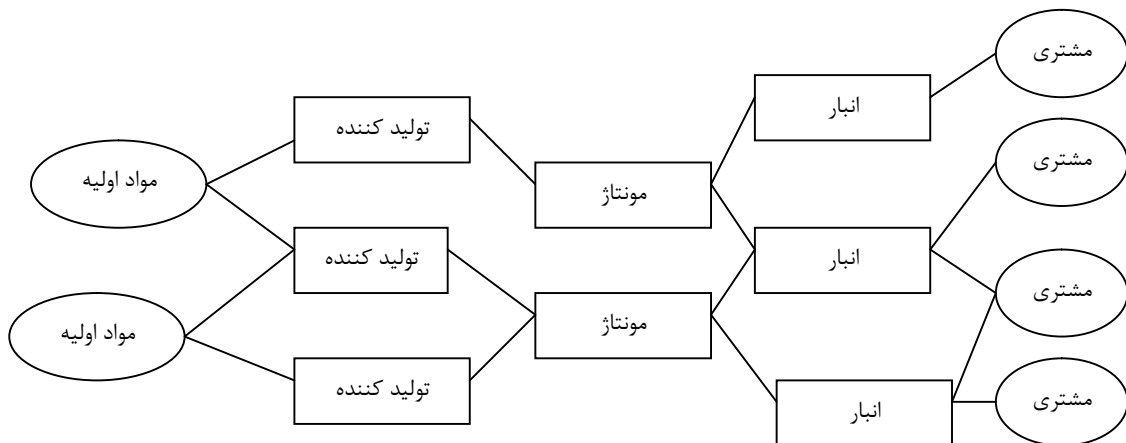


آشنایی با زنجیره تامین

زنجیره تامین، یک ساختار یکپارچه شامل تدارک مواد، تولید، ذخیره، توزیع و کنترل کالاها می‌باشد. یک زنجیره تامین به صورت شبکه‌ای از تسهیلات تعریف می‌شود که مواد اولیه را تهیه می‌کند، این مواد را به کالاهای میانی و نهایی تبدیل نموده و نهایتاً بین مشتریان توزیع می‌نماید. یک زنجیره تامین از تامین‌کنندگان، سایت‌های تولیدی، تسهیلات انبارداری، خرده‌فروشان و مشتریان تشکیل شده است و شامل دو فرایندی است که شدیداً با یکدیگر یکپارچه هستند (بیمن 1998):

- 1) فرایند برنامه‌ریزی تولید و کنترل موجودی که با تولید، انبارداری و رابطه بین آنها سر و کار دارد.
- 2) فرایند لجستیک و توزیع که نحوه حمل محصولات به مشتریان و چگونگی بازیافت آنها را مشخص می‌کند.

سه مرحله رایج در زنجیره تامین وجود دارد: مرحله تدارک مواد، مرحله تولید و مرحله توزیع. شکل (2-4) ساختار عمومی شبکه زنجیره تامین را نشان می‌دهد (توماس و گریفین، 1996).



شکل 2-4. ساختار زنجیره تامین

برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، اساس مدیریت زنجیره تامین را تشکیل می‌دهد. تصمیمات مدیریت زنجیره تامین در سه سطح طبقه‌بندی می‌شوند: استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی (بالو، 1992).

سطح استراتژیک¹ شامل تصمیمات بلند مدت است که باید پیش‌نیازهای توسعه یک بنگاه/ زنجیره تامین را در آینده ایجاد نمایند. این تصمیمات معمولاً به طراحی و ساختار یک زنجیره تامین مربوط هستند و برای چندین سال، اثرات بلند مدت و قابل توجهی دارند و عبارتند از: مکان‌یابی، برنامه‌ریزی تقاضا، برنامه‌ریزی کانال توزیع، انتخاب تامین‌کننده، طراحی شبکه توزیع است. افق زمان این سطح از تصمیمات بیشتر از یک سال است. تصمیمات استراتژیک افق‌های زمانی بیشتر از یک سال را در نظر می‌گیرد.

سطح استراتژیک به طور عمده در رابطه با طراحی شبکه زنجیره تامین است. تصمیمات تاکتیکی که لازم است در نظر گرفته شوند:

§ چه تعداد مراکز توزیع لازم است و کجا باید دایر شوند؟

§ آیا مراکز توزیع باید موجودی نگه دارند یا آنها صرفاً نقطه گذر باشند؟

§ ظرفیت مراکز توزیع چقدر باید باشد؟

§ چه الگوی حمل و نقلی باید استفاده شود؟

§ مراکز توزیع چگونه به تسهیلات تولیدی تخصیص یابند؟

§ هر مشتری از چه مرکز توزیعی سرویس بگیرد؟

سطح تاکتیکی² دارای تصمیمات میان‌مدت است که دارای افق زمانی چند ماهه هستند و شامل کنترل موجودی، جابجایی مواد³ و طراحی جانمایی⁴ است.

سطح سوم، تصمیمات عملیاتی⁵ است که کوتاه مدت بوده و شامل زمان‌بندی/مسیریابی⁶، زمان‌بندی تولید و توالی عملیات⁷ است.

