

مروری بر زنجیره تأمین صنایع پیچیده مرتبط با صنایع دفاعی در جهان

محمد حسین کریمی گوارشکی^{۱*}

دانشگاه صنعتی مالک اشتر

علی نظری رستمی^۲

دانشگاه علم و صنعت ایران

سیدجواد حسینی^۳

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۰۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۱۲

چکیده

در دهه گذشته یکی از راهبردهای اصلی در صنایع دفاعی، استفاده از ظرفیت موجود در شبکه همکاران داخلی و بیرونی بوده است تا با واگذاری فعالیت‌های غیرحساس خود به سایرین بتوانند تمرکز خود را بر فرآیندهای کلیدی خود قرار دهند. اما از طرفی عمده محصولات دفاعی ماهیتی پیچیده داشته و از تیراژ کم برخوردارند. این مسئله شبکه را با چالش مواجه می‌سازد، زیرا از یک طرف تنوع محصولات و قطعات و از طرف دیگر تیراژ کم آنها جذابیت همکاری را از طرف تأمین‌کننده کاسته و این چالش می‌تواند در کنار کمبودهای نقدینگی حال حاضر هزینه‌های زمانی و مالی بیشتری را بر تأمین‌کنندگان و صنایع دفاعی تحمیل کند. یکی از راهکارهایی که می‌توان برای رفع این مشکل استفاده کرد، استفاده از بهترین تجربیات صنایع پیچیده در جهان در این زمینه است. شرکت‌هایی که توانسته‌اند به خوبی بر این چالش‌ها فائق آیند و در بحث راهبرد زنجیره تأمین و مدیریت شبکه همکاران رویکردهای نوینی را در پیش بگیرند و علاوه بر کاهش هزینه‌های مالی، زمان و هزینه توسعه را نیز کاهش داده و از شبکه همکاران قوی و وفادار بهترین بهره را ببرند. در این راستا با استفاده از روش اکتشافی به بررسی رویکردهای شرکت‌های بزرگ در این زمینه مانند تویوتا، بوئینگ، ایرباس، امبرائر پرداخته شد. نتیجه بررسی‌ها نشان داد که شرکت‌ها برای غلبه بر این چالش‌ها به دنبال محصولات ماژولار، عمودی‌سازی ساختار زنجیره تأمین و ماژولار کردن آن، زنجیره تأمین چند حلقه‌ای و هستند.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تأمین، همکاری، صنایع پیچیده، تأمین‌کننده

۱- مقدمه

شود. در چنین شرایطی سازمان‌ها دریافته‌اند که باید به مدیریت واحدهایی که ورودی‌های سازمان را تأمین می‌کنند و همچنین، مراکز مرتبط با تحویل و خدمات بعد از فروش محصول به مشتری بپردازند، با چنین نگرشی، نظریه زنجیره تأمین و مدیریت آن پا به عرصه وجود نهاد. امروزه رقابت شدید در بازارهای جهانی، ظهور محصولاتی با چرخه کوتاه عمر و افزایش انتظارات مشتریان، سازمان‌های تجاری را مجبور به سرمایه‌گذاری بر زنجیره تأمین خود و مدیریت آن، کرده است [۱].

یک زنجیره تأمین شامل همه تسهیلات (امکانات)، وظایف و کارها و فعالیت‌هایی می‌شود که در تولید و تحویل یک کالا یا خدمت، از تأمین‌کنندگان (و تأمین‌کنندگان آنها) تا مشتریان (و مشتریان آنها) درگیر هستند و شامل برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه زمان‌بندی محصول یا خدمت، انبار کردن، کنترل

در دهه ۱۹۹۰، سازمان‌ها به خاطر رقابت تجاری مجبور به بهبود کارایی در بسیاری از جنبه‌های تجاری خود شدند. به همین دلیل مدیران صنایع درک کردند که صرفاً تولید یک محصول کیفی کافی نیست، بلکه باید به عرضه محصولات با توجه به خواسته‌های مورد نظر مشتری (چه موقع، کجا، چگونه) و با کیفیت و هزینه مورد نظر آنها توجه

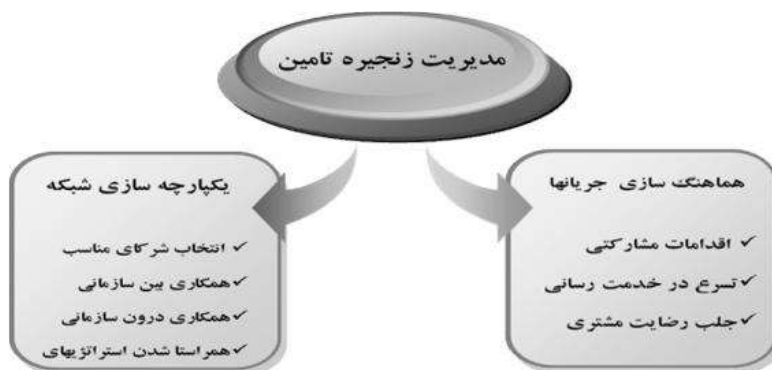
* عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر-دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، نویسنده پاسخگو، پست الکترونیک: Mh_karimi@mut.ac.ir، نشانی: تهران، بزرگراه شهید بابایی، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۲- کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، پست الکترونیک: Nazary1370@gmail.com

۳- کارشناس ارشد مهندسی صنایع -دانشگاه صنعتی امیر کبیر، پست الکترونیک: sj.hoseini@aut.ac.ir

موجودی و توزیع، تحویل و خدمت به مشتری می‌شود. مدیریت زنجیره تأمین همه این فعالیت‌ها را طوری هماهنگ می‌کند که مشتریان بتوانند محصولاتی با کیفیت بالا و خدمات قابل اطمینان را با حداقل هزینه به دست آورند [۲]. مدیریت زنجیره تأمین مشتمل بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها از

طریق بهبود در روابط زنجیره، برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل اتکاء می‌شود. هدف کوتاه‌مدت مدیریت زنجیره تأمین در ابتدا افزایش بهره‌وری، کاهش موجودی و زمان سیکل کل است. درحالی‌که هدف بلندمدت آن افزایش رضایت مشتری، سهم بازار و سود برای همه سازمان‌های درگیر در زنجیره تأمین است [۳] (شکل ۱).



شکل (۱): سازمان‌های درگیر در زنجیره تأمین

مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند به نوبه خود برای شرکت مزیت رقابتی فراهم کند. در گذشته، اکثر سازمان‌ها کمتر زنجیره‌های تأمین خود را مدیریت می‌کردند. در عوض تمایل داشتند که بر عملیات و تأمین‌کنندگان بلافصل خودشان تمرکز کنند [۳].

ضرورت بازنگری در روش‌های کسب و کار مواردی همچون تحول در روندهای جهانی، تغییر قواعد رقابت و بروز نیروهای نوین در محیط فعالیت سازمان‌ها را تشدید کرده و سازمان‌ها را ناگزیر از همکاری با یکدیگر به‌منظور ایجاد ارزش بیشتر برای مشتریان و در نتیجه کسب منفعتی افزون‌تر کرده است [۴].

کامارینها ماتوش (۲۰۰۹) در مقاله خود بیان می‌کند که همکاری فرآیندی است که در آن گروهی از نهادها قابلیت‌های یکدیگر را بهبود می‌بخشند. در روابط همکارانه سازمان‌ها برای دستیابی به منافع متقابل و هدف مشترک اطلاعات خود را مبادله کرده، فعالیت‌هایشان را تغییر داده، ظرفیت‌های یکدیگر را توسعه می‌دهند. این اقدامات از طریق تسهیم ریسک‌ها، مسئولیت‌ها و منافع انجام می‌شود [۵].

با توجه به تحقیق مین و همکاران (۲۰۰۵)، منطق نهفته

در راهبرد همکاری این است که یک سازمان به تنهایی قادر به رقابت و توفیق در بازار امروزی نیست. از این رو بسیاری از سازمان‌ها به دنبال هماهنگ کردن فعالیت‌های بین سازمانی و همکاری متقابل با یکدیگر هستند تا از این طریق به عملکردی متعالی و فرای عملکرد فردی دست یابند. بدین ترتیب یکی از اهداف همکاری، استفاده متمرکز و ایجاد هماهنگی میان منابع مرتبط همکاران مختلف به‌منظور پاسخ‌گویی به نیازهای زنجیره تأمین و بهینه کردن عملکرد کلی آن است [۶]. به‌طور کلی از مهم‌ترین محرک‌های موج همکاری می‌توان به مواردی چون افزایش رقابت بر سر هزینه، کوتاه‌شدن چرخه حیات محصولات، تسریع در چرخه توسعه محصولات، جهانی شدن و سفارشی‌سازی محصولات، افزایش کیفیت محصولات اشاره کرد [۷].

بررسی ویژگی‌های زنجیره تأمین سنتی و مقایسه آن با شرایط نوین که کانسلیل آدر سال ۲۰۰۰ آن را ارائه کرده است، اهمیت همکاری را آشکار می‌کند. همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، در گذر زمان فعالیت‌ها و روابط مجزای جای خود را به فعالیت‌هایی یکپارچه و همکاری متقابل داده‌اند [۷].

