**عنوان مقاله:**

 مدیریت زنجیره تامین و پشتیبانی تکنولوژی اطلاعات  
**مولف/مترجم:** علیرضا پویا  
**موضوع:** مدیریت زنجیره تامین / فن آوری اطلاعات  
**سال انتشار(میلادی):** 2005

**چکیده:**زنجیره های تامین، تامین کنندگان را به یک شرکت تولیدی و شرکت را به مشتریانش ارتباط می دهد. برای اداره صحیح زنجیره تامین لازم است تا نسبت به خدمات عالی به مشتریان، هـزینه های پایین و زمان چرخه کوتاه اطمینان حاصل کنیم. زنجیره های تامین دارای انواع مختلفی هستند که می توان از مهمترین آنها به «ساخت یکپارچه برای ذخیره کردن»، «پس از تخلیه پرکردن به طور مستمر»، «ساخت برمبنای سفارش» و «مونتاژ کانالی» اشاره کرد. اداره زنجیره تامین با وجود عدم اطمینان در تقاضا و تامین و نیاز برای هماهنگی بین چندین فعالیت تجــــاری شرکاء مشکل است. از اصلی ترین این مشکلات می توان از «اثر شلاق چرمی» و «ذخیره فریبنده» نام برد. راه حلهایی برای مشکلات زنجیره تامین وجود دارند که از آن جمله می توان به «ادغام عمودی»، «موجودی مناسب»، «استراتژی های کاهش عدم اطمینان محیطی» و استفاده از «تکنیک ها و فنون مناسب برنامه ریزی و تولید» اشاره کرد. فناوری اطلاعات نیز با پشتیبانی از راه حلهای ارائه شده گام موثری در حل مشکلات مذکور برداشته است که از آن جمله به نرم افزارهای SCM، ERP، OPT، ANAL و همچنین حالتهای تکامل یافته و یکپارچه مدیریت زنجیره تامین (SCM) و ERP اشاره کرد. دومین شکل کمک فناوری اطلاعات از زنجیره تامین به وسیله کارکرد تجارت الکترونیک است که آن را ازطریق خودکارکردن فرایندها و یکپارچه کردن فعالیتهای اصلی شغل تجاری به وسیله یک ساختار الکترونیکی فراهم آورده است. اما اجرای سفارش نیز در تجارت الکترونیک به دلیل نیاز به حمل بسته های کوچک کالا برای مشتریان زیاد مشکل است که این مشکل ازطریق راه حلهایی همانند تحویل درهمان روز و حتی همان ساعت و انبارهای خودکار قابل حل است.

مقدمه  
موفقیت خیلی از سازمانهای خصوصی، دولتی و نظامی به توانایی آنها در ارائه خروجیهای مصوب وابسته است. ارائه محصولات بهتـــر در یک طیف وسیع و با هزینه ای پایین و انجام سریع آن. ارائه مطلوب این خروجیها (هزینه، کیفیت، عملکرد، تحویل، انعطاف و نوآوری) به توانایی سازمان در اداره جریان مواد، اطلاعات و پول درون و بیرون سازمان وابسته است. این جریان به عنوان زنجیره تامین شناخته شده است. به دلیل اینکه زنجیره های تامین ممکن است طولانی و پیچیده و شامل تعداد زیادی شرکاء تجاری باشد، مشکلاتی طی آن پیش می آید. این مشکلات درصورت تأخیر درحل به نارضایتی مشتریان و از دست دادن فروش منجر شود و هزینه های بالایی را برای رفع متحمل سازمان کند. شرکتهایی در کلاس جهانی خیلی از موفقیتهایشان را به مدیریت زنجیره تامین نسبت می دهند، آنچه که به طور وسیعی توسط فناوری اطلاعات (IT) حمایت می شود.  
در این مقاله سعی بر این است که ماهیت و انواع زنجیره تامین و اینکه چرا در اینجا مشکلات اتفاق می افتد را توضیح دهیم. سپس فنــاوری اطلاعات مبتنی بر راه حلها را مطرح می کنیم که بیشترین آنها به وسیله نرم افزارهای کاملی از قبیل MRP، ERP آماده هستند. بعد به شما نشان می دهیم چگونه تجارت الکترونیک (EC) می تواند مشکلات زنجیره تامین را حل کند. در پایان مشکلات مربوط به سفارشات انجام شده در سیستم تجارت الکترونیک و بعضی راه حلهای استفاده شده برای حل آنها را توصیف می کنیم.