تصمیمات تاکتیکی و عملیاتی که لازم است در نظر گرفته شوند:

¹ Strategic Level

² Tactical Level

³ Material Handling

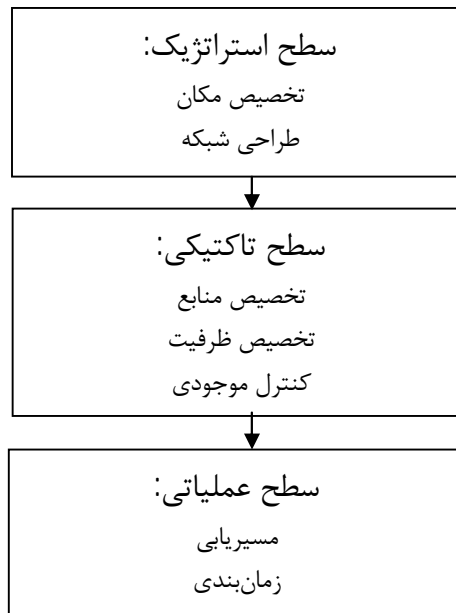
⁴ Layout Design

⁵ Operational Level

⁶ Routing

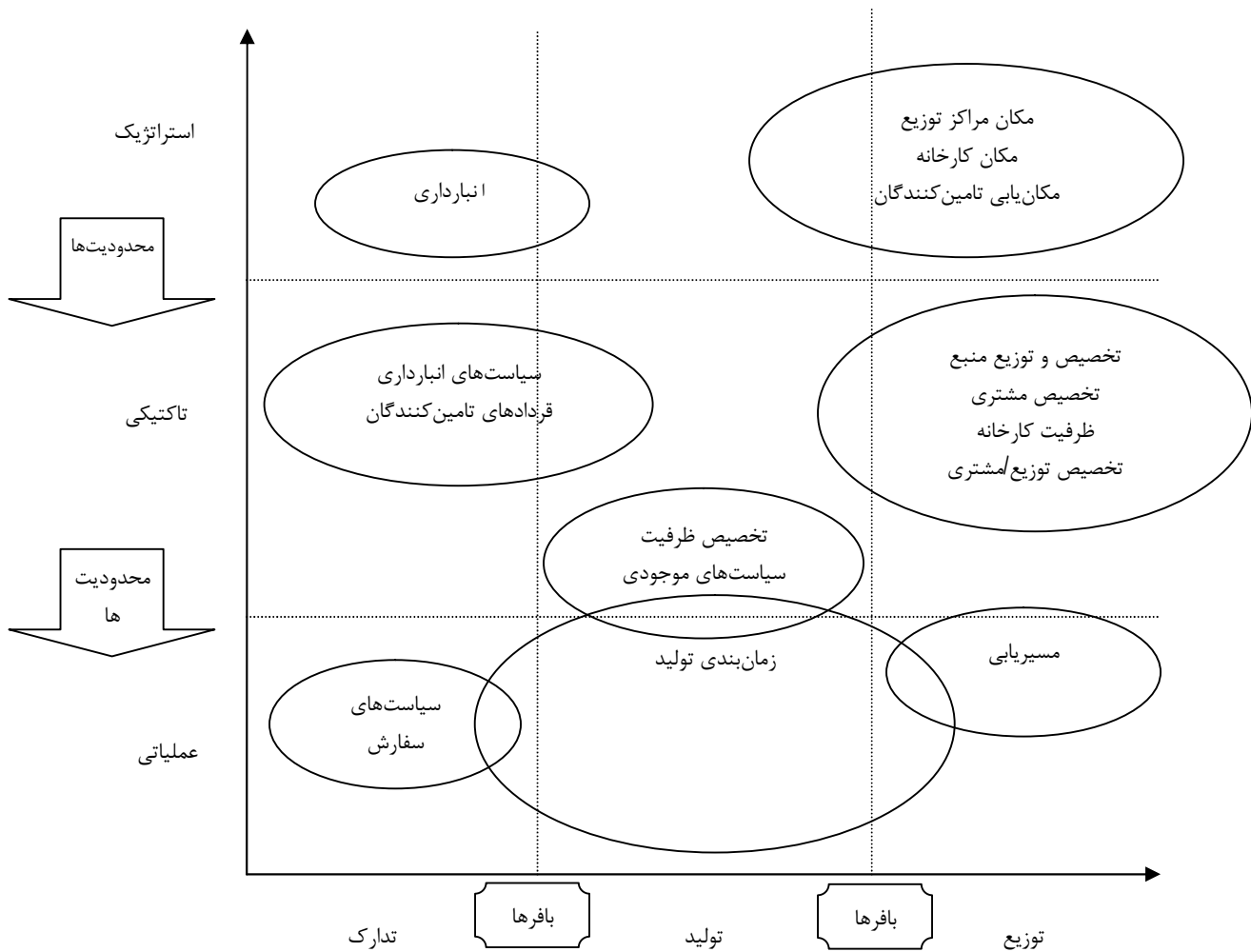
⁷ Sequencing

- کدام مشتری (یا سفارش مشتری) از طرف کدام مرکز توزیع تحویل داده شود؟
 - موجودی‌ها چگونه باید کنترل شوند؟
 - چطور و با چه زمانی سفارش‌های مشتری باید تحویل داده شود؟
 - چه سطوح خدمت مناسب است و باید تخصیص داده شوند؟
 - اندازه سفارش مناسب بین انبارها چیست؟
 - اندازه بهینه حمل مناسب چیست؟
- این سطوح در شکل (2-5) نشان داده شده است.



شکل 2-5. سطوح تصمیم در مدیریت زنجیره تامین

همانطور که قبلاً گفته شد، مراحل سنتی در زنجیره تامین تدارک، تولید و توزیع می‌باشد (توماس و گریفین 1996). بنابراین مدیریت زنجیره تامین دارای دو بعد است: مراحل زنجیره تامین و سطوح تصمیم‌گیری. این دو بعد و حوزه‌های هر یک در شکل (2-6) نشان داده شده است (بلانکو- فریجا، 2000).



شکل 2-6. ماژول‌های رایج در سیستم زنجیره تامین (یلانکو و فریجا، 2000)

مدیریت عملیات زنجیره‌های تامین به دلیل جریان‌های زیاد مواد در شبکه تولید و توزیع فیزیکی و همچنین عدم قطعیت در ارتباط با مشتری خارجی و تامین کنندگان، کاری پیچیده است. در یک محیط شدیداً رقابتی، یک زنجیره تامین باید با موثرترین روش با توابع هدف زیر مدیریت شود:

1- کمینه‌سازی هزینه‌ها، موجودی‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و تاخیر در تحویل‌ها

2- بیشینه‌سازی سود و سطح خدمت‌دهی به مشتری¹

¹ Customer service level

این کار شامل تصمیمات استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی است که دارای افق زمانی متغیر از چندین سال تا چندین ساعت است.

تصمیمات مکان‌یابی، تعداد، اندازه و مکان کارخانه‌های تولیدی، انبارها، و مراکز توزیع را در نظر می‌گیرد. تصمیمات تولید در مورد محصولات تولید شده در هر کارخانه و همچنین تخصیص تامین‌کنندگان به کارخانه‌ها و تخصیص کارخانه‌ها به مراکز توزیع و مراکز توزیع به مشتریان تصمیم‌گیری می‌نماید. تصمیمات موجودی در ارتباط با سطوح موجودی در انبارها گرفته می‌شود. تصمیمات حمل و نقل، الگوی حمل و نقل استفاده شده و اندازه هر محموله مواد را مد نظر قرار می‌دهند.

2-4- دسته بندی مقالات مربوط به طراحی شبکه توزیع

با توجه به مقالات ارایه شده در زمینه طراحی شبکه و برنامه‌ریزی توزیع در مدیریت زنجیره تامین، می‌توان مشخصات یک مسئله طراحی شبکه توزیع را در زمینه‌های فرضیات، محدودیت‌ها، خروجی‌ها و اهداف بصورت جدول 2-2 دسته بندی کرد.

جدول 2-2. دسته‌بندی مسائل توزیع بر اساس فرضیات، محدودیت‌ها، خروجی‌ها و اهداف

تعریف مساله و فرضیات		محدودیتها	خروجیها	اهداف
استراتژیک	سطوح برنامه‌ریزی	تامین کامل تقاضا	تخصیص تسهیلات	میانگین هزینه یا ماکزیم سود
عملیاتی	محصول	زمان / فاصله مجاز تحویل به مشتری	میزان تولید	تعادل بین رده‌ها
چند محصولی	رده‌های زنجیره	سطح خدمت انبارها	میزان حمل مواد اولیه و محصولات بین تسهیلات	ماکزیم سطح خدمت مشتری
تک محصولی	تقاضا	تعداد تسهیلات مجاز به راه اندازی	مسیر یابی	ماکزیم استواری (Robustness) بین تصمیمات
تک منبعی	دوره‌ها	مکان یابی تسهیلات	چگونگی حمل	
تامین	مواد اولیه	تخصیص تسهیلات	کانال توزیع	
تولید	سیستم سفارش دهی	محدودیت ظرفیت تسهیلات	میانگین هزینه یا ماکزیم سود	
توزیع	محدودیت ظرفیت تسهیلات	تامین کامل تقاضا	تعادل بین رده‌ها	
قطعی	تقاضا	زمان / فاصله مجاز تحویل به مشتری	ماکزیم سطح خدمت مشتری	
عبر قطعی	دوره‌ها	سطح خدمت انبارها	ماکزیم استواری (Robustness) بین تصمیمات	
چند دوره‌ای	مواد اولیه	تعداد تسهیلات مجاز به راه اندازی		
تک دوره‌ای	سیستم سفارش دهی	مکان یابی تسهیلات		
چند ماده اولیه	محدودیت ظرفیت تسهیلات	تخصیص تسهیلات		
یک ماده اولیه	تامین کامل تقاضا	میزان تولید		
موزون دوره‌ای	زمان / فاصله مجاز تحویل به مشتری	میزان حمل مواد اولیه و محصولات بین تسهیلات		
موزون دائم	سطح خدمت انبارها	مسیر یابی		

2-3- طراحی زنجیره تامین

با پیشرفت و گسترش تکنولوژی و بخصوص تکنولوژی اطلاعات از یکطرف و مشتری‌گرایی بازارها در کشورهای پیشرفته از طرف دیگر باعث شده تا جهت بقا در صحنه رقابت، اکثر سازندگان به سیاست تنوع‌سازی¹ روی آورند. با گسترش این استراتژی و افزایش تنوع محصول و انتظارات مشتریان، پاسخگویی هر چه سریعتر به خواسته آنان رمز موفقیت در رقابت شده است. بدین منظور روش‌های تولید گذشته که بر اساس تولید انبوه و ظرفیت‌های بالای تولید، طراحی و بکار گرفته می‌شد، دیگر جوابگوی نبوده و روش‌های جدید مانند تولید ناب و تولید سفارشی پیشرفته مطرح شده‌اند تا بتوانند پاسخگوی نیازهای بازار و مشتریان باشند، با توجه به این تحولات جدید صناعی می‌توانند در رقابت جهانی موفق باشند که دارای ویژگی‌های زیر باشند:

1- تنوع زیاد محصولات

2- زمان تحویل کمتر

3- تولید محصولات ابداعی و جدید

4- ارایه خدمات در سطح عالی

جهت روشن‌تر شدن مطلب می‌توان به جدول 2-3 که مقایسه‌ای بین شرکت‌هایی که نوآوری محصول، اصلی‌ترین سیاست رقابتی تلقی می‌گردد و شرکت‌هایی که تولیدکننده محصولی با تعداد رقبا زیاد هستند، انجام شده است، اشاره نمود.

جدول 2-3. مقایسه زنجیره تامین بین دو نوع شرکت

زنجیره تامین در شرکت‌هایی که نوآوری محصول، اصلی‌ترین سیاست رقابتی تلقی می‌گردد	زنجیره تامین در شرکت‌هایی که تولیدکننده محصولی با تعداد رقبا زیاد هستند	
سریعترین پاسخگویی	تامین تقاضا با کمترین هزینه	هدف اصلی
تولید بر اساس سفارش	حداکثر کارایی با حداقل هزینه	سیاست طراحی محصول
حداکثر حاشیه سود	کمترین حاشیه سود	سیاست قیمت‌گذاری
ظرفیت انعطاف پذیر	کارایی بالا	سیاست تولید
حفظ موجودی لازم	حداقل موجودی	سیاست موجودی
حتما کاهش یابد حتی اگر هزینه‌های سنگین داشته باشد	کاهش زمان‌ها ولی نه به قیمت افزایش هزینه‌ها	سیاست زمان تدارک
انتخاب بهترین در سرعت، انعطاف، قابلیت اطمینان و کیفیت	انتخاب بهترین در قیمت و کیفیت	سیاست تامین‌کنندگان
سرعت و انعطاف پذیری	هزینه	سیاست حمل

¹ Diversification

جدول 2-3 نشان می‌دهد که هر یک از پارامترهای ارزیابی، بین زنجیره تامین دو نوع شرکت چه تفاوت‌هایی وجود دارد. در شرکت‌هایی که نوآوری محصول، اصلی‌ترین سیاست رقابتی تلقی می‌گردد، طراحی زنجیره تامین باید بصورت پاسخگویی سریع به نیازهای مشتری انجام گردد. در این نوع محصولات، قیمت کالا اصلی‌ترین معیار انتخاب مشتری نمی‌باشد، بلکه تنوع محصول و سرعت تدارک کالا معیار اساسی خواهد بود. درحالی‌که در شرکت‌هایی که تولیدکننده محصولی با تعداد رقبای زیاد هستند قیمت، اصلی‌ترین معیار انتخاب بوده و کارایی زنجیره تامین، نقش بسزایی در کاهش قیمت تمام شده بر عهده دارد.

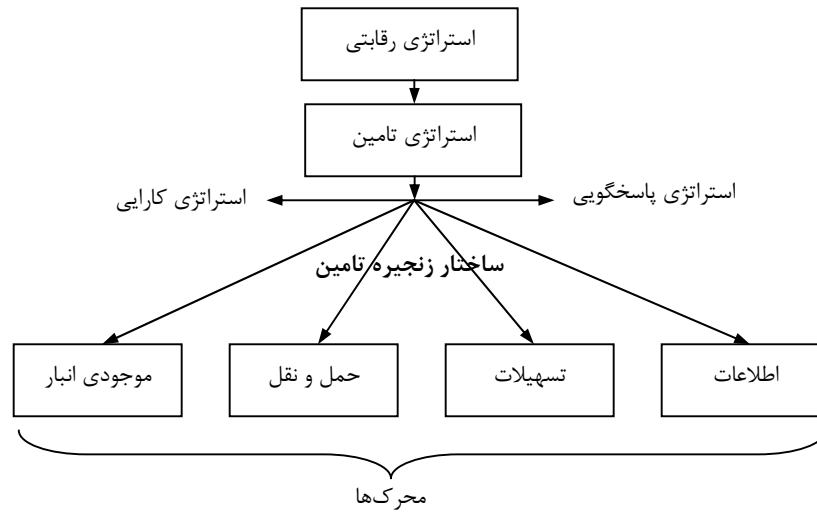
پس از بررسی فوق می‌توان انواع زنجیره‌های تامین طراحی شده در ادبیات موضوع را طبق جدول 3-3 تقسیم‌بندی نمود.

جدول 3-3. انواع زنجیره تامین طراحی شده در ادبیات موضوع

Raw Supply Chain	نوع اولیه و پایه‌ای زنجیره که سازمان‌های جدا را مرتبط می‌نماید.
Ripe Supply Chain	شرکت‌ها ارتباطاتشان را با تامین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان بهبود داده‌اند (مثل صنایع غذایی).
Internal Supply Chain	زنجیره بصورت درونی بهینه شده و با محیط اطراف خود شامل تامین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان مرتبط است.
External Supply Chain	زنجیره بصورت بیرونی بهینه شده و با محیط بیرون خود مرتبط است.
Self-monitored Supply Chain	تمامی شرکا با شرکت سازنده هماهنگ هستند و زنجیره سازمان محور است نه مشتری محور
Outsourced Supply Chain	پیمانکاران همه کارها را انجام می‌دهند.
Production-Oriented Supply Chain	هدف اصلی عبارت است از تولید جهت استفاده موثر از ظرفیت و منابع انسانی
Financial-Oriented Supply Chain= Cash-to-Cash Cycle	اهداف مالی در اولویت بوده سپس لجستیک و برنامه‌ریزی
Market- Oriented Supply Chain	همان زنجیره تامین مشتری‌گرا است که تولید بر اساس سفارش می‌باشد.
Value Chains (Complete Supply Chain)	یکپارچه‌سازی کامل و بهینه‌سازی کلی نه محلی مد نظر است.

هدف اساسی اولیه در طراحی زنجیره تامین سازمان با توجه به پاسخگویی (برای محصولات جدید) یا کارایی (برای محصولات قبلی که بازارشان رقابتی است)، سیاست و فازهای طراحی زنجیره تامین را تحت تاثیر قرار می‌دهد

(شکل 3-1 را ببینید). همانطور که در شکل 3-1 ملاحظه می‌گردد، در زنجیره تامین با هدف پاسخگویی، اطلاعات و اشتراک آن اهمیت اساسی دارد. بنابراین یک مولفه اصلی در مدل‌سازی چنین زنجیره‌هایی، سطح سرویس به مشتری است. اما در زنجیره تامین با هدف کارایی، کاهش هزینه‌هایی مثل موجودی، تأسیس تسهیلات تولیدی و انبارها، حمل و نقل و... سیاست‌های مدل‌سازی را تشکیل می‌دهند.



شکل 3-1. چارچوب سیاست‌های تصمیم‌گیری در زنجیره تامین

3-3- مولفه‌های ساختاری شبکه تامین

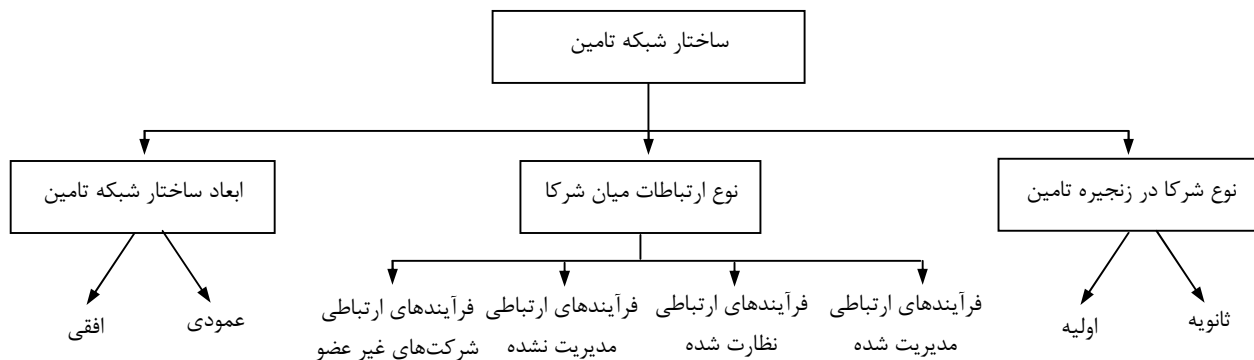
ساختار شبکه تامین شامل سه مولفه زیر است که در مدل‌سازی باید به آن‌ها توجه شود (شکل 3-2 را ببینید):

الف- نوع شراکت در زنجیره تامین: شرکا چه کسانی هستند؟ تعداد آنها چقدر است؟ چه شرکایی در ارزش افزوده نقش اساسی دارند؟ نوع شرکا می‌تواند اولیه و ثانویه باشد. شرکای اولیه، شرکت‌های استراتژیکی هستند که فعالیت‌های عملیاتی و مدیریتی را انجام می‌دهند و برای ارائه محصولات/خدمات خاصی برای بازار یا مشتریان ایجاد شده‌اند مثل شرکت DELL. در مقابل شرکت‌هایی که نقش پشتیبانی و ارائه منابع (دانش و تاسیسات) را دارا هستند، شرکای ثانویه می‌باشند، مثل ارائه دهندگان خدمات حمل و نقل، لجستیک، سرویس دهندگان IT، کارگزاران و

ب- ابعاد ساختاری زنجیره تامین: شامل دو بعد عمودی و افقی است. بعد افقی به تعداد اعضا در طول زنجیره توجه دارد و بعد عمودی به تعداد اعضا در هر لایه می‌پردازد (تعداد سازندگان و مشتریان). اگر شرکت به کاهش تعداد تامین کنندگان اقدام نماید زنجیره تامینش باریکتر می‌شود. برون سپاری بر ابعاد زنجیره تامین در طول و عرض تاثیر دارد.

ج- نوع ارتباط میان شرکا: شامل چهار نوع است:

- فرآیندهای ارتباطی مدیریت شده: زمانیکه یک عضو فرآیند زنجیره تامین را با یک یا بیشتر تامین کنندگان یا مشتریان یکپارچه سازد. در این ارتباط مستقیم سازمان ممکن است منابع (مثل نیروی انسانی، تجهیزات و دانش فنی) و اطلاعات خود را با سایر شرکا به اشتراک گذارد.
- فرآیندهای ارتباطی نظارت شده: این ارتباط بصورت کامل توسط سازمان کنترل نشده ولی در نظارت یا ممیزی اینکه چگونه ارتباط یکپارچه و مدیریت شود دخیل است.
- فرآیندهای ارتباطی مدیریت نشده: سازمان نه فعالیت‌های مدیریتی و نه فعالیت‌های نظارتی انجام می‌دهد. در این ارتباط سازمان کاملا به توانایی شرکا در مدیریت فرآیند اعتماد داشته و آنرا به آنان واگذار می‌کند.
- فرآیندهای ارتباطی شرکت‌های غیر عضو: ارتباط شرکایی که در زنجیره تامین سازمان عضو نیستند. این شرکا در ساختار زنجیره تامین عضو نیستند ولی در کارایی آن نقش اساسی دارند. ارتباط‌های مختلف زنجیره تامین در تخصیص منابع، برنامه‌ریزی و مدل‌سازی آن تاثیر گذار است.



شکل 2-3. ماهیت ساختاری شبکه تامین

3-4- مولفه‌های کلیدی در مدل‌سازی زنجیره تامین

مولفه‌های کلیدی مدل‌سازی شامل سه دسته توابع هدف (محرک‌ها)، محدودیت‌ها و متغیرهای تصمیم-گیری می‌شود.

3-4-1- توابع هدف زنجیره تامین

اولین گام در مدل‌سازی زنجیره تامین هدف‌گذاری است. این اهداف عبارتند از:

الف- سرویس دهی به مشتری: هر چند که کمی‌سازی این هدف مشکل است اما هدف نهایی در زنجیره تامین ارضاء مشتری است. مولفه‌های سرویس‌دهی عبارتند از:

- در دسترس بودن محصول: نوسان در الگوی تقاضا، شرکت‌های پایین دستی را در ارایه محصول در زمان مورد نیاز مشتری ناتوان می‌کند. مدلساز زنجیره تامین باید معیارهای ارزیابی عملکرد مثل زمان نگهداری موجودی، نرخ پرسازی سفارش (درصد سفارش‌هایی که بموقع پر می‌شود)، نرخ دقت/صحت برآورده سازی سفارش (درصد اقلامی که بصورت درست در مقدار تحویل می‌شود)، مستند سازی کامل، ترکیب صحیح محموله مورد نظر مشتری.
- زمان پاسخگویی: شاخص مهمی در انعطاف پذیری زنجیره تامین است. مثل تحویل بموقع (درصد تطبیق زمان برنامه‌ریزی تحویل و زمان واقعی تحویل)، زمان پردازش سفارش (زمان مورد نیاز تدارک از زمانیکه سفارش از مشتری دریافت می‌شود)، زمان حمل (مدت زمان میان بارگیری تا تحویل)، سیکل زمان نقدشوندگی (مدت زمانیکه مورد نیاز است تا سفارش ساخته شود تا کاملاً فروخته شود، و این شاخصی است که مشتری با چه سرعتی صورتحسابش را پرداخت می‌کند)، زمان توقف (درصدی از زمان که منابع تولید نمی‌کنند مثل زمان نگهداری و تعمیرات)

ب- ارزش پولی: ارزش پولی عموماً بعنوان نرخ بازده مجموع هزینه‌هاست. زنجیره تامین می‌تواند ارزش پولی را با افزایش سهم بازار و بهره‌وری منابع انسانی یا کاهش مخارج و درصد معیوب‌ها افزایش دهد. از آنجا که این ارزش مستقیماً بر کارایی هزینه و سوددهی فعالیت‌های زنجیره تامین اثر گذار است، از این پارامترها در تابع هدف مدل‌ها استفاده می‌شود. دسته‌بندی ارزش پولی بصورت زیر است:

- استفاده از دارایی‌ها، که بصورت زیر تخمین زده می‌شود: نرخ دارایی خالص (نرخ مجموع ناخالص سرمایه به سرمایه درگیر)، نرخ موجودی (نرخ هزینه سالانه کالای فروش رفته به میانگین سرمایه گذاری در موجودی)، نرخ استفاده از فضا (درصد فضای اشغال شده به فضای در اختیار).
- نرخ بازگشت سرمایه: ارزیابی اینکه سرمایه گذاری صحیح است یا خیر که شامل نرخ سود خالص به سرمایه درگیر یا نرخ عایدی حاصل از سرمایه گذاری است.
- رفتار هزینه: در ساختار زنجیره تامین، مدیریت هزینه به تمرکز بر خارج سازمان نیازمند است. بعضا هزینه‌ها تابع انتخاب‌های کلان و موقعیت رقابتی شرکت است تا اینکه تابع حجم فروش باشد. به بیان دیگر تقسیم بندی سنتی هزینه (ثابت و متغیر) که در یک شرکت مجزا انجام می‌شود برای سایر اعضای زنجیره تامین قابل درک نیست. مبانی مدیریت هزینه در چارچوب زنجیره تامین شامل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت‌ها (ABC)، هزینه‌یابی بر مبنای هدف و هزینه کیفیت (COQ) است. با اینکه مبانی مدیریت هزینه در زنجیره تامین متحول شده ولی هنوز توسعه مدل‌ها بر ارزیابی‌های سنتی هزینه (مثل هزینه موجودی، هزینه سفارش‌دهی، هزینه حمل و نقل و هزینه بازگشت محصول) انجام می‌شود.

ج- تراکنش اطلاعات/دانش: اطلاعات نقش ارتباط دهنده میان فازهای زنجیره تامین را بازی می‌کند که به اعضا در هماهنگ کردن فعالیت‌ها و افزایش قابلیت موجودی‌شان کمک می‌کند. یکپارچه‌سازی موفق در زنجیره تامین به توانایی اعضا در همگن‌سازی و اشتراک اطلاعات وابسته است. اطلاعات شامل: داده‌ها، اطلاعات تکنولوژی، دانش فنی، طراحی، نمونه‌ها، لیست کاربران، قیمت‌ها، بایگانی مشتریان، پیش‌بینی فروش و سوابق سفارشات است. اشتراک اطلاعات مزایای زیادی دارد که عبارتند از:

- مکاتبه در زمان صحیح: ایجاد ارتباط تعاون محور میان اعضای زنجیره تامین پیش نیاز اشتراک اطلاعات است. ارتباط تعاون محور نیز بدون ایجاد اعتماد میان اعضا و زمینه تکنولوژی مقدور نیست. زمینه تکنولوژی (اینترنت، انتقال الکترونیکی داده، برنامه‌ریزی احتیاجات منابع، سیستم مدیریت انبار¹ و ...) اثر بخشی مکاتبه را ممکن ساخته و سازگار کننده شرکای زنجیره تامین است.

¹ Warehouse Management System (WMS)

از آنجا که ارزیابی سازگاری سازمان و تکنیک‌ها مشکل است، معیارهای جایگزین برای آن در نظر گرفته می‌شود مثل نرخ تراکنش انتقال داده¹ (درصد سفارش‌های دریافتی با EDI) و درصد پرداخت‌های الکترونیکی.

- انتقال تکنولوژی: پرورش روحیه تعاون میان اعضای زنجیره تامین یک عامل محرک برای تحقیق و توسعه است. معمولا عقیده بر این است که سازمانی که بر توسعه تکنولوژی جدیدی اقدام می‌نماید می‌تواند بوسیله کاهش زمان تحقیق و توسعه (در اختیار قرار دادن آن برای سایر اعضا)، نوآوری در تکنولوژی یا دانش فنی را به سایر اعضا بقبولاند. بنابراین انتقال موفق تکنولوژی به سایر اعضا در سوددهی موثر خواهد بود.

د- مولفه‌های ریسک: اعضا برای توسعه شایستگی²، منابع را با دیگران به اشتراک می‌گذارند البته این امر ریسک‌هایی دارد. ریسک‌های زنجیره تامین بعضا می‌تواند بزرگتر از ریسک‌های داخلی یک سازمان باشد. این ریسک‌ها شامل:

- ریسک عدم کیفیت: هزینه بدی تضمین کیفیت در بالادست زنجیره تامین بسیار هنگفت‌تر از پایین دست است که در صورت امکان در منبع اولیه می‌تواند از بروز آن جلوگیری شود.
- ریسک عدم صحت اطلاعات: مهمترین اثر آن اثر شلاق گاوی³ است. یکی از راه‌های کاهش ریسک اطلاعات این است که خرید، مونتاژ نهایی، مارک زنی، بسته‌بندی و بارگیری محصول را تا حد امکان به تعویق انداخت.

3-4-2- محدودیت‌های زنجیره تامین

مهمترین محدودیت‌هایی که می‌توان در زنجیره تامین در نظر گرفت عبارتند از:

1

2 Competency

3 Bull wipe Effect

الف- ظرفیت: توانایی در امور مالی، تولید، تامین و تکنولوژی هر یک از اعضا حاصل مولفه‌هایی مثل سطوح موجودی، تولید، منابع انسانی، میزان سرمایه‌گذاری، برون سپاری و فن‌آوری اطلاعات است. ظرفیت همچنین شامل فضای در دسترس جهت نگهداری موجودی و فضای ساخت نیز می‌باشد.

ب- سطح سرویس رضایتبخش: از آنجا که سرویس دهی بهتر به مشتری هدف نهایی زنجیره تامین است لذا سطح سرویس مورد نظر از مهمترین محدودیت‌های زنجیره تامین است مثال زمان تدارک در یک بازه، زمان ساخت، حداکثر زمان نگهداشت سفارش معوق و تعداد ساعات رانندگی برای رانندگان وسایل حمل و نقل.

ج- وسعت تقاضا: ایجاد تعادل در ظرفیت تامین عضو بالادستی و وسعت مصرف عضو پایین دستی که باید در مدل وارد شود.

3-4-3- متغیرهای تصمیم‌گیری در زنجیره تامین

ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین تابعی از متغیرهای تصمیم‌گیری است که شامل:

الف- مکان‌یابی: کارخانه‌ها، انبارها (مراکز توزیع)، نقاط تقویتی و منابع تامین کجا مستقر شوند.

ب- تخصیص: کدام انبار (مرکز توزیع)، کارخانه و نقاط تقویتی باید به کدام مشتری، بازار و یا تامین کننده اختصاص یابند.

ج- پیکره‌بندی شبکه: تمرکز یا عدم تمرکز در شبکه توزیع، ترکیب تامین کنندگان، کارخانه‌ها، انبارها و نقاط تقویتی را تعیین می‌کند. این گونه متغیرها توسعه یا حذف تسهیلات تولیدی یا توزیعی را تعیین می‌کند.

د- تعداد تسهیلات و تجهیزات: چه تعداد کارخانه، انبار، نقاط تقویتی برای ارضای نیاز بازار یا مشتری لازم است. همچنین چه تعداد لیفتراک برای حمل مواد نیاز است.

ر- تعداد سطوح¹: تعداد سطوحی که زنجیره تامین باید داشته باشد را تعیین می‌کند. تعیین افزایش یا کاهش سطوح افقی یکپارچه سازی در زنجیره تامین و همچنین ترکیب یا جداسازی مراحل را نیز مشخص می‌سازد.

¹ Echelon

ز- توالی سرویس دهی: تدارک یا مسیرهای حمل و زمانبندی وسایل¹ برای سرویس دهی مشتری یا تامین کننده و توالی مشتریانی که کالا دریافت می کنند را تعیین می کند (مسایل مسیر یابی²).

ن- حجم: حجم بهینه خرید، تولید و حجم بارگیری در هر گره شبکه تامین (تامین کننده، سازنده، توزیع کننده) را شامل می شود.

و- سطح موجودی: میزان بهینه مواد در جریان، قطعات، مواد در حال پردازش، محصول نهایی که باید در هر رده زنجیره تامین ذخیره شود را تعیین می کند.

ه- میزان نیروی انسانی: تعداد کارکنان تولیدی و رانندگان وسایل حمل و نقل که مورد نیاز است را معین می سازد.

ی- وسعت برون سپاری: کدام تامین کننده (مثل تامین کننده IT یا خدمات لجستیک) باید برای خدمات بلند مدت برون سپاری انتخاب شود³ و به چه تعداد (تک تامین کننده⁴ در مقابل چند تامین کننده⁵).

شکل 3-3 این مولفه ها را نشان می دهد. چارچوب توسعه یافته در این شکل را می توان در قالب نقشه راهنمای مدل سازی معرفی نمود که با مطالعه مدل های توسعه یافته در مقالات مختلف تنظیم شده است.

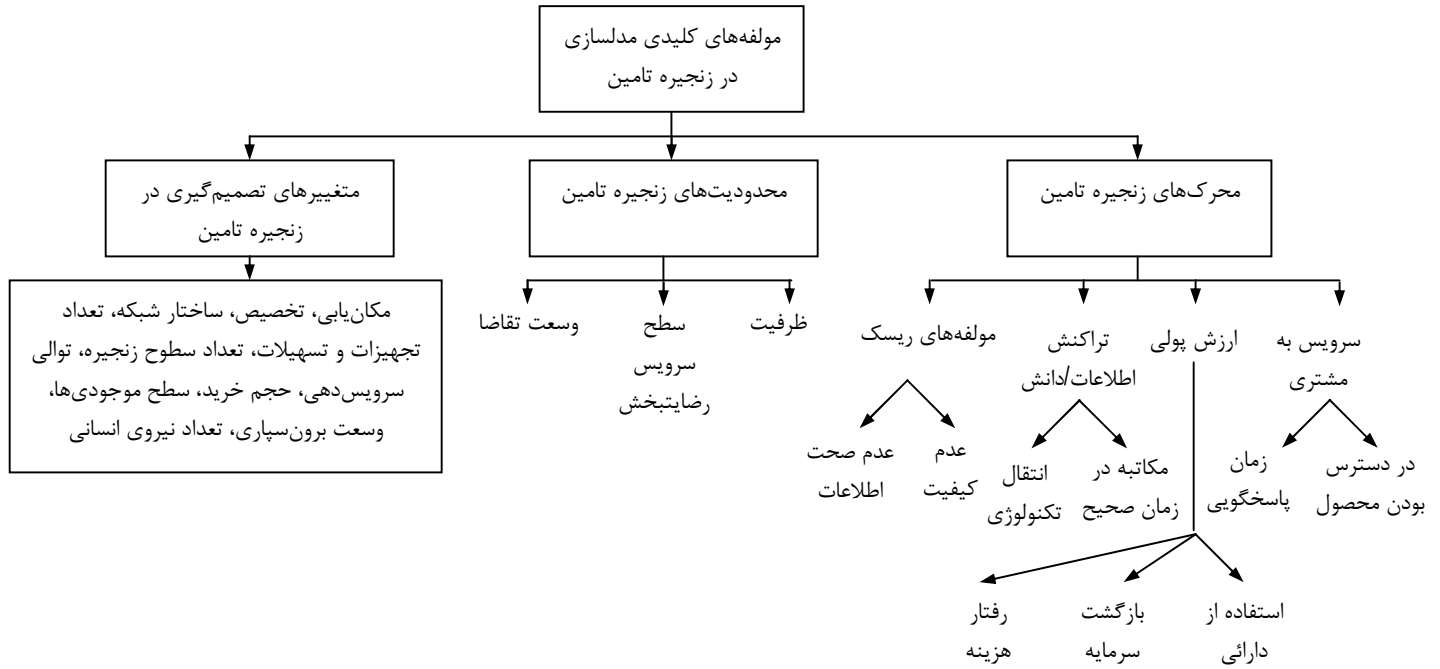
¹ Time Window Problems

² Vehicle Routing Problems

³ Supplier Selection Problems

⁴ Single Source

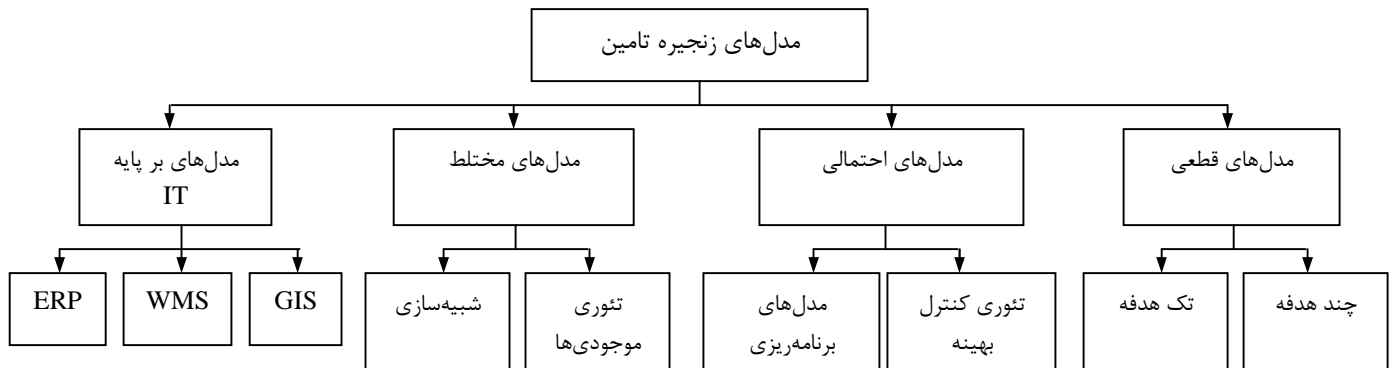
⁵ Order Splitting



شکل 3-3. مولفه‌های کلیدی در مدلسازی زنجیره تامین

3-5- انواع مدل‌های زنجیره تامین

شکل 3-4 انواع مدل‌های مورد نظر در زنجیره تامین را نشان می‌دهد.



شکل 3-4. طبقه‌بندی مدل‌های زنجیره تامین