3- Council

1- Camarinha-Matos
2- Min

جدول (۱): مقایسه ویژگی‌های زنجیره تأمین سنتی و نوین

ویژگی‌های زنجیره تأمین سنتی	ویژگی‌های زنجیره تأمین نوین
وجود رقابت میان سازمان‌ها و تأمین‌کنندگان توأم با مذاکراتی به شکل برنده-بازنده	مذاکراتی با توأم تأمین‌کنندگان و سازمان‌ها میان همکاری به شکل برنده-بازنده
توجه اندک به تسهیم منافع و مخاطرات	اهمیت یافتن تسهیم منافع و مخاطرات
تمرکز کوتاه‌مدت، توجه اندک به موفقیت متقابل بلندمدت	تمرکز بلندمدت، در جستجوی موفقیت متقابل بلندمدت
تأکید بر هزینه و تحویل محصول، توجه اندک به ارزش افزوده	توجه جدی به خلق ارزش افزوده
ارتباطات محدود	ارتباطات گسترده
و اصلی تجهیزات تولیدکنندگان بین تعامل اندکی برقراری تأمین‌کنندگان فعال در لایه‌های سوم به بعد	اصلی تجهیزات تولیدکنندگان بین مناسب تعاملات برقراری و تأمین‌کنندگان لایه‌های مختلف

۱. روابط عمودی بالادستی که بر این فرض استوار است که هر یک از شرکت‌ها تأمین‌کنندگان خاص خود را دارند.
۲. روابط عمودی پایین‌دستی یا به عبارت دیگر «جنبه خروجی» که در آن سازمان یا شرکت با مشتریان یا خریدارانش رابطه دارد.
۳. روابط افقی مستقیم که ارتباط میان سازمان یا شرکت و دیگر فعالان صنعت را توصیف می‌کند که اینها به‌عنوان رقبایی هستند که کالاها و خدمات مشابهی را در سطوحی یکسان تولید می‌کنند.
۴. روابط افقی غیرمستقیم در جایی است که سازمان با شرکتی خارج از حوزه صنعتی خود ارتباط برقرار می‌کند.

بدین ترتیب با استقرار نظام همکاری در زنجیره تأمین به عنوان پاسخی به تحولات محیطی توجه بسیاری از سازمان‌ها را به خود جلب کرده است؛ به گونه‌ای که هم اکنون بسیاری از سازمان‌های موفق، حیات خود را در گرو تعامل بیشتر با همکاران تجاری خود در زنجیره تأمین می‌دانند. در جدول (۲) دسته‌بندی انواع همکاری با توجه به منابع و دسته‌بندی‌های مختلف ارائه شده است [۸-۱۲].

از نظر کامارینها ماتوش^۱ راه‌های مختلفی برای ساختاردهی به یک شبکه همکاری وجود دارد که می‌توان به دو راه سنتی از طریق ادغام عمودی یا افقی اشاره کرد. بر پایه این ارتباطات می‌توان چهار طبقه‌بندی اصلی به‌صورت زیر را پیشنهاد کرد [۵]:

جدول (۲): دسته‌بندی انواع همکاری

انواع همکاری		
همکاری بین سازمانی	همکاری در اکتساب فناوری	همکاری در زمینه خدمات لجستیکی
<ul style="list-style-type: none"> همکاری راهبردی پیوند برون‌سپاری ادغام شبکه شراکت ائتلاف اتحاد راهبردی 	<ul style="list-style-type: none"> تملك شركتی تملك آموزشی ادغام خرید حق امتیاز مشارکت با سهام سرمایه‌گذاری مشترک تحقیق و توسعه مشترک قراردادهای تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری در تحقیقات اتحاد کنسرسیوم ایجاد شبکه برون‌سپاری 	<ul style="list-style-type: none"> ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف اول (1PL) ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف دوم (2PL) ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف سوم (3PL) ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف چهارم (4PL) ارائه‌دهندگان خدمات لجستیکی طرف پنجم (5PL)

1- Camarinha-Matos

او همچنین بیان می‌دارد شبکه‌ها ممکن است به صورت افقی (در سرتاسر حوزه‌ای از فناوری‌های مکمل)، عمودی (پوشش دادن یک بخش خاص از صنعت) یا به صورت قطری (چندبخشی مانند تمرکز بر فناوری‌های ارتباطی) باشند. در حقیقت تعداد بسیاری از شرکت‌ها در حال دور شدن از ادغام عمودی هستند. در ادغام عمودی کل عملیات و موضوعات تدارکات (لجستیک) در درون شرکت انجام می‌گیرد؛ در حالی که امروزه بر همکاری‌های بیرونی و افقی تأکید می‌شود که در آن تمام اعضای یک زنجیره تأمین اعم از جغرافیایی یا عملیاتی به یکدیگر متصل می‌شوند [۵].

با توجه به روندهای موجود در دنیا، کسب موفقیت و تحقق چشم‌اندازهای سازمان بدون داشتن نگاه فراسازمانی و مدیریت شبکه‌های بالادستی و پایین‌دستی زنجیره تأمین سازمان امکان‌پذیر نیست. در دهه گذشته یکی از راهبردهای اصلی در صنایع دفاعی کشور، استفاده از ظرفیت موجود در شبکه همکاران داخلی و بیرونی و سیاست هسته و شبکه بوده است تا با واگذاری فعالیت‌های غیرحساس خود به سایرین بتوانند تمرکز خود را بر فرآیندهای کلیدی خود قرار دهند. اما از طرفی عمده محصولات دفاعی ماهیتی پیچیده داشته و از تیراژ کمی برخوردارند. این مسئله شبکه را با چالش مواجه می‌سازد، زیرا از یک طرف تنوع محصولات و قطعات و از طرف دیگر تیراژ کم آنها جذابیت همکاری را از طرف تأمین‌کننده کاسته و این چالش می‌تواند در کنار کمبودهای نقدینگی حال حاضر هزینه‌های زمانی و مالی بیشتری را بر تأمین‌کنندگان و صنایع دفاعی تحمیل کند. البته با توجه به اینکه بعضی از محصولات و یا سامانه‌ها از تقاضای کمی برخوردارند، بعضی از شرکت‌های با پتانسیل بالا مایل به همکاری نبوده یا در صورت همکاری مدتی پس از عقد قرارداد کنار می‌روند. در چنین شرایطی سازمان خود متکفل تولید خواهد شد که این اقدام مجدد مانعی بر توسعه سیاست هسته و شبکه شده و افزایش خواهد یافت.

یکی از راهکارهایی که می‌توان برای رفع این مشکل استفاده کرد، استفاده از بهترین تجربیات صنایع پیچیده در جهان در این زمینه است. شرکت‌هایی که توانسته‌اند به خوبی بر این چالش‌ها فائق آمده و در بحث راهبردی زنجیره تأمین و مدیریت شبکه همکاران رویکردهای نوینی را در پیش بگیرند و علاوه بر کاهش هزینه‌های مالی، زمان و

هزینه توسعه را نیز کاهش داده و از شبکه همکاران قوی و وفادار بهترین بهره را ببرند. برای این منظور شرکت‌های خارجی معتبر در زمینه‌های مرتبط نظامی و صنایع پیچیده، شرکت تویوتا (ژاپن) از آسیای شرقی، شرکت ایرباس از اتحادیه اروپا، شرکت بوئینگ از آمریکای شمالی، شرکت امبرائر از آمریکای جنوبی مورد بررسی قرار گرفت.

۲- روش تحقیق

این روش تحقیق از انواع راهبردهای کیفی تحقیقات اکتشافی است. روش پژوهش اکتشافی همان‌طور که از نام آن مشخص است به دنبال اکتشاف چیزهایی است که رخ داده و پرسش در مورد آنها است. روش اکتشافی را می‌توان با جستجوی ادبیات، صحبت با متخصصان حوزه مربوطه و انجام مصاحبه متمرکز با افراد یا گروه‌ها، خواندن متون و نوشته‌های مختلف، مشورت با اساتید و صاحب‌نظران و غیره دنبال کرد. پژوهش اکتشافی غیرتجربی و مبتنی بر مشاهده است.

هدف اصلی در تحقیق اکتشافی، شناخت وضعیتی است که درباره آن آگاهی‌های لازم وجود ندارد، به عبارت دیگر، در این نوع تحقیق، محقق به دنبال دستیابی به اطلاعاتی است که با کمک آنها می‌تواند موضوع تحقیق را به خوبی بشناسد؛ بنابراین، با این تعریف هر تحقیقی نیازمند انجام یک سری مطالعات اکتشافی است یعنی تحقیق اکتشافی زمینه‌ای برای انجام تحقیقات مهم‌تر و گسترده‌تر است.

در این تحقیق از راهبرد کیفی استفاده شده است. با استفاده از روش اکتشافی و روش مطالعه کتابخانه‌ای و میدانی به گردآوری اطلاعات لازم پرداخته شده است.

۳- تویوتا

تویوتا موتورز یک شرکت چندملیتی به مرکزیت شهر تویوتا در ژاپن است که علاوه بر ساخت اتومبیل، بخشی از تویوتا به ارائه خدمات مالی پرداخته و ربات می‌سازد. گروه تویوتا شامل شرکت تویوتا موتورز، خدمات مالی تویوتا و

- 1- Toyota
- 2 - Airbus
- 3- Boeing
- 4 - Embraer

- آموزش‌های سازمان‌دهی شده قوی به‌رغم حل دائمی مشکلات، عکس‌العمل‌های بی‌وقفه و پیشرفت مستمر
- افزودن به ارزش سازمان با پیشرفت افراد آن
- ایجاد فرهنگ رفع عیوب ثابت با ارائه کیفیت مناسب در اولین بار

۳-۲- زنجیره تأمین تویوتا

در زنجیره تأمین تویوتا، اصطلاح «Lean» به معنی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها یا راه‌حلی برای حذف زائدات، کاهش هزینه‌های اضافی و بهبود عملکردهای ارزش افزوده است. نقشه‌برداری جریان ارزش «VSM» یک ابزار زنجیره تأمین «Lean» است که توسط تویوتا مورد استفاده قرار می‌گیرد تا فعالیت‌های لازم برای افزودن ارزش را از موارد بی‌فایده شناسایی کند تا آنها را از بین ببرد. با استفاده از سیستم کانبان^۲ که خطوط مونتاژ را به شدت به تأمین‌کنندگان پیوند می‌دهد، تویوتا موفق به محدود کردن هزینه‌ها و ریسک‌ها در سراسر زنجیره تأمین شد [۱۵].

تویوتا سازمان یکپارچه عمودی خود را در دهه ۱۹۵۰ در سه بخش اصلی شکست [۱۶]:

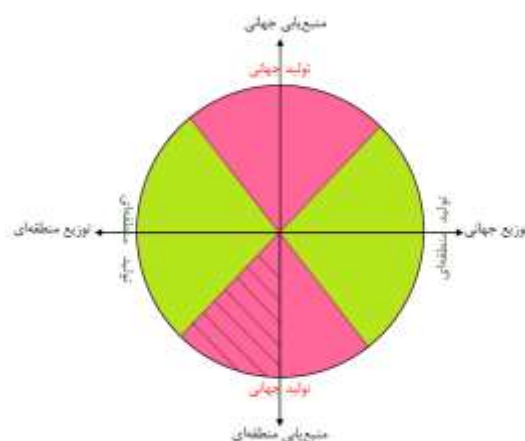
۱. قسمت فروش تویوتا موتور (TMS) مسئول فرآیندهای سفارش بین مشتریان است.
۲. شرکت تویوتا موتور (TMC)، مسئول توسعه و مونتاژ خودروها و مدیریت عرضه است.
۳. تأمین‌کنندگان داخلی توسط شرکت تویوتا موتور فروخته شدند. تویوتا سهم کمی را در این تأمین‌کنندگان کوچک دارد.

صنایع تویوتا است. صنایع تویوتا یکی از بزرگ‌ترین افتخارات جهان در زمینه اجتماع شرکت‌ها و با حدود ۵۲۲ شرکت تابعه است. تویوتا بزرگ‌ترین سازنده اتومبیل برحسب فروش بوده و در میان شرکت‌های پیشرو در رتبه‌بندی‌ها است [۱۳].

۳-۱- اصول حاکم بر تولید تویوتا

تویوتا برای اولین بار تولید ناب^۱ را ارائه کرده و مبتکر سیستم تولید تویوتا (TPS) است که بسیار مورد تحسین قرار گرفت. به‌طور خلاصه TPS و LM بر پنج محور زیر تمرکز می‌کنند: [۱۳]

- طراحی تولید ناب
 - همکاری در زنجیره تأمین
 - تولید ناب و مدیریت به‌موقع موجودی
 - مدیریت ارتباط با مشتری و تأمین‌کننده
 - مدیریت شرکت‌های ادغام شده
- روش‌های کسب و کار و ارزش‌های مدیریت اخیر تویوتا که مجموعاً به‌عنوان روش تویوتا شناخته می‌شود، یک ابتکار در راستای احترام به مردم و بهبودهای مستمر است. روش تویوتا تحت عناوین زیر مشخص می‌شود [۱۳]:
- توجه به همکاران و تأمین‌کنندگان با به چالش کشیدن آنها و کمک به آنها برای بهبود در این بین
 - تصمیم‌گیری به آرامی با اتفاق نظر آرا و عمل کردن سریع به آن
 - فرآیند بسیار دقیق برای حل مشکلات و تحلیل علل ریشه‌ای با ابزارهای کمکی دیداری



شکل (۲): تأمین‌کنندگان داخلی شرکت تویوتا

1- Lean Manufacturing (LM)
2- Kanban

تویوتا راهبرد منطقه‌ای را برای مدیریت زنجیره تأمین راهبردی خود تحت عناوین منبع‌یابی منطقه‌ای - تولید جهانی - توزیع منطقه‌ای خلاصه می‌کند. مشاهده شده است که تویوتا، برخلاف رقبای خود در بخش مشابه، منبع‌یابی و توزیع خود را مدیریت می‌کند. این امر با مسئول قرار دادن مدیران کل هر منطقه در زمینه تولید خودرو به دست می‌آید. تویوتا با توسعه روابط خود با واحدهای فروش و تحقیق و توسعه، می‌تواند نیازهای هر بازار را تشخیص داده و هر دو کیفیت و جذابیت محصول را بهبود بخشد. همچنین با این روش، ریسک تهیه قطعات را به حداقل می‌رساند [۱۶].

۳-۳- سازماندهی حلقه‌های تأمین‌کنندگان

برای سازندگان اصلی، تأمین‌کنندگان به حلقه‌های متعدد سازماندهی می‌شوند. حلقه اول مونتاژکننده سیستم است که تمام روابط با تأمین‌کنندگان حلقه دوم را مدیریت می‌کند. انتهای هرم شامل تأمین‌کنندگان حلقه چهارم است که از حدود ۴۰۰۰۰ پیمانکار با سرمایه‌های فکری مورد نیاز برای تولید بهترین محصول تشکیل شده است. بسیاری از آن تأمین‌کنندگان دارای ثبت اختراع، ماشین‌آلات برای ساخت سفارشی هستند و شاید شرکت خاصی آنها را داشته باشد. گستردگی روابط تجاری بین تویوتا و تأمین‌کنندگان حلقه اول در سال ۱۹۹۵ فراتر از ۱۰ تریلیون دلار رفت. تویوتا ۷۰ درصد فعالیت‌های خود را برون‌سپاری کرده و ۱۰۰ درصد موتورها را در داخل تولید می‌کند [۱۷].

۳-۴- انتخاب تأمین‌کنندگان

امروزه انتخاب تأمین‌کننده یک فرآیند بلندمدت و طولانی است که تحقیق و تأیید کردن تأمین‌کننده با شبکه سازگار را شامل می‌شود. در برخی موارد تأمین‌کنندگان به خاطر داشتن نوآوری فرآیندها را بهبود بخشیده یا هزینه را کاهش می‌دهند که انتخاب شده هستند. هدف تویوتا به جای آنکه تعداد تأمین‌کنندگان را برای تشکیل مناقصه قیمت افزایش دهد؛ کم کردن تعداد تأمین‌کنندگان و ایجاد یک همکاری بلندمدت با تأمین‌کنندگان پرورش داده شده موجود و بزرگ شدن همراه با تویوتا است. تویوتا از تأمین‌کنندگان بالقوه خود می‌خواهد که دلایلی که آنها می‌توانند با بهبود طراحی، هزینه‌ها را کاهش دهند ارائه کنند [۱۷].

۳-۵- مدیریت زنجیره تأمین تویوتا

سیستم کشش برای اتصال واحدهای تولید متوالی به یکدیگر استفاده می‌شود. واضح است که در یک زنجیره تأمین، نقش یک سیستم کششی، انطباق تقاضا و عرضه با اتصال جریان اطلاعات به جریان مواد است. سیستم کشش برای راه‌اندازی تویوتا است تا تغییرات قابل مشاهده باشد. به محض اینکه که خودروها منطقه رنگ را ترک می‌کنند، یک سیگنال به تأمین‌کننده صندلی فرستاده می‌شود که نشان‌دهنده صندلی مورد نیاز است. صندلی‌ها به ترتیبی که سیگنال دریافت شده و توسط کامیون به خط مونتاژ برای قرار گرفتن در خطوط مونتاژ نهایی به‌موقع تحویل داده می‌شود. مزیت مدیریت تغییرات تصادفی با استفاده از قابلیت‌های ساخته شده در سیستم این است که اجازه می‌دهد تا مشکلات سیستماتیک زود هشدار داده شود. علاوه‌براین، تخصص‌هایی از جامعه زنجیره تأمین برای حل مشکلات به ارمغان می‌آورد [۱۷].

۳-۶- قابل مشاهده بودن زنجیره تأمین و کاهش ریسک

شرکت‌هایی که فرآیندهای زنجیره تأمین ورودی خود را سازماندهی می‌کنند، از شفافیت بیشتری نسبت به کالاهای ورودی، وضعیت فعلی و هرگونه مشکل یا تأخیر بهره می‌برند اما همه اینها بستگی به داده‌های با کیفیت بالا دارد و بدون آن حتی سیستم‌های پیچیده‌تر و قوی‌تر IT نمی‌توانند در پتانسیل کامل خود در دنیای واقعی عمل کنند. ابزار دید و ردیابی می‌تواند به نظارت بر حمل و نقل در طول مدت‌زمان ممکن کمک کند و مدیران زنجیره تأمین را قادر به پاسخ دادن در اسرع وقت به هرگونه مشکلات سازد [۱۸].

یک راه‌حل معمول برای برقراری ارتباط که تویوتا از آن استفاده می‌کند، استفاده از تبادل اطلاعات الکترونیکی (EDI) است که شامل انتقال الکترونیک و عمدتاً خودکار، نرم‌افزار داده‌های ساخت‌یافته با استفاده از استانداردهای پیام‌رسانی مشخص می‌شود. سیستم EDI به سیستم داخلی اجازه می‌دهد تا داده‌ها را به یک سیستم داخلی در سیستم زنجیره تأمین بفرستد. شرکت‌های شرکت‌کننده باید در یک استاندارد پیام‌رسانی مشترک توافق کنند [۱۸].

۴- بوئینگ

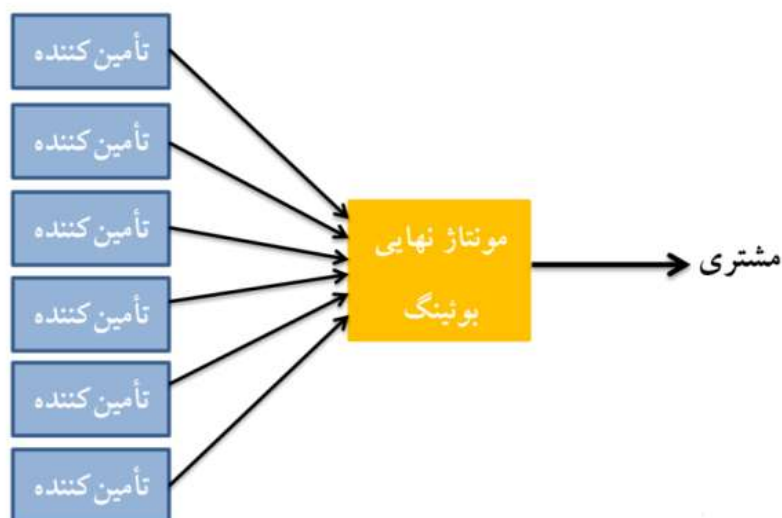
شرکت بوئینگ به‌منظور ایجاد تغییر در رشد درآمد و افزایش سابقه خود در صنعت تجارت هواپیما، تصمیم به

با استفاده از یک زنجیره تأمین نامرسوم در صنعت هواپیماسازی گرفت. زنجیره تأمین ۷۸۷ با تقسیم کردن هزینه‌های توسعه بین تأمین‌کنندگان بوئینگ، پایین نگه‌داشتن هزینه‌های ساخت و مونتاژ را پیش‌بینی می‌کرد. برخلاف زنجیره تأمین ۷۳۷ که نیازمند ایفای بوئینگ در نقش یک سازنده کلیدی است، بخش‌های مختلف و زیرسیستم‌های تولید شده توسط هزاران تولیدکننده مونتاژ می‌شود. زنجیره تأمین ۷۸۷ بر پایه یک ساختار پلکانی بنا شده و به بوئینگ این اجازه را می‌دهد تا نزدیک به ۵۰ همکار راهبردی داشته باشد [۱۹] (شکل ۳).

توسعه آخرین هواپیمای خود (787 Dreamliner) گرفت. با اتخاذ تصمیم برای این برنامه، بوئینگ نه فقط یک هواپیمای اساسی جدید بلکه یک زنجیره تأمین جدید برای کاهش شدید در زمان و هزینه‌های توسعه ارائه داد. با این حال برخلاف تلاش‌های مدیریتی و سرمایه‌گذاری‌های قابل ملاحظه، بوئینگ شاهد تأخیر در برنامه زمان‌بندی خود برای اولین پرواز و تحویل آن به مشتریان بود [۱۹].

۴-۱- زنجیره تأمین نامرسوم بوئینگ ۷۸۷

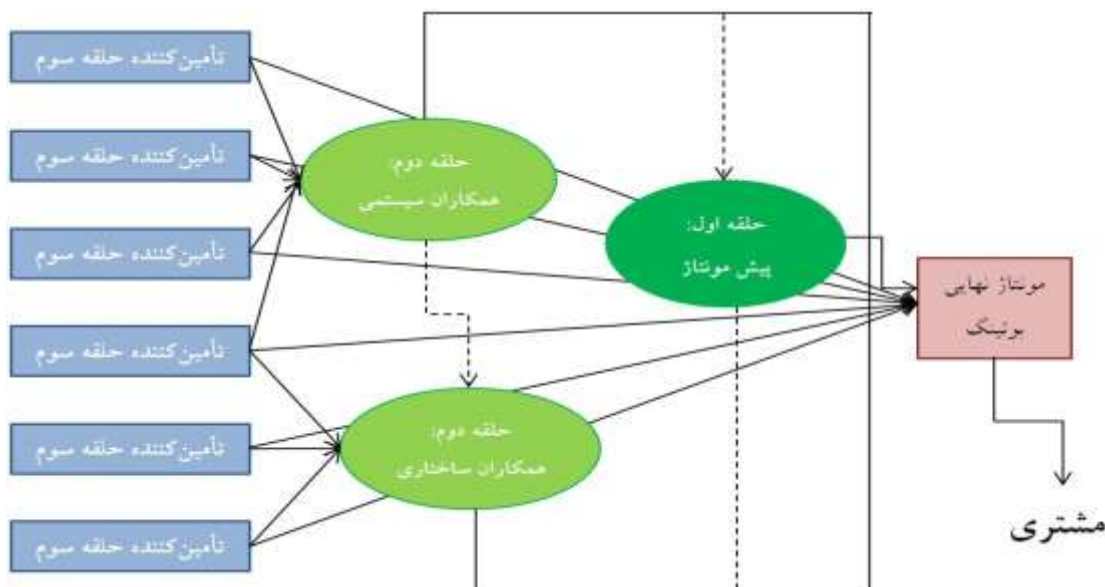
به‌منظور کاهش زمان مورد نیاز برای توسعه ۷۸۷، برای مثال از ۶ به ۴ سال و هزینه توسعه از ۱۰ میلیون دلار به ۶ میلیون دلار، بوئینگ تصمیم به توسعه و تولید این هواپیما



شکل (۳): زنجیره تأمین سنتی بوئینگ [۱۹]

این همکاران راهبردی قسمت‌های مختلف و زیرسیستم‌های تولید شده توسط حلقه دوم را مونتاژ می‌کنند. زنجیره تأمین ۷۸۷ شبیه به زنجیره تأمین تویوتا است که تویوتا را قادر ساخت تا در دوره زمانی کوتاه‌تر و هزینه‌های کمتر نسبت به سایر رقبایش ماشین‌های جدیدی توسعه دهد [۱۹].

این همکاران راهبردی قسمت‌های مختلف و زیرسیستم‌های تولید شده توسط حلقه دوم را مونتاژ می‌کنند. زنجیره تأمین ۷۸۷ شبیه به زنجیره تأمین تویوتا است که تویوتا را



شکل (۴): زنجیره تأمین ۷۸۷ [۱۹]

بوئینگ با برون سپاری ۷۰ درصد فعالیت‌های توسعه و تولید تحت برنامه ۷۸۷ به دنبال این بود تا هزینه و زمان توسعه را با استفاده از توانایی تأمین‌کنندگان در توسعه بخش‌های مختلف به موازات یکدیگر کاهش دهد (شکل ۴).

به‌عنوان مثال در ساختار زنجیره تأمین ۷۸۷، همکاران راهبردی حلقه اول، مسئول تحویل دادن بخش‌های مختلف هواپیما به بوئینگ هستند تا مونتاژ این بخش‌های کامل شده را طی سه روز در کارخانه‌ای واقع در واشنگتن ممکن سازد [۱۹].

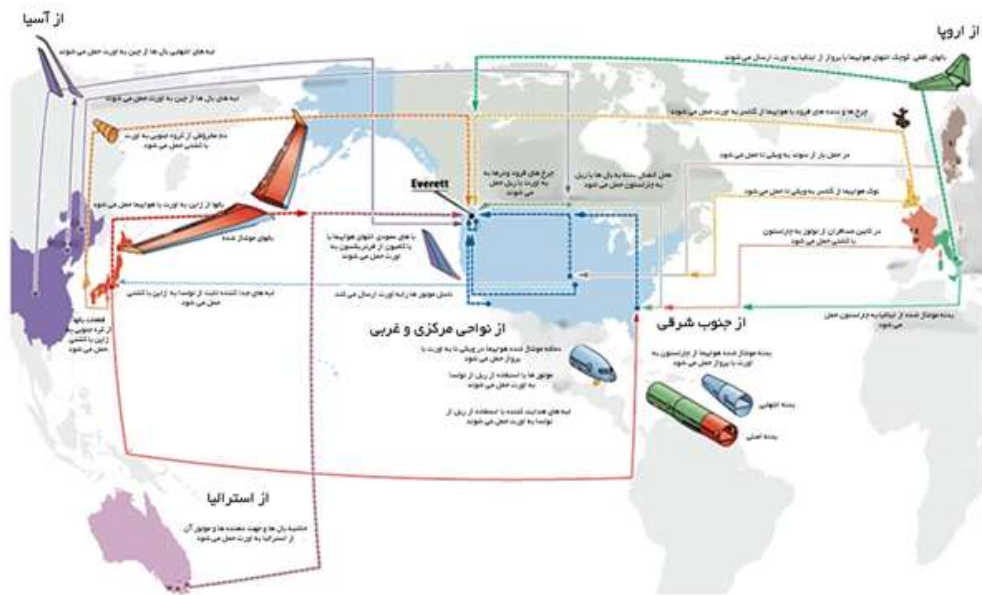
جدول (۳): تفاوت‌های زنجیره تأمین ۷۳۷ و ۷۸۷ [۲۰]

مورد	برنامه ۷۳۷	برنامه ۷۸۷
راهبرد منبع‌یابی	برون‌سپاری ۳۵-۵۰ درصد	۷۰ درصد برون‌سپاری
رابطه بین تأمین‌کنندگان	رابطه سنتی (صرفاً رابطه مبتنی بر قرارداد)	همکاری راهبردی با تأمین‌کنندگان حلقه اول
مسئولیت‌های تأمین‌کنندگان	توسعه و تولید قطعات برای بوئینگ	توسعه و تولید کلیه قسمت‌ها برای بوئینگ
تعداد تأمین‌کنندگان	هزاران تأمین‌کننده مستقیم	تقریباً ۵۰ تأمین‌کننده راهبردی (حلقه اول)
قراردادها	قراردادهایی با قیمت ثابت و جریمه تأخیر	مبتنی بر تسهیم ریسک
مونتاژ	۳۰ روز برای مونتاژ نهایی	۳ روز برای مونتاژ بخش‌های کامل شده

کمک به قابل مشاهده بودن زنجیره تأمین، بهبود کنترل و انسجام فرآیندهای مهم و کاهش زمان و هزینه توسعه بود. به‌عنوان مثال زمانی که منشأ مشکلات دریافت شده تأمین‌کنندگان حلقه دوم باشد، اگزوستار به همکار حلقه اول مربوطه هشدار می‌دهد؛ سپس اگر مشکل به نحوی شایسته حل نشد، اگزوستار به بوئینگ هشدار خواهد داد (جدول ۳) [۲۰].

با تصمیم بوئینگ برای برون‌سپاری بیشتر، ارتباطات و هماهنگی بین بوئینگ و تأمین‌کنندگان برای مدیریت پروژه توسعه ۷۸۷ مهم‌تر می‌شد. به‌منظور تسهیل هماهنگی و همکاری بین تأمین‌کنندگان و بوئینگ، این شرکت سیستم مدیریت زنجیره تأمین اگزوستار که از نرم‌افزار E20pen استفاده می‌کرد را پدید آورد. هدف از ایجاد این سیستم‌ها

1- Exostar



شکل (۵): تأمین کنندگان شرکت بوئینگ [۱۹]

۲-۴- کاهش ریسک‌های مالی

در پروژه ۷۸۷، بوئینگ یک تسهیم ریسک جدیدی را بنا نهاد که تحت این قرارداد هیچ‌یک از تأمین کنندگان راهبردی وجهی را برای هزینه‌های توسعه دریافت نمی‌کنند تا زمانی که بوئینگ اولین ۷۸۷ را برای پرواز به مشتری خود تحویل دهد. هدف از این نوع قرارداد پرداخت، تحریک و تشویق همکاران راهبردی برای همکاری و هماهنگی تلاش‌ها و اقدامات در راستای بهبود بود. در این قراردادها، اگر تأمین کنندگان در مهلت معلوم نتوانند قطعات و بخش‌ها را تحویل دهند، ریسک قطعی مالی برای تأمین کنندگان تعیین می‌شود. علاوه بر این با اجازه دادن به استفاده از مالکیت فکری خود توسط دیگر شرکت‌ها مجازات می‌شوند. از دیگر عوامل محرک حلقه همکاران راهبردی برای پذیرفتن این نوع پرداخت این است که به آنها این امکان را می‌دهد تا درآمد خود را با یک جهش در توسعه و تولید تمام قسمت‌های هواپیما به جای یک قسمت کوچک افزایش دهند [۱۹].

۳-۴- کاهش زمان مونتاژ بدون تحمیل هزینه‌های اضافی

تمرکززدایی فرآیند تولید به بوئینگ این امکان را می‌دهد تا اقدامات و فعالیت‌های غیرمهم را برون‌سپاری کند. هدف کاهش سرمایه‌گذاری برای برنامه توسعه ۷۸۷ است. همچنین در زنجیره تأمین ۷۸۷، بوئینگ تنها به سه روز

برای مونتاژ بخش‌های کامل هواپیما در کارخانه خود نیاز دارد. نسبت به زنجیره تأمین ۷۳۷، این کاهش شدید در چرخه زمانی به نوبه خود باعث افزایش ظرفیت تولید بوئینگ بدون تحمیل هزینه‌های اضافی می‌شود [۱۹].

۵- ایرباس

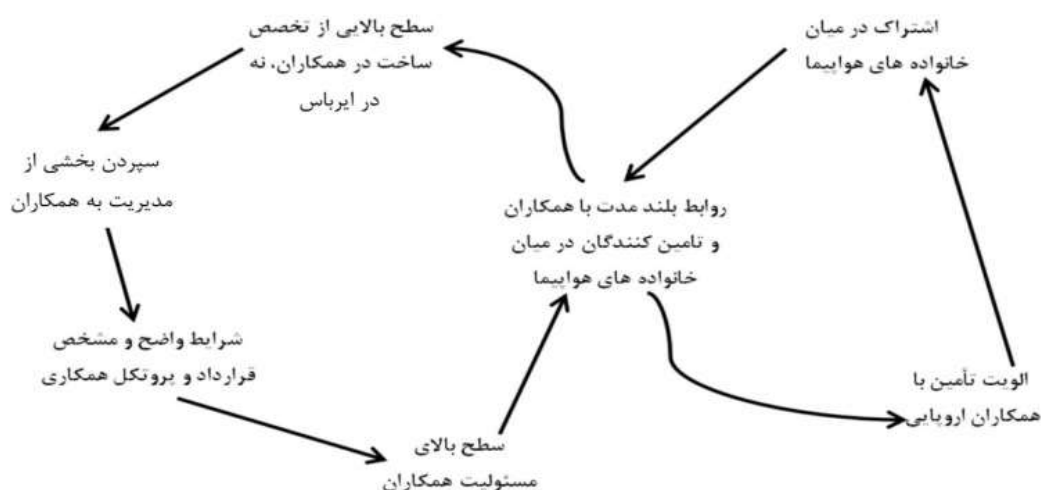
در سال ۱۹۷۰ ایرباس با یک کنسرسیوم فرانسوی-آلمانی که صنایع ایرباس نامیده می‌شد شروع به فعالیت کرد. سازمان هوافضای بریتانیا و اسپانیا بعداً به این کنسرسیوم پیوستند. از سال ۲۰۰۶ ایرباس مالک کامل EADS (هواپیمای دفاعی و فضایی اروپا) است. همچنین ایرباس در صنعت دفاعی نیز نقش ایفا می‌کند. ایرباس نظامی (SAS) در ژانویه سال ۱۹۹۹ با A400M که اولین تحویل آن برای سال ۲۰۰۹ برنامه‌ریزی شد، تشکیل یافت [۲۱].

۵-۱- زنجیره تأمین ایرباس

طراحی و صنعتی کردن هواپیما، فرآیند پیچیده‌ای است. توسعه مدل‌های هواپیما بسیار هزینه‌بر است. بنابراین منبع-یابی جهانی و توسعه همکاری در این بخش بسیار مهم است. سازندگان تلاش می‌کنند که هزینه توسعه را بین تأمین کنندگان تقسیم کنند. در همین راستا ایرباس تصمیم دارد که برون‌سپاری را از ۳۰ درصد به حدود ۵۰ درصد افزایش دهد [۲۱].

با استفاده از ساختار کنسرسیوم، ایرباس یک زنجیره تأمین بسیار خوب و ماژولار شده را توسعه داد. از آنجا که ایرباس اساساً یک کنسرسیوم از شرکت‌ها است که در آن هر شرکت و تبعه آن نیاز به داشتن سهم از مسئولیت خود در فرآیند تولید هواپیما هستند، ایرباس هواپیماهای خود را به‌طوری که هر یک از شرکت‌ها می‌تواند یک قسمت از کار را با تمام قطعاتش در اختیار بگیرد و سپس ادغام صورت

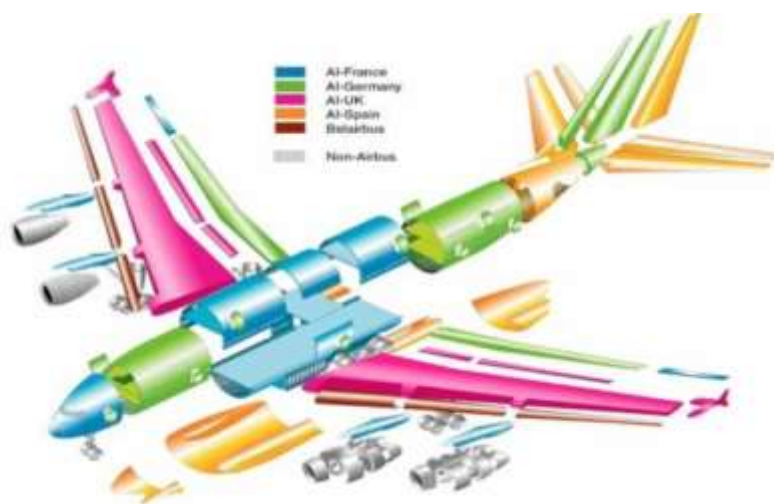
گیرد، طراحی کرده است. از آنجایی که بسیاری از شرکت‌ها در اروپا هستند، نزدیکی آنها به میزان زیادی هماهنگی لجستیک را تسهیل می‌کند. با این طراحی زنجیره تأمین، ایرباس علاوه بر طراحی و مهندسی، نیاز به ارتقاء شایستگی‌های خود در مدیریت همکاری و ادغام سیستم‌های بزرگ دارد (شکل ۶) [۲۴].



شکل (۶): عوامل توانمندکننده زنجیره تأمین ماژولار ایرباس [۲۴]

بخش‌های اصلی ساختار A380 توسط پیمانکاران اصلی در فرانسه، آلمان، بریتانیا و اسپانیا تولید می‌شود. قطعات A380 توسط همکاران صنعتی در استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، فنلاند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، مالزی، هلند، سوئد،

سوئیس و ایالات متحده تولید می‌شوند. مونتاژ نهایی A380 در فرانسه انجام می‌شود، پس از آن هواپیما برای آمادگی پیش از تحویل به هامبورگ (آلمان) پرواز می‌کند (شکل ۷) [۲۵].



شکل (۷): بخش‌های اصلی ساختار A380

شبکه تولید ایرباس معمولاً شامل قواعد و بازیگران بسیاری است. همچنین طبقات متعددی از تأمین کنندگان

دوم محصولات سرهم شده را که از تولیدات خود یا انوعی از تأمین کنندگان خارجی به دست آورده است، تحویل می دهد.

۴. تأمین کنندگان حلقه سوم: قطعات جزیی با دقت می سازند و کارهای جزیی و دقیق انجام می دهند؛ مانند مواد خام، قطعات الکترونیکی و ...

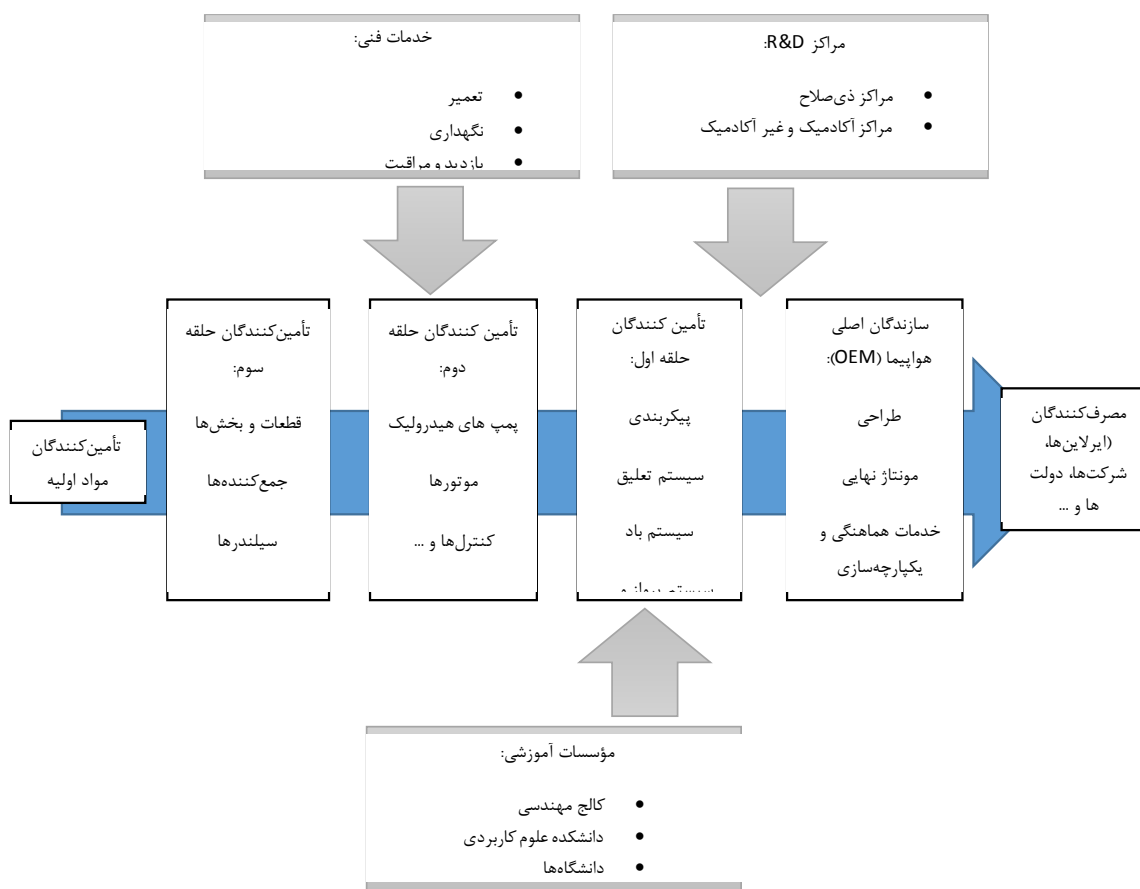
در کنار بازیگران بزرگی که مستقیماً در فرآیند تولید درگیر هستند، مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه ها و مؤسسات دولتی نیز نقش مهمی در این فرآیند ایفا می کنند. شکل زیر ساختار زنجیره تأمین توسعه هواپیما در ایرباس را مشخص می کند [۲۰].

شرکت کننده در توسعه هواپیما وجود دارد که در سطوح مختلفی دسته بندی می شوند [۲۰]:

۱. سازندگان اصلی تجهیزات (OEM): اینها شرکت هایی هستند که بخش های بزرگ هواپیما را مونتاژ کرده و محصول نهایی را برای مشتریان آماده می کنند؛ مانند ایرباس، بوئینگ، امبرائر، بومباردیر و ...

۲. تأمین کنندگان حلقه اول: آنها تأمین کنندگان مستقیم OEM هستند. تأمین کنندگان رده اول بخش های اصلی و سیستم هواپیما را می سازند یا مونتاژ می کنند.

۳. تأمین کنندگان حلقه دوم: معمولاً تأمین کنندگان کلیدی شرکت های حلقه اول هستند. اینها معمولاً شرکت های کوچک و متوسط هستند. تأمین کنندگان رده



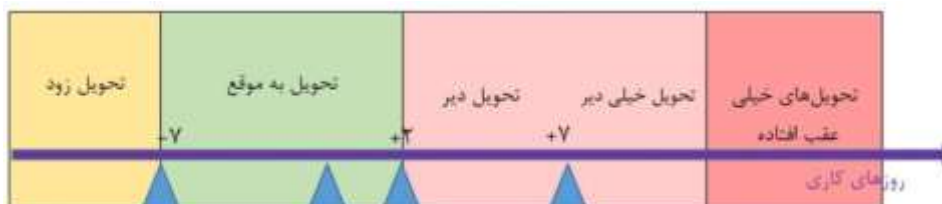
شکل (۸): زنجیره تأمین شرکت ایرباس

عقب افتاده از روی سه تحویل آخر آنکه می تواند روی سطح موجودی یا تولید تأثیر بگذارد، مشخص می شوند. در واقع بعضی از تحویل ها می توانند اضافه موجودی یا اختلال در فرآیند تولید شوند. شکل (۹) این تفاوت ها را نشان می دهد.

۵-۲- ارزیابی و مدیریت تأمین کنندگان

به منظور ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان، ایرباس دو معیار را تعیین کرده است [۲۱]:

D_1 مربوط به پای بندی به جدول زمان بندی و معیارهای به موقع بودن است. اما شرکت با توجه به پارامترها، پنجره تحویل را معرفی کرده است. تحویل های به موقع، زود، دیر و



شکل (۹): پنجره تحویل ایرباس [۲۱]

جدیدی از محصول برای کسب مزیت خروج از وضعیت رکود شد. در اواخر سال ۲۰۰۴، امبرائر دومین تولیدکننده جت‌های منطقه‌ای در جهان پس از بمباردیر بود [۲۶]. امروزه، امبرائر یکی از بزرگ‌ترین صنایع هوایی در جهان است که علاوه بر ارائه راه‌حل‌های منسجم برای دفاع و امنیت و سیستم‌ها، در زمینه مراحل پروژه، توسعه، ساخت، فروش و خدمات پس از فروش هواپیما برای حمل و نقل هوایی و اجرایی ایفای نقش می‌کند [۲۷].

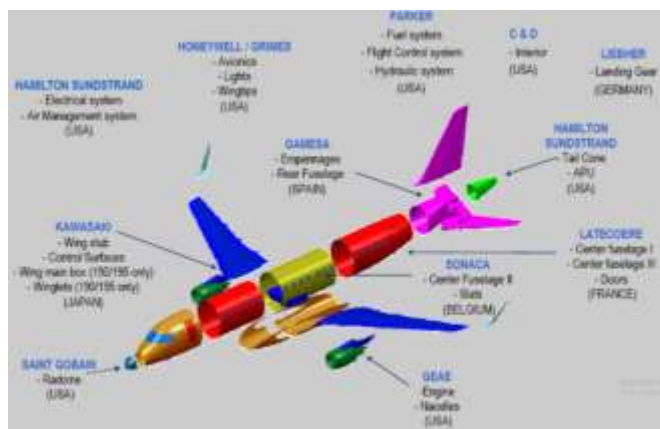
۶-۱- زنجیره تأمین

شرکت امبرائر در تلاش برای مدیریت راهبردی شبکه عرضه خود، به دنبال شرکای فنی قوی و متعهد به یک روابط همکاری در میان تأمین‌کنندگان و شرکت‌های طراح محصول سرتاسر جهان برای تسهیم ریسک‌ها و هزینه‌های توسعه بود. چندین شرکت برای توسعه و تأمین تجهیزات اصلی انتخاب شدند، که امکان کاهش تولیدکنندگان از ۵۰۰ تا ۳۵۰ وجود دارد که این تعداد برای پروژه‌های جدید این شرکت به ۴۰ عدد کاهش یافت. این راهبرد روند جهانی است که به واسطه ماهیت فنی محصول، ساختار بازار، هزینه توسعه بالا و ریسک و نرخ بازده سرمایه‌گذاری‌های طولانی‌مدت برانگیخته می‌شود و با همکاران سهام در ریسک، یک ظرفیت مالی مناسب برای عرضه سرمایه‌گذاری‌ها را فراهم می‌کند. این امر اجازه می‌دهد امبرائر به کنترل شبکه همکاران و زنجیره عرضه جهانی آن، تقویت عملکرد تجاری و مزیت رقابتی خود بپردازد [۲۸].

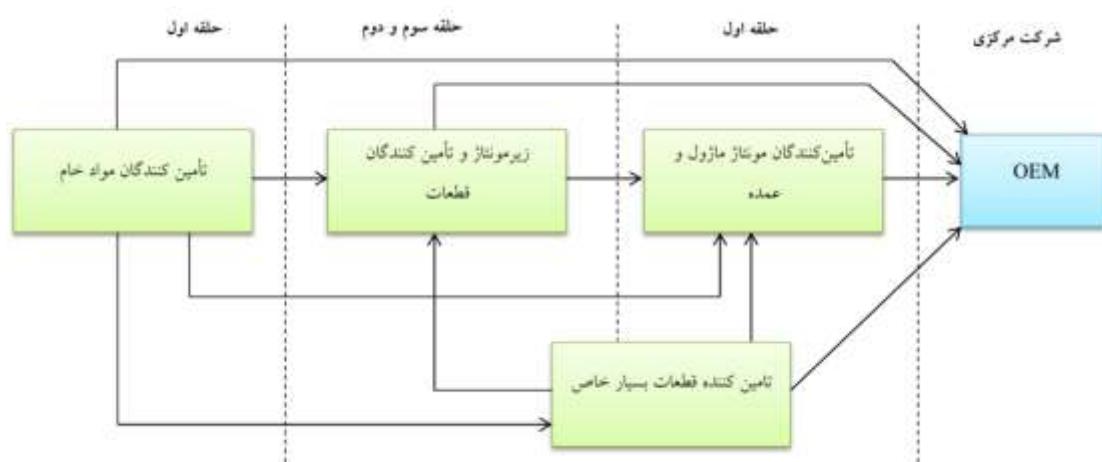
R₁ کیفیت عملکرد تأمین‌کنندگان را مشخص می‌کند. در هر تحویل، بررسی کیفیت انجام شده، تعداد دریافتی را با میزان سفارش چک می‌کند، قطعات مشابه را به مراکز تخصصی مربوطه می‌فرستد و در آنجا نقایص نهایی کشف و بررسی می‌شود. هر تحویل غیرموجه به ثبت رسیده، به تأمین‌کننده مربوطه برگردانده می‌شود. همکاری با تأمین‌کنندگان فقط چند ماه بعد از دریافت سفارشات شروع می‌شود. این برای صنعت هوافضا عادی بوده و بسیار متفاوت از صنعت اتومبیل‌سازی است. تاریخ‌های تحویل با تأمین‌کنندگان در وقته کوتاهی روی برنامه‌ریزی ظرفیت‌ها و سطح سفارشات هماهنگ شده است. تولید قطعات قبل از زمانی که مشتری می‌تواند آخرین تغییر را درخواست کند، شروع می‌شود. مونتاژ نهایی یک ماه طول می‌کشد. این فرآیند فشرده هماهنگی و همکاری با تأمین‌کنندگان با سیستم اطلاعاتی و پیام‌رسانی Airsupply مدیریت می‌شود [۲۵].

۶-۲ امبرائر

امبرائر در سال ۱۹۶۹ توسط دولت برزیل به‌منظور تولید هواپیما برای نیروی هوایی تشکیل شد. بعدها، امبرائر شروع به صادرات هواپیماهای نظامی خود به کشورهای دیگر کرد. با موفقیت امبرائر در زمینه هواپیماهای نظامی، این شرکت تصمیم به ساخت هواپیمای تجاری گرفت. دولت برزیل در سال ۱۹۹۴ دستور به خصوصی‌سازی آن داد. با تغییر مالکیت، شرکت خود را تغییر داده و وارد بخش‌های



شکل (۱۰): تسهیم ریسک برنامه ERJ - 170/190 [۲۹]



شکل (۱۱): مدل زنجیره تأمین امبرائر [۳۰]

صورتی بر زنجیره تأمین صنایع پیچیده مرتبط با صنایع دفاعی در جهان

می‌کنند و ارزش تکنولوژیکی خلق می‌کنند [۲۹]. سطح دوم شامل تأمین کنندگان است که سیستم‌ها، قطعات، اجزای و خدمات سفارش داده شده شرکت را ارائه می‌دهند. اکثر این تأمین کنندگان (۹۸ درصد) شرکت‌های دیگر کشورها هستند. شرکت‌های موجود در این سطح، تجهیزات خود، اجزای هواپیما و ... را با توجه به مشخصات ارائه شده توسط امبرائر عرضه می‌کنند [۲۹]. در سطح سوم، تأمین کنندگان برون‌سپاری هستند. شرکت‌ها و افرادی که مواد خام و طراحی امبرائر را دریافت می‌کنند و خدمات نیروی انسانی خود را به فروش می‌رسانند. خدمات برون‌سپاری شده توسط امبرائر شامل خدمات مهندسی پروژه و سیستم، فرز، ماشین‌کاری و فرآیندهای شیمیایی، خدمات تکمیل و تولید می‌شود [۲۹]. ایجاد همکاری و ارتباط دائمی با تأمین کنندگان بین‌المللی نیز مهم است. این شرکت به‌طور دائم در حال کار بر بهبود فرآیندهای تکنولوژیکی، کیفیت و استفاده از

دومین جنبه مهم، راهبرد به اصطلاح آفلود است که بر جهانی‌شدن تولید و فرآیند عمودی‌سازی تمرکز دارد. امبرائر تلاش می‌کند خود را بیشتر به فعالیت‌های پروژه خاص، مانند توسعه، مهندسی سیستم و مونتاژ، اتخاذ راهبردهای جستجوی همکاران برای تولید قطعات و زیرسیستم اختصاص دهد. ایده اصلی این مدل این بود که ریسک‌های زیاد مرتبط با چنین پروژه‌های بزرگ را پخش کرده و الگوی رقابت در بخش را گسترش دهد [۲۹].

امبرائر یک سلسله مراتب خوب تعریف شده در مورد تأمین کنندگان ایجاد کرد. این شرکت شبکه‌ای را که در سه سطح به ترتیب از اهمیت برخوردارند تشکیل می‌دهد. سطح اول، همکاران سهیم در ریسک هستند که در معرض ریسک‌های مالی پروژه قرار دارند یا به عبارت بهتر، شرکت‌های چند ملیتی که در پروژه طراحی همکاری

1- Off-load

فناوری اطلاعات جدید است. این راهبرد، انتقال تکنولوژی با ایجاد یک برنامه بر مبنای ارزیابی شدیدتر محیط خارجی امبرائر از طریق برنامه‌های به نام Brainware است [۲۸].

۷- نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات انجام شده همه شرکت‌ها به دنبال سیستم تولید ناب، زنجیره تأمین چند حلقه‌ای، تولید ماژولار، زنجیره تأمین ماژولار، کاهش تأمین‌کنندگان حلقه اول، استفاده از فناوری اطلاعات در ارتباطات و افزایش برون‌سپاری شرکت هستند. در زنجیره تأمین چند حلقه‌ای شرکت‌ها از زنجیره تأمین سه حلقه‌ای استفاده کرده‌اند همه آنها از این راهبرد تولید ماژولار بهره می‌برند. به دنبال تمرکز بیشتر بر فعالیت‌های اصلی شرکت همه آنها به دنبال کاهش تأمین‌کنندگان حلقه اول هستند. در مبحث ارتباط با همکاران نیز به دنبال راه‌هایی برای افزایش کیفیت و تسهیل آن بودند. در برون‌سپاری نیز همه آنها در پی برون‌سپاری بیشتر (البته به جز فعالیت‌های مهم و حساس) هستند.

در اولویت بعدی شرکت‌ها به دنبال نیازهای مشتری، بها دادن بیشتر به تأمین‌کننده حلقه اول، ارزیابی همکاران و عمودی‌سازی ساختار شرکت بودند. در شرکت ایرباس حتی بخشی از مدیریت نیز به تأمین‌کنندگان حلقه اول واگذار شد. شرکت‌ها برای کاهش موجودی و در راستای تولید ناب و حذف کارهای زائد به دنبال تولید طبق سفارش و به‌موقع

محصولات هستند تا از تحمیل هزینه‌های مضاعف جلوگیری کنند. در بحث ارزیابی همکاران نیز شرکت‌ها رویه‌های مختلفی را در پیش گرفته‌اند. از این ارزیابی‌ها برای جریمه آنها (اعم از نقدی و غیرنقدی) استفاده می‌شود که در شرکتی مانند بوئینگ این جریمه می‌تواند به تصرف مالکیت فکری شرکت نیز کشیده شود. این شرکت‌ها همچنین به دنبال عمودی‌سازی و نه تنها جلوگیری از وسعت شرکت بلکه به دنبال کاهش آن نیز هستند.

شرکت‌ها در درجه اهمیت پایین‌تر به روابط بلندمدت با همکاران نیز اهمیت می‌دهند. این روابط در کنار کاهش تعداد تأمین‌کنندگان حلقه اول تعریف می‌شود که شرکت‌ها به دنبال همکاری راهبردی بلندمدت هستند. شرکت‌ها همه فعالیت‌های خود را برون‌سپاری نمی‌کنند بلکه همواره فعالیت‌های حساسی دارند که خودشان باید متکفل آن شوند. این مورد درباره صنایع نظامی و دفاعی که از حساسیت خاصی برخوردارند و برخی موارد خاص صادق است. در مورد روش همکاری اتخاذ شده نیز با توجه به جدول (۴) اکثر آنها به‌منظور کاهش هزینه و دستیابی به موقعیت‌های برتر از روش‌های برون‌سپاری، شراکت با تسهیم ریسک، ادغام با شرکت‌های دیگر (اعم از تملک یا غیر آن)، سرمایه‌گذاری مشترک استفاده کرده‌اند. روش همکاری این شرکت‌ها در جدول (۴) اشاره شده است:

جدول (۴): روش همکاری شرکت‌ها

شرکت	نوع شبکه همکاری	روش‌های اتخاذ شده
تویوتا	زنجیره تأمین (عمودی)	شراکت (تسهیم ریسک) - ادغام - اتحاد (سرمایه‌گذاری مشترک) - برون‌سپاری
بوئینگ	زنجیره تأمین (عمودی)	برون‌سپاری - شراکت (تسهیم ریسک)
ایرباس	سازمان‌های گسترش‌یافته	3PL - برون‌سپاری - شراکت (تسهیم ریسک) - اتحاد (سرمایه‌گذاری مشترک) - ادغام
امبرائر	زنجیره تأمین (عمودی)	شراکت (تسهیم ریسک) - برون‌سپاری - اتحاد (سرمایه‌گذاری مشترک) - ادغام

را با چالش مواجه می‌سازد، زیرا از یک طرف تنوع محصولات و قطعات و از طرف دیگر تیراژ کم آنها جذابیت همکاری را از طرف تأمین‌کننده کاسته و این چالش می‌تواند در کنار کمبودهای نقدینگی حال حاضر هزینه‌های زمانی و مالی بیشتری را بر تأمین‌کنندگان و صنایع دفاعی تحمیل کند. یکی از راهکارهایی که می‌توان برای رفع این

در دهه گذشته یکی از راهبردهای اصلی در صنایع دفاعی، استفاده از ظرفیت موجود در شبکه همکاران داخلی و بیرونی بوده است تا با واگذاری فعالیت‌های غیرحساس خود به سایرین بتوانند تمرکز خود را بر فرآیندهای کلیدی خود قرار دهند. اما از طرفی عمده محصولات دفاعی ماهیتی پیچیده دارند و از تیراژ کمی برخوردارند. این مسئله شبکه

۸- منابع

- [۱] غضنفری، م. فتح‌الله‌زاده م. "نگرشی جامع بر مدیریت زنجیره تأمین"، ویراست چهارم. تهران: دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۹۴.
- [2] E. Kaats and W. Opheij., "**Creating Conditions for Promising Collaboration: Alliances, networks, chains, strategic partnerships**", Springer Science & Business Media, 2013.
- [۳] فیض‌آبادی، ج. "مقدمه‌ای بر مدیریت زنجیره تأمین"، نشریه تخصصی مدیریت (تعالی)، شماره ۳۹، صفحات ۳۱-۳۷، ۱۳۹۴.
- [۴] صامعی، ج. "تبیین نظام همکاری استراتژیک در زنجیره تأمین و شناسایی مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن"، مدیریت زنجیره تأمین، شماره ۳۳، صفحات ۴-۱۵، ۱۳۹۰.
- [5] L. M. Camarinha-Matos., "**Collaborative networked organizations: Status and trends in manufacturing**", Annual Reviews in Control, vol. 33, pp. 199-208, 2009.
- [6] S. Min, A. S. Roath, P. J. Daugherty, S. E. Genchev, H. Chen, A. D. Arndt, et al., "**Supply chain collaboration: what's happening?**", The international journal of logistics management, vol. 16, pp. 237-256, 2005.
- [7] N. R. Council., "**Surviving supply chain integration: strategies for small manufacturers**", National Academies Press, 2000.
- [8] U. S. Bititci, V. Martinez, P. Albores, and J. Parung., "**Creating and managing value in collaborative networks**", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 34, pp. 251-268, 2004.
- [۹] گلریز، ف. شعبانی، م. م. سید علی اکبر "مدل ساختار علیت تأثیر همکاری استراتژیک بر عملکرد زنجیره تأمین"، تهران: کنفرانس بین‌المللی ابزار و تکنیک‌های مدیریت، ۱۳۹۴.
- [10] R. D. Ireland, M. A. Hitt, and D. Vaidyanath., "**Alliance management as a**

مشکل استفاده کرد، استفاده از بهترین تجربیات صنایع پیچیده در جهان در این زمینه است. در این تحقیق شرکت‌هایی بررسی شد که ماهیتی پیچیده و بعضاً نظامی دارند. این شرکت‌های در روند رو به رشد خود با مسئله‌ای که امروزه صنایع دفاعی با آن روبه‌رو است و تفصیلاً در متن به آن اشاره شد، زمانی مواجه بودند و همه آنها توانستند با اتخاذ سیاست‌هایی درست آن را به فرصت تبدیل کنند. مشکلی که صنایع دفاعی می‌تواند با بهره‌گیری از تجربیات شرکت‌های بزرگ و با چالشی مشابه، در راستای رفع آنها، بهره برد. بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده و نتایج به‌دست آمده از بررسی‌ها، پیشنهادهای در ادامه مطرح خواهد شد. پیشنهاد می‌شود که در صنایع پیچیده دفاعی:

۱. از سیستم تولید ناب که در آن بر حذف کارهای اضافی (اعم از اداری، غیر اداری، تحقیقاتی و ...) تأکید دارد، استفاده شود تا از تحمیل هزینه‌های اضافی جلوگیری شود.
۲. از گسترش قلمرو سازمان جلوگیری کرده و سعی در عمودی‌تر کردن آن داشته باشد.
۳. در تولید محصولات، به دنبال ماژولار کردن آن باشد.
۴. برای تولید محصولات زنجیره تأمین ماژولار را توسعه دهد.
۵. به‌منظور کاهش هزینه و ریسک‌های مالی و زمانی و افزایش سرعت توسعه محصولات زنجیره تأمین سه حلقه‌ای تشکیل دهد، که در آن می‌تواند از تولیدکننده‌های داخلی و خارجی استفاده کند.
۶. فعالیت‌های غیرحساس خود و آنهایی که فناوری مرتبط با آن را در اختیار دارد برون‌سپاری کند.
۷. قبل از تشکیل زنجیره تأمین چند حلقه‌ای به فکر ارتباط مؤثر، کنترل همکاران و پروتکل‌های مناسب در قرارداد باشد.
۸. برای انتخاب تأمین‌کنندگان با توجه به ماهیت این محصولات باید به فکر تأمین‌کنندگان بلندمدت با توانایی بالا باشد.
۹. در زمینه خدمات لجستیکی نیز با توجه به فقدان شرکت‌های لجستیکی خوب در داخل می‌توانند در فعالیت‌های لجستیکی برون‌مرزی از شرکت‌های خارجی استفاده کنند.
۱۰. سعی در تعامل با کمترین تأمین‌کننده حلقه اول داشته باشد.

- [22] F. Texier and E. Dominguez-Puerta., **"AIRBUS FASTENERS'SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION"**, 2008.
- [23] Y. Lam., **"Designing and implementing a new supply chain paradigm for airplane development. 60p"**, Dissertação (Master of Science)-Massachusetts Institute of Technology, 2005. Disponível em:< dspace. mit. edu>. Acesso em: 21/03/2010.[Links], 2010.
- [24] D. Ivanov, A. Tsipoulanidis, and J. Schönberger., **"Global Supply Chain and Operations Management"**, Springer, 2016.
- [25] T.-C. Horng., **"A comparative analysis of supply chain management practices by Boeing and Airbus: long-term strategic implications"**, Massachusetts Institute of Technology, 2006.
- [26] E. S. Claudino and J. G. M. dos Reis., **"Supply Network Complexity: An Approach in a Global Aeronautic Industry in Brazil"**, in IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems, pp. 489-496, 2014.
- [27] J. E. Cassiolato, R. Bernardes, and H. M. M. Lastres., **"Transfer of Technology for Successful Integration into the Global Economy"**, A case study of Embraer in Brazil: UN, 2002.
- [28] P. Figueiredo, G. Silveira, and R. Sbragia., **"Risk sharing partnerships with suppliers: the case of Embraer"**, Journal of Technology Management & Innovation, vol. 3, pp. 27-37 ,2008.
- [29] U. Arnold., **"Organization of global sourcing: ways towards an optimal degree of centralization"**, European Journal of Purchasing & Supply Management, vol. 5, pp. 167-174, 1999.
- [30] H. Bremmers, S. Omta, J. Trienekens, and E. Wubben., **"Dynamics in chains and networks; Proceedings of the sixth International Conference on Chain and Network Management in Agribusiness and the Food Industry"**, 2004.
- source of competitive advantage"**, Journal of management, vol. 28, pp. 413-446, 2002.
- [11] D. Simchi-Levi, E. Simchi-Levi, and P. Kaminsky., **"Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and cases"**, McGraw-Hill New York, 1999.
- [12] E. A. P. Association., **"Many Parts One Purpose: Dedicated to the memory of those who helped turn the dream of employee assistance into a reality"**, 1996.
- [13] W. W. Beelaerts van Blokland, S. Santema, and R. Curran., **"Lean supply chain management in aerospace"**, Encyclopedia of aerospace engineering, 2010.
- [14] S. Sindi and M. Roe., **"Strategic Supply Chain Management: The Development of a Diagnostic Model"**, Springer, 2017.
- [15] H. M. Wee and S. Wu., **"Lean Supply Chain: Learning From Toyota Production System"**, Emeraldgroup, p. 3, 2009.
- [16] A. Iyer, S. Seshadri, and R. Vasher., **"Toyota supply chain management: A strategic approach to Toyota's renowned system"**, McGraw Hill Professional, 2009.
- [17] P. Lavin., **"The missing link: successful inbound supply chain management"**, FOCUS. 4, 2014.
- [18] J. Busch., **"Toyota: Rebuilding and Fortifying a Global Supply Chain"**, (Part 3), 2011.
- [19] C. S. Tang, J. D. Zimmerman, and J. I. Nelson., **"Managing new product development and supply chain risks: The Boeing 787 case"**, in Supply Chain Forum: An International Journal, pp. 74-86, 2009.
- [20] M. Goetschalckx and L. McGinnis., **"Modeling-based design of strategic supply chain networks for aircraft manufacturing"**, Procedia Computer Science, vol. 16, pp. 611-620, 2013.
- [21] K. Richter and J. Walther., **"Supply Chain Integration Challenges in Commercial Aerospace"**, 2012.