مدیریت زنجیره تامین چیست؟  
مدیریت زنجیره تامین نتیجه تکاملی مدیریت انبارداری است. در دهه 60 کارشناسان با مطالعه بر روی رابطه داخلی بین انبارداری و حمل و نقل و یکپارچه سازی آنها قادر به کاهش موجودی خود شدند که حاصل این مطالعات مدیریت توزیع نام گرفت. در مسیر تکامل با اضافه شدن مباحث مدیریت ساخت، تدارکات و سفارشها به مدیریت توزیع مفهوم لجستیک پدید آمد و وضعیت کنونی یعنی زنجیره تامین نتیجه به هم پیوستن حلقه های عملیاتی مختلف است که در ابتدای آن عــرضه کنندگان و در انتهای آن مشتریان قرار دارند.  
یک زنجیره تامین به جریان مواد، اطلاعات، وجوه و خدمات از تامین کنندگان موادخام طی کارگاهها و انبارها تا مشتریان پایانی اشاره دارد و شامل سازمانها و فرایندهایی می شود که کالاها، اطلاعات و خدمات را ایجاد و به مصرف کنندگان تحویل می دهند. این زنجیره شامل خیلی از وظایف از قبیل خرید، جریان وجـــوه، باربری مواد، برنامه ریزی و کنترل تولید، کنترل موجودی و لجستیکی و توزیع و تحویل می گردد.  
اهداف نرم افزار مدیریت زنجیره تامین مدرن کاهش عدم اطمینان و ریسک در زنجیره تامین است. با وجود آن، به طور مثبتی بر سطوح موجودی، زمان چرخه، فرایندهای تجاری و سرویس های خدماتی به مشتری اثر می گذارد. این زنجیره فرایندی پویا است که فعالیتهای همزمان، ارزیابیهای مستمر از طرفین درگیر، فناوری های به کار رفته در آن و ساختار سازمانی را شامل می شود. این فناوری برای مشتریان امکاناتی را فراهم می آورد تا حق انتخاب فراوانی را داشته باشند و به صورت فزاینده ای به اطلاعات دسترسی پیدا کنند و هدف در آن ایجاد ارزش برای مصرف کننده است. همه این عوامل بر افزایش سودآوری و رقابتی بودن کمک می کنند.  
شکل 1یک زنجیره تامین نسبتاً ساده را نشان می دهد که یک شرکت با تامین کنندگان (در سمت چپ) و با توزیع کنندگان (در سمت راست) متصل شده است. قابل ذکر است که تامین کنندگان ممکن است خود تامین کننده داشته باشند و نمودار به سمت چپ همچنان گسترش یابد. به علاوه در جریان مواد یک جریان اطلاعات که دوطرفه بوده و یک جریان پول که درجهت خلاف جریان کالاست، وجود دارد. زنجیره تامین در شکل 1 - خطی بوده و اجزای آن در شکل مشخص شده است.  
   
1 - زنجیره تامین بالادست: این بخش شامل تامین کنندگان اولیه (که خودشان می توانند مونتاژکننده و یا سازنده باشند) و تامین کنندگانشان هستندکه همه این مسیرها از مواد سرچشمه می گیرد. فعالیتهای اصلی این قسمت خرید و حمل است.  
2 - زنجیره تامین داخلی: این بخش شامل همه پردازشهای استفاده شده به وسیله یک سازمان در تبدیل داده های حمل شـــــده به سازمان به وسیله تامین کنندگان به خروجیهاست، از زمانی که مواد وارد سازمان می شود تا زمانی که محصول نهایی برای توزیع به خارج سازمان حرکت می کند. فعالیتها اینجا شامل حمل مواد، مدیریت موجودی، ساخت وکنترل کیفیت است.  
3 - زنجیره تامین پایین دست: این بخش شامل همه فرایندهای درگیر در توزیع و تحویل محصولات به مشتریان نهایی است. خیلی زیاد مشاهده می شود که زنجیره تامین وقتی محصــول واگذار یا مصرف می گردد، پایان می پذیرد. اینجا فعالیتها شامل بسته بندی، انبار و حمل است. این فعالیتها ممکن است با استفاده از چندین توزیع کننده انجام شود مثل کل فروشان و خرده فروشان. ایـــن قسمت می تواند به سمت راست به همین ترتیب گسترش یابد.  
زنجیره تامین درهمه شکلها و اندازه ها وجود دارد و ممکن است بسیار پیچیده باشد. زنجیره تامین برای یک ماشین شامل صدها عرضه کننده، هزاران کارگاه ساخت و کارگاه مونتاژ، انبارها، دلالها، فروشندگان تجاری مستقیم، عمده فروشان، مشتریان و وظایف پشتیبانی ازقبیل مهندسی محصول، آژانس های خرید، بانک ها و شرکتهای نقل و انتقال است و می توان گفت در این مورد زنجیره تامین مثل شکل 1 - خطی نبوده و دارای حلقه است.  
ذکر این نکته نیز مهم است که جریان کالا نیز می تواند درجهت عکس اتفاق بیفتد مثل جریان کالاهای برگشتی.  
لجستیک معکوس شامل فرایند کالاهای عودتی و برگشتی و نحوه برخورد مناسب با این نوع اقلام و تمام عملیات مرتبط با مصرف مجدد کالا و مواد به منظور افزایش بهره وری، سوددهی و کارآمدی بیشتر سازمان لجستیکی است. لجستیک معکوس تمام فعالیتهای زنجیره تامین که به صورت معکوس اتفاق می افتد را شامل می شود. به طورکلی لجستیک معکوس را می توان این گونه تعریف کرد «انتقال دقیق، به موقع و درست مواد، اقلام و کالاهای قابل استفاده و غیرقابل استفاده از انتهایی ترین نقطه و آخرین مصرف کننده ازطریق زنجیره تامین به واحد مناسب و موردنظر» و به عبارت دیگر لجستیک معکوس «فرایند حرکت و انتقال برای کالاها و تولیداتی است که در زنجیره تامین دارای قابلیت بازگشت هستند».  
نباید فراموش کرد که لجستیک معکوس نیازمند اشتراک مساعی خوب و نزدیک تولید، بازاریابی، امورمالی، سیستم های اطلاعاتی و منابع انسانی برای جلوگیری از تضادها و برخوردهای ناهمگون احتمالی در زنجیره تامین است. در لجستیک معکوس بهبود مستمر از طرق مختلفی صورت می گیرد که عبارتند از: مصرف مجدد مستقیم که کالاها پس از تمیز شدن بدون هیچ تغییری به مشتریان بازگردانده می شوند؛ بازیافت مواد که کاربری مواد و کالاها تغییر داده شده و به مشتریان عرضه می گردد؛ تعمیرات؛ به روز کـــردن مجدد؛ بازسازی و بهینه سازی که می تواند شامل تمامی موارد بازیافت مواد، تعمیرات و به روز کردن مجدد باشد.

