

مهندسی زنجیره تأمین ناب و چابک

ترجمه و تنظیم: مهندس اکبر عندلیب

چکیده

ارزش و اهمیت زنجیره‌های نوین تأمین داخلی در ارتباط با بازار بخوبی مشخص است و برای حرکتی صحیح به جلو، طراحی و اجرای «زنجیره تأمین ناب و چابک توأم» مورد نیاز می‌باشد.

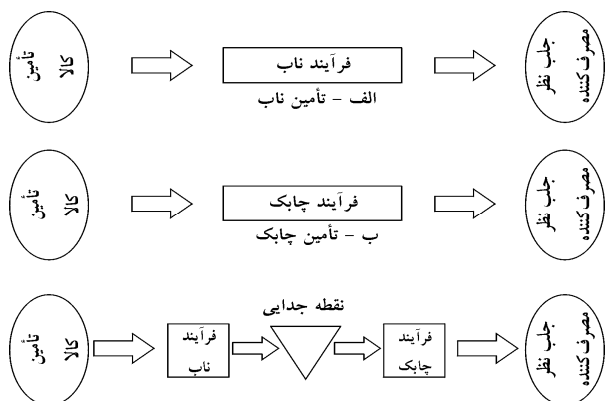
در این مقاله می‌خواهیم نشان دهیم که همزمان چگونه می‌توان از دو مفهوم «ناب» و «چابک» و به صورت توأم بهره گرفت، بدین منظور ارزیابی کلی عملکرد و توسعه یک برنامه جهت‌دار برای تلفیق تولید ناب و تأمین چابک در تمامی زنجیره مورد نیاز می‌باشد. نتایج حاصله در یک زنجیره تأمین جهانی و واقعی که مورد مهندسی مجدد قرار گرفته، اینک در بازار محصولات الکترونیکی تجلی یافته است.

کلید واژه‌ها: تأمین چابک، تأمین ناب، ناب و چابک توأم، نقطه جدایی

۱- مقدمه

ناب بودن یعنی توسعه یک جریان ارزشمند به منظور حذف کلیه امور زائد، شامل زمان و هموار نمودن مسیر اجرای یک برنامه.

خصوصاً در مواقعی که بازار با بی‌ثباتی مواجه باشد، این روش می‌تواند عامل موفقیت در بازار باشد. گرچه قیمت هم یک عامل مهم کیفی بازار می‌باشد ولی می‌توان قیمت را با تحت تأثیر ناب قرار دادن، کاهش داد. راه‌حل استفاده از مفهوم ناب و چابک توأم «Leagile» در زنجیره تأمین، در شکل «۱» ارائه شده است.



ج - الگوی ناب و چابک توأم

شکل ۱: تأمین ناب و چابک و الگوی ناب و چابک توأم

توأم بودن ناب و چابک یعنی ترکیبی از الگوی ناب و الگوی چابکی، در کل خط‌مشی یک زنجیره تأمین که مرز آنها نقطه جداسازی (Decoupling Point) باشد، به

اگر چه الگوهای ناب و چابک کاملاً متفاوت می‌باشند، اما می‌توان ترکیبی از آنها را با اعمال یک برنامه‌ریزی صحیح، در تمامی زنجیره‌های تأمین مورد استفاده قرار داد. این مقاله نشان خواهد داد که چگونه نیاز چابکی و ناب بودن مرتبط با خط‌مشی کلی زنجیره تأمین می‌باشد و چگونه با پردازش اطلاعات و تعیین نقطه جدایی می‌توان وضعیت بازار