحالی‌که مدیریت زنجیره تأمین علاوه بر تمامی بخش‌های لجستیک سنتی، فعالیت‌های همچون بازاریابی، مذاکرات، توسعه محصول جدید، امور مالی و خدمات به مشتری را نیز در نظر می‌گیرد.

¹Facility location

۱.۳.۱ مفاهیم مربوط به مدیریت زنجیره تأمین [۲۹]

در این بخش به بررسی مفاهیمی که مربوط به مدیریت زنجیره تأمین است، می‌پردازیم. این مفاهیم عبارتند از:

خرید و تأمین خریداران صنعتی

خرید فرآیندی است که طی آن مواد، تجهیزات، اجزا و خدمات موردنیاز جهت استفاده، تولید و یا فروش دوباره از طریق پرداخت، اجاره و یا سایر روش‌های قانونی فراهم می‌شود. اخیراً بسیاری از ادبیات مدیریت زنجیره تأمین به چشم انداز خرید و تأمین توجه زیادی می‌کنند و تأکید می‌کنند که خرید و مدیریت مواد، نشان‌دهنده اهداف مهم فرآیند تجارت است.

مدیریت زنجیره تأمین سازمانی را ایجاد می‌کند که از نهادهای مستقل، با هدف مشترک تشکیل شده است. هدف کوتاه مدت افزایش بهره‌وری و کاهش زمان چرخه و موجودی است، در حالی که اهداف بلند مدت این است که رضایت مشتری و سود همه اعضای سازمان را افزایش دهند. شریکان در زنجیره تأمین باید در نظر داشته باشند که فعالیت‌های خرید یک ارتباط بسیار مهم بین منابع تأمین و خود سازمان است. فعالیت‌های خرید برای انتخاب کردن اعضا یک امر بسیار مهم است که اطمینان می‌دهد کیفیت لازم برای محصول در نظر گرفته شده است و همچنین سعی در کاهش زمان چرخه طراحی محصول دارد.

حمل و نقل و لجستیک

طبق نظر الارانتا^۱ و هامری^۲ [۷] لجستیک به دو بخش لجستیک محدود و نامحدود تفکیک می‌شود. لجستیک محدود روی کارایی و موثر بودن جابه‌جایی و انبارداری مواد مورد نیاز برای به دست آوردن برنامه زمان‌بندی محصولات، تمرکز می‌کند، در حالی که لجستیک نامحدود به جابه‌جایی مواد نهایی در داخل شبکه توزیع به سوی بازارهای جهانی برای استفاده مصرف‌کننده‌ها متمرکز می‌شود. نقش توزیع فیزیکی مناسب جزئی حیاتی از فرآیند لجستیک است و کالاها باید در کمترین حجم به سرعت به مکان و زمان موردنیاز برسند. هدف این است که کالاها و موجودی را با اطلاعات تعویض کنیم. هماهنگی فعالیت‌های لجستیک برای اجرای فعالیت‌های سازمان‌ها بسیار حیاتی است. در

¹Eloranta

²Hameri