انواع زنجیره تامین  
در شرکتهای تولیدی سنتی کالاها پس از تولید در انبارها و مکانهای دیگر انبار می شدند که این زنجیره تامین را پیچیده تر می کرد. اگر شرکت از یک مدل تجاری ساخت برمبنای سفارش استفاده کند، هیچ نیازی برای انبارکردن محصولات ساخته شده وجود نخواهد داشت اما درعین حال نیاز برای انبار موادخام و اجزاء سازنده وجود خواهد داشت. بنابراین، واضح است که زنجیره های تامین به ماهیت شرکت وابسته است.  
الف - ساخت تجمعی برای ذخیره کردن: مدل زنجیره تامین ساخت تجمعی برای ذخیره کردن بر تقاضاهای جهت دار مشتری درزمان واقعی به منظور ذخیره کارای موجودی کالای ساخته شده تمرکز دارد. این تجمع ذخیره اغلب ازطریق استفاده از یک سیستم اطلاعاتی انجام می شود که به طورکامل یکپارچه است (SCM/ERP) . بــدین طریق که چنین سیستمی می تواند اطلاعات تقاضاهای زمان واقعی را که می تواند برای تعدیل و توسعه برنامه ها و بــرنامه های عملیاتی تولید استفاده شود را جمع آوری کرد و نسبت به ذخیره اقلامی اقدام کند که موردنیاز مشتریان است. این گونه سیستم ها به صورت یکپارچه ای فعالیتهای برنامه ریزی توزیع، ساخت، برنامه ریزی تفصیلی، کنترل موجودی، هماهنگی تامین با چندین کانال توزیع، جریان اطلاعات صحیح درباره تقاضا، سرمایه گذاری، ظرفیت موجودی، برنامه ریزی تفصیلی نقل و انتقال و... را انجام می دهد.  
ب - ذخیره کردن مستمر: ایده این مدل برپایه از نو پرکردن موجودی تخلیه شده به طور مداوم به وسیله کــــــارکردن به طور نزدیکی با تامین کنندگان و یا واسطه ها استوار است. بنابراین، ارتباط محکمی بین فرایند اجرای سفارش و فرایند تولیدی موردنیاز است. این مدل کاربردی ترین مدل برای محیطهایی با الگوهای تقاضای ثابت است.  
ج - ساخت برای سفارش: مفهوم این مدل برپایه سفارش برای مونتاژکردن بلافاصله پس از دریافت سفارش استوار است. این مدل به مدیریت مفید موجودیهای اجزاء و تحویل تدارکات موردنیاز طی زنجیره تامین نیاز دارد. یک راه حل برای غلبه بر این نیاز استفاده چندمنظوره از دستگاهها برای تولید کالاست. یکی از مزیتهای اصلی این نوع مدل ادراکی است که هر مشتری می تواند از محصول موردنیاز خود تجسم کند. به علاوه اینکه هر مشتری کالاهای خود را سریعاً دریافت می کند.  
د - مونتاژ کانالی: با یک تعدیل جزئی در مدل ساخت برمبنای سفارش مونتاژ کانالی (CHANNEL ASSEMBLY) به دست می آید. در این مدل بخشهای هر محصول همان طور که در کانال توزیع حرکت می کند جمع آوری و مونتاژ می شوند. برای مثال، می توان بعضی شرکتهای رایانه ای که در زنجیره توزیع بخشهای رایانه، آنها را خریداری و مونتاژ و سپس تحویل مشتری می دهند را نام برد. بنابراین، سفارش رایانه ای مشتری تنها باید برای قرارگرفتن در یک وسیله برای تحویل جمع شوند.  
ز - زنجیــره تامین جهانی: زنجیره تامینی که تامین کنندگان و یا مشتریان را در کشورهای دیگر درگیر خود می کند به عنوان زنجیره تامین جهانی شناخته می شود. دلایل اصلی که چرا شرکتها وارد زنجیره تامین جهانی می شوند عبارتند از: قیمتهای پایین تر مواد، خدمات و نیروی انسانی؛ دسترسی به محصولات و فناوری که در داخل دردسترس نیستند؛ کیفیت بالای محصولات بـــازارهای جهانی؛ استراتژی های فروش جهانی شرکت؛ تشدید رقابت جهانــــی که درنتیجه کاهش هزینه شرکت می شود؛ نیاز به توسعه حضور خارجی و بازرگانی بین المللی. برخی ازمشکلاتی که مممکن است در زنجیره های تامین جهانی وجود داشته باشد عبارتند از مشکلات حقوقی، دستمزدها و مالیاتهای دادوستد، اختلاف فرهنگی و زبانی، تغییرات سریع در نرخهای پولهای رایج تبادلی و عدم ثبات سیاسی.

مشکلات زنجیره تامین و منابع آنها  
درجهان تجارت مثالهای بی شماری از شرکتهایی که قادر نیستند به سطح تقاضایشان برسند و درنتیجه موجودیهای هزینه بر و زیادی پروژه ای را متحمل می شوند وجود دارد. در این قسمت ما به تشریح این مشکلات و علل آنها می پردازیم.  
مشکلات طی زنجیره تامین به طورکلی از دو منبع ناشی می شوند:  
1 - عدم اطمینان: یک منبع اصلی عدم اطمینان زنجیره تامین پیش بینی تقاضا است. پیش بینی تقاضا از چندین فاکتور از قبیل رقابت، قیمتها، شرایط فعلی، توسعه تکنولوژیکی و سطح عمومی تعهد مشتریان تاثیر می پذیرد. دیگر عامل عدم اطمینان زنجیره تامین زمانهای تحویل است که خود به عواملی مانند نسبت خرابی ماشین ها در فرایند تولید خطی، فشردگی ترافیکی که در حمل و نقل دخالت می کند و مشکلات کیفیت مواد که ممکن است تأخیرات تولید را ایجاد کند وابسته است.  
2 - عدم هماهنگی: این نوع مشکلات هنگامی اتفاق می افتد که یک بخش شرکت با دیگر بخشها ارتباط خوبی ندارد، وقتی پیغام برای شرکاء تجاری غیرقابل فهم باشد و وقتی بخشهای شرکت از بعضی مسائل آگاهی ندارند و یا خیلی دیر از آنچه موردنیاز است و یا آنچه باید اتفاق بیفتد آگاه می شوند.  
همان طور که اشاره شــــــد مشکلات بی شماری طی زنجیره تامین می تواند رخ دهد که در این قسمت به دو مورد از مزمن ترین مشکلات آن اشاره می شود.  
الف - اثر شلاق چرمی (THE BULL WHIP EFFECT) : اثر شلاقی به تغییرات نامنظم در سفارشات طی زنجیره تامین اطلاق می شود. این اثر برای اولین بار به وسیله پروکتل و گمبل (PSG) در ارتباط با یکی از محصولاتشان مشاهده و شناخته شد. دراین مشکل گرچه فروش واقعی در فروشگاهها نسبتاً ثابت و قابل پیش بینی بود اما سفارشات عمده فروشان و توزیع کنندگان برای PSG (سازنده) میدان نوسانات شدیدی داشته و مشکلات موجودی محصول ساخته شده را برای PSG داشت. یک تحقیق نشان داد که سفارشات توزیع کنندگان به دلیل پیش بینی ضعیف تقاضا و کمبود هماهنگی و اطمینان درمیان شرکاء زنجیره تامین تغییرات نامنظمی داشت، به دلیل اینکه هر ماهیت مجزا طی زنجیره تامین سفارشات و تصمیمات موجودی را با یک دید نسبت به منافع خود به طرف بالای زنجیره تامین انجام می داد که این منجر می شد کــــــه میزان پیش بینی ها به طرف بالای زنجیره همچنان افزایش یافته و به موجودیهای اضافه ای در تمام قسمتهای زنجیره تامین منجر شود.  
ب - ذخیره فریبنده: این گونه مشکل زمانی که مشتریان محصولی را می خواهند که دردسترس نیست اتفاق می افتد گرچه درحقیقت وجود دارد مثل وقتی که محصول درجایی نادرست قرار می گیرد یا اینکه مقدار ذخیره ناصحیح است.   
راه حلهای مشکلات زنجیره تامین  
هرساله سازمانها راه حلهای زیادی را برای مشکلات زنجیره تامین پیدا کرده اند. در این قسمت سعی بر این است ابتدا راه حلها مطرح و سپس پشتیبانی فنـــاوری اطلاعات درمورد راه حلهای ارائه شده بحث شود.  
- راه حلها: جهت رفع مشکلات در زنجیره تامین سه دسته فنون وجود دارد. دسته اول فنونی هستند که در ارتباط با طراحی و عرضه قطعات، عرضه کنندگان، مدیریت ارتباطات بین عرضه کنندگان و ارتبـــاط سازمان با عرضه کنندگان وجود دارد، دسته دوم فنونی هستند که در ارتباط با سیستم های تولیدی، مدیریت موجودی و مسائل داخلی سازمان جهت رفع مشکلات وجود دارد و دسته سوم مجموعه تدابیــــــری هستند که درمورد توزیع کنندگان، خریداران، وفاداری خریداران و هماهنگی آنها با سازمان باید   
لحاظ شود. در ذیل به بعضی موارد اشاره می شود:  
1 - ادغام عمودی  
2 - کنترل موجودی  
3 - تکنیک های مناسب بر برنامه ریزی تولید  
الف - تکنیک های تولیدی به موقع  
ب - تکنیک های برنامه ریزی مواد موردنیاز  
ج - عملیات همزمان  
4 - استراتژی های کاهش عدم اطمینان  
اما در محیط تجاری رقابتی امروزه، کارایی و ثمربخشی زنجیره تامین در بیشترین سازمانها بحرانی هستند و به طور گسترده ای به هماهنگی اطلاعاتی بین بخشهای مختلف سازمان، سیستم های پشتیبانی اطلاعات و یکپارچه کردن سیستم های مختلف وابسته است.  
پشتیبانی فناوری اطلاعات از زنجیره تامین و ادغام سیستمها: حقیقتاً مفهوم زنجیره تامین با رایانه ای شدن فعالیتهای آن طی 50 سال اخیر توسعه داده شده است. به عنوان مثال، پشتیبانی فناوری اطلاعات از سیستم های برنامه ریزی و تولیدی را می توان با عنوان تولید رایانه ای یکپارچه نام برد کــــــه ازطریق انسجام سخت افزاری و نرم افــــزاری انواع تکنولوژی های JIT، MRP، CAD، CAM، GTو... صورت می گیرد. برخی از مثالهایی از اینکه چگونه فناوری اطلاعات مشکلات زنجیره تامین را حل می کند در جدول شماره یک ارائه شده است.  
   
به طورکلی چهار گروه نرم افزاری از زنجیره تامین پشتیبانی می کنند که عبارتند از:  
1 - نرم افزارهای برنامه ریزی منابع موسسه (ERP)  
2 - نرم افزارهای مدیریت زنجیره تامین (SCM)  
3 - نرم افزارهای بهینه سازی تولید (OPT)  
4 - نرم افزارهای تجزیه و تحلیل (ANAL)  
1 - نرم افزارهــــای گروه ERP: این دسته از نرم افزارها براساس سیستم برنامه ریزی منابع که قبلاً به سیستم برنامه ریزی مواد (MRP) معروف بود طراحی شده اند. نرم افزارهای ERP سعی می کنند براساس مفاهیمی از MRP عملکردها و بخشهــــایی را که خارج از حوزه های برنامه ریزی تولید قرار دارند را یکپارچه و هماهنگ سازند.  
2 - نرم افزارهای گروه SCM: این نرم افزارها عمدتاً برهمخوانی بخش تامین و تقاضا تاکید دارد و همـــه وظایف کسب و کار را تعقیب نمی کنند. اکثــراین نرم افزارها از روشهای پیش بینی پیشرفته برای برنامه ریزی تقاضا، از واحد زمانبندی و برنامه ریــزی تولید برای برنامه ریزی تامین و از ابزارهای تجزیه و تحلیل برای بررسی همخوانی بین تقاضا و تامین استفاده می کنند.  
3 - ابزارهای OPT: درجهت بهینه سازی مبتنی بر محدودیت مورداستفاده قرار می گیرند و برپایه قوانین استوارند. این رویکرد ساختمان مدل یک سیستم را دقیقاً با قوانین نه گانه OPT هماهنگ کرده و راه حل مناسب را پیدا می کند. ابزارهای OPT تقریباً ازهمه روشهای مدل سازی از قبیل برنامه ریـــزی خطی، عدد صحیح، بهینه سازی و مــدل سازی شبکه ای و حتی شبیه سازی استفاده می کند.   
4 - ابزارهای ANAL :این نرم افزارها با دیگر گروهها حوزه زنجیره تامین فعل و انفعال کمی دارند. این ابزارها عمدتاً برای شناخت و تحلیل پویایی سیستم یا برای طراحی راهبردی استفاده می شوند.  
تکامل کمکهای رایانه ای: تکامل کمکهای رایانه ای از دهه 60 تا به حال را می توان در شکل شماره دو مشاهده کرد.  
   
برنامه ریزی نیازمندی مواد MRP: در گذشته بیشتر مراوده هـــــای تجاری با کاغذ انجام می شدند بنابراین وقتی که رایانه ها وارد تجارت شدند افراد می خواستند که فعالیتهای زنجیره تامین خودکار شود. اولین برنامه ها در اوایل دهه 1960 فقط بخش کوچکی از زنجیره تامین را پشتیبانی می کردند مثل سیستم های مدیریت موجودی و برنامه ریزی تفصیلی تولیدی. این چنین کاربردهایی در زمینه های وظیفه ای و مستقل از یکدیگر گسترش پیدا کردند و این باعث انحراف بیشتر طی زمان شد و ادغام آنها را مشکل تر می ساخت. اندکی بعد مشخص شد بین تعدادی از فعالیتهای زنجیره تامین وابستگی وجود دارد.در ابتدا این امر درمورد برنامه ریزی تفصیلی تولید، مدیریت موجودی و برنامه های خرید روشن گردید و درنتیجه درهمین اثنا مدل برنامه ریزی نیازمندی مواد اختراع شد. اما طی زمان بعضی کاربردهای برنامه ریزی نیازمندی مواد شکست خوردند. یکی از دلایل اصلی این گونه شکستها این بود که عملیــات خرید - موجودی - برنامه ریزی تفصیلی به طور نزدیکی هم با منابع مالی و هم منابع نیروی انسانی مرتبط است اما این موارد در بسته های برنامه ریزی نیازمندی مواد گنجانده نمی شدند. تشخیص این شکستها به یک نرم افزار و متدولوژی برنامه ریزی نیازمندی مواد پیشرفته منجر شد که برنامه ریزی منابع تولید (MRPII) نام گرفت.

برنامه ریزی منابع تولید (MRPII): برنامه ریزی منابع تولیدی ازطریق هماهنگ کردن فعالیتهای انجام گرفته در بخشهای کاری مختلف شرکت و به کارگیری یک پایگاه اطلاعاتی مشترک، یکپارچگی داخلی را آسان می سازد. این موضوع اطمینان می بخشد که همه به استفاده از اطلاعات بروز مشغول بوده و یک نسخه مشترک به کار می برند. از برنامه ریزی منابع تولید می توان برای برنامه زمانبندی ظرفیت، حمل کالا، نگهداری، تعمیرات و غیره (وظایف MRP) استفاده کرد و ازطرف دیگر می توان جهت برنامه ریزی امورمالی نیز جریانات نقدینگی را پیش بینی کرد. اما این برنامه ریزی نیز کامل نبود و نیاز به هماهنگی تمام منابع و فعالیتهای موسسه حتی در قسمتهای غیرتولیدی نیز احساس می شد. درنتیجه تکامل ادامه پیداکرد و به برنامه ریزی منابع موسسه (ERP) منجر شد که برنامه ریزی منابع تولید (MRPII) را به فعالیتهای دیگر در تمام مجموعه گستراند.

برنامـه ریزی منابع موسسه (ERP): پیشرفت رایانه ای شدن خدمات موسسه به مشتری یک چالش جدید را به وجود آورد، چگونگی کنترل همه فرایندهای اصلی تجاری به وسیله طراحی نرم افزاری بر خط (ONLINE)، راه حل یکپارچه شناخته شده به عنوان برنامه ریزی منابع موسسه یک فرایند اداره همه منابع و استفاده از آنها درکل مجموعه با یک رفتار هماهنگ است، این فرایند شامل برنامه ریزی و اداره استفاده از همه منابع موسسه است و هدف اصلی آن یکپارچه کردن همه بخشها، منابع و وظایف یک شرکت در یک سیستم اطلاعاتی واحد است که بتواند همه نیازهای موسسه را تامین کند. برای مثال، ورود یک سفارش اجازه دستیابی فوری به موجودی، داده های محصول، سابق حساب مشتری و اطلاعات دوره سفارش را می دهد. دستیابی به اطلاعات بهره وری، کیفیت و سودآوری را بالا می برد و رضایت مشتریان را افزایش می دهد. در اواخر دهه 1990 سیستم های برنامه ریزی منابع موسسه شروع به گسترش در زنجیره تامین کردند تا تامین کنندگان، مشتریان و انسجام وظیفه ای برای یکپارچگی با مشتری و برای اداره ارتباطات با تامین کنندگان و فروشندگان. اما برنامه ریزی موسسه هرگز برای پشتیبانی کامل زنجیره تامین درنظر گرفته نشد. راه حلهای برنامه ریــــزی منابع موسسه در اطراف مراوده های تجاری متمرکز می شدند. به عنوان مثال آنها پشتیبانی تصمیم گیری موردنیاز برای پاسخگویی سریع به تغییرات لحظه ای در تامین، تقاضــا، نیروی کار یا ظرفیت را ارائه نمی کردند. دومین نسل برنامه ریزی منابع موسسه بر این نقصان غلبه کرد.

دومین نسل برنامه ریزی منابع موسسه (ERP/SCM): برنامه ریزی منابع موسسه سنتی در مدیریت فعالیتهای اجرایی مثل دستمزد و حقوق، موجودی و فرایند سفارش توانایی داشت و درعین حال این مراوده ها را خودکار می کردند. گزارشهای ایجاد شده به وسیله سیستم های برنامه ریزی منابع موسسه برای برنامه ریزان، آماری درباره آنچه در شرکت درمورد هزینه ها و عملکرد مالی انجام می شد ارائه می دادند اما گزارشهای این سیستم ها (ERP سنتی) یک عکس فوری از تجارت را در یک نقطه از زمـــان ارائه می کرد و آنها از برنامه ریزی مستمری که مرکز برنامه ریزی زنجیره تامین است - برنامه ریزی که برای تصفیه و بالابردن برنامه هنگام تغییرات و اتفاقــات افتاده صورت می گیرد - پشتیبانی نمی کردند. برای انجام این گونه پشتیبانی برای بخشهای زنجیره تامین، شرکتها از نرم افزار SCM استفاده کردند. اما راه حل SCM نیاز به هماهنگی و بعضی وقتها به اطلاعات ارائه شده به وسیله نرم افزار ERP را داشت. بنابراین نیاز به ادغام این دو نرم افزار احساس شد. یک روش برای ادغام این دو این است که قابلیتهای کارکردی SCM را به ERP اضافه کنیم. قابلیتهایی از قبیل هوش تجاری و پشتیبانی تصمیم گیری. هوش تجاری به تجزیه و تحلیل انجام شده به وسیلـــــه DSS، EIS، کندوکاو داده ها و سیستم های هوشمند اشاره دارد. از قابلیتهای دیگر می توان به ادغام با سیستم های مدیریت پایگاه داده و صفحه های گسترده در EXCELL اشاره کرد. بسته های نرم افزاری با این قابلیتهای کارکردی اضافه شده، دومین نسل برنامه ریزی منابع موسسه (ERP/SCM) را ارائه می دهد که شامل نه تنها پشتیبانی تصمیم گیری است بلکه شامل مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، تجارت الکترونیک (EC) و کندوکاو و انباداری داده ها نیز هست. بعضی از سیستم های ERP/SCM حتی شامل مدیریت دانش نیز هستند.

زنجیره تامین هوشمند: زنجیره تامین هوشمند (SUPPLY CHAIN INTELLIGENCE=SCI) به داشتن هوش مصنوعی (AI) در راه حلهــای نرم افزاری زنجیره تامین اشاره دارد. زنجیره تامین هوشمند توانایی تصمیم گیری استراتژیک به وسیله تجزیه و تحلیل داده ها طی کل زنجیره تامین را فراهم می آورد.

ادغام و یکپارچگی سیستم ها: سیستم های مجزا و وظیفه ای به بخشهای مختلف اجازه نمی داد که با یکدیگر به زبان یکسانی ارتباط داشته باشند و کارکنان در بیشتر مواقع اطلاعاتی را که نیاز دارند به سادگی نمی توانند به دست آورند. موارد زیر را می توان ازمنافع محسوس و نامحسوس یکپارچگی (ادغام) سیستم ها برشمرد:

منافع محسوس: کاهش موجودی، کاهش پرسنل، بهبود بهره وری، بهبود مدیریت فروش، بهبود چرخه مالی، کاهش هزینه فناوری اطلاعات، کاهش هزینه تدارکات، بهبود مدیریت صندوق، افزایش سود، کاهش هزینه لجستیک، کاهش هزینه نگهداری، تحویل به موقع.

منافع نامحسوس: وضوح اطلاعات، فرایند بهبودیافته، پاسخگویی به مشتری، استانداردسازی، انعطاف، جهانی شدن. مشهودترین نوع ادغام، ادغام بخشهای زنجیره تامین و یا ادغام اطلاعاتی است که بین بخشها در جریان است. اما نوع دیگری از ادغام نیز وجــود دارد که در زنجیره های ارزشی اتفاق می افتد. مفهوم زنجیره ارزشی فعالیتهای اولیه یک سازمان (لجستیک، عملیات و غیره)، فعالیتهای پشتیبانی (زیرساختار، منابع انسانی، فناوری و غیره) و ارزش خالصی که به وسیله هر فعالیت به طور مکرر به خدمات یا محصول اضافه می شود را توصیف می کند. و هنگامی که این زنجیره تا تامین کنندگان و مشتریان گسترش یابد و یکپارچه شود زنجیره ارزشی یکپارچه حاصل می شود لیکن باید توجه داشت که زنجیره ارزش تنها مجموعه ای از فعالیتهای مستقل نیست، بلکه سیستمی از فعالیتهـــای وابسته به یکدیگرند. این فعالیتها می توانند با بهینه سازی و ایجاد هماهنگی به مزیت رقابتی منتهی گردند. برای مثال یک طرح محصول هزینه بر ممکن است هزینه های خدمت رسانی بعدی را کاهش دهد. به عبارت دیگر، زنجیره ارزشی یکپارچه عبارتست از فرایند همکاری که همه فعالیتهای داخلی و خارجی درگیر در تحویل کالاهایی با ارزش دریافتی بیشتر برای مشتری نهایی را بهینـــه می کند. مثالی دیگر از یکپارچگی زنجیره تامین، سیستم هـــای توسعه محصول است که به تامین کنندگان اجازه می دهد تا ازطریق اینترنت با مشتریان تماس بگیرند، ویژگیهای محصول را بیرون بیاورند و شرح و تصویری از فرایند تولید ببینند.

تجــــارت الکترونیک و مدیریت زنجیره تامین  
تجارت الکترونیک به عنوان یک نگرش عالی برای ارائه راه حلهایی برای مشکلات زنجیره تامین ارائه شده است. خیلی از فعالیتهای زنجیره تامین از گرفتن سفارش از مشتری تا تدارک اجزاء می تواند به وسیله تجارت الکترونیک صورت پذیرد.  
انواع فعالیتهــــای تجارت الکترونیک در زنجیره تامین: فعالیتهای بالادست: چندین مدل ابداعی تجارت الکترونیک می تواند   
فعالیتهای بالادست زنجیـــره تامین را بهبود دهد. این مدل ها به طور عمومی به عنوان تدارک الکترونیکی (E-PROCUREMENT) توصیف شده اند که با عناوین مناقصه، ارائه کاتالوگ به خریدار و تدارک از طریق خرید گروهی شناخته می شوند.  
فعالیتهای داخلی: فعالیتهای داخلی مشتمل بر فعالیتهای فراتجاری تجارت الکترونیک هستند. این فعالیتها از ورود سفارش تا جریان محصول، ثبت فــــــروش و حمل و نقل درجه بندی می شوند که معمولاً ازطریق اینترانت منسجم اداره می شوند.  
فعالیتهای پایین دست: فعالیتهای مذکور با فروش برخط مرتبطند. دو مدل عمومی این فعالیتها عبارتند از:   
1 - فروش در سایت وب شرکت: در این روش خریداران کاتالوگهای الکترونیکی کالاهای موردنیاز را موردبررسی قرار می دهند.  
2 - مزایده: مزایده های الکترونیکی چرخه و زنجیره تامین را کوتاه و در هزینه های لجستیکی و اداری صرفه جویی می کنند. این مراوده ها معمولاً B2Bو B2C نامیده می شوند.  
مبادله ها (EXCHANGE): مبادلات الکترونیکی موقعیتهای مرکزی مبتنی بر وب هستند که در آن خریداران و فروشندگان به طور پویا با هم درارتباطند. تجارت الکترونیک برنامه ریزی منابع موسسه: هنگامی که خیلی از شرکتها سیستم برنامه ریزی منابع موسسه داشتند و درعین حال نیاز به تجارت الکترونیک در مواجهه با برنامه ریزی منابع موسسه، این نیاز احساس شد که این دو ادغام شوند. تجارت الکترونیک و برنامه ریزی منابع موسسه ادغامی منطقی به معنی توسعه سیستم برنامه ریزی منابع موسسه موجود با پشتیبانی تجارت الکترونیک است. مشکل این نگرش این است که نرم افزار برنامه ریزی منابع موسسه خیلی پیچیده و غیرقابل انعطاف است و این موضوع به دست آوردن ادغامی آسان و کارا را مشکل می کرد. مشکل دیگر این بود که سیستم های برنامه ریزی منابع موسسه تمایل به تمرکز بر کاربردهای اداری داشتند درحالی که تجارت الکترونیک بر کاربردهای مقابل اداری ازقبیل فعالیتهای فروش، گرفتن سفارش، سرویس مشتری و مدیریت ارتباط با مشتریان تمرکز داشت.

فعالیتهای تجارت الکترونیک  
محصولات دیجیتالی در ایجاد و حرکت خیلی ارزانتر و سریعتر از محصولات فیزیکی هستند.  
جایگزینی اسناد الکترونیکی به جای اسناد کاغذی سرعت، صحت و هزینه انتقال اسناد را بهبود می دهد.  
جایگزینی ارتباطات سیستم پیغام الکترونیکی به جای فاکس، تلفن، تلگرام و درنتیجه کاهش هزینه ارتباطات.  
تبدیل ساختاربندی زنجیره تامین از خطی به قطبی که باعث همکاری و ارتباط بهتر می شود.  
تجارت الکترونیک می تواند زنجیره تامین را کوتاه کند و موجودی را به حداقل برساند.  
نوآوری و خود مسیریـــــابی حمل و نقل می تواند نیاز به جریان اطلاعات را بین شرکتها و تهیه کنندگان کاهش دهد.  
مرکز خرید و فروش الکترونیکی باعث کارایی در خرید و فروش می شود.

منابع و مأخذ:  
1 - الوانی، سیدمهدی و نصرا... میرشفیعی - مدیریت تولید - چاپ دهم - سال 78 - نشر آستان قدس رضوی  
2 - امام، سیدمحمد رضا - جلب مشتریان با ارزش با استفاده از همزمانی زنجیره تامین - فصلنامه لجستیک - سال چهارم - شماره 11 - سال 81  
3 - براون، جیمی و همکاران - سیستم های مدیریت تولیــد - مهدی غضنفری و سروش صغیری - چاپ دوم - سال 81 - نشر دانشگاه علم و صنعت  
4 - بیات ترک، امیر - گسترش مدل مدیریت تولید ناب... - پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات - سال 82-81  
5 - افقهی، بابک - لجستیک معکوس - فصلنامه لجستیک - سال چهارم - شماره 12 - سال 81  
6 - دفت، ریچارد ال - تئوری و طراحی سازمان - علی پارسائیان و سیدمحمد اعرابی - چاپ اول - سال 77 - نشر دفتر پژوهشهای فرهنگی   
7 - سعیدی کیا، علی اکبر و همکاران - مدیریت زنجیره تامین - مجله روش - سال دهم - شماره 61  
8 - ماکوئی، احمد - مقدمه ای بر بـرنامه ریزی تولید - چاپ اول - سال 79 - نشر روزنه  
9 - نوری حمید و راسل رادرفورد - مباحث نوین در مدیــریت تولید و عملیات جلد 1 و 2 - چاپ اول - سال 79 - نشر سازمان مدیریت صنعتی  
10 - TURBAN - INTRODUCTION TO INFORMATION TECHNOLOGY - [**www.wiley.com/college/turban-2003**](http://www.wiley.com/college/turban-2003)  
11 - TURBAN AND ETAL - INFORMATION TECHNOLOGY FOR MANAGEMENT - JOHNWILY - 2002  
12 - MCLEOD REYMOND AND GEORGE SCHELL - MANAGEMENT IN FORMATION SYSTEM - JOHN WILY - 2002  
13 - MILTENBURGJOHN, MANUFACTURING STRATEGY - UNITED SA - 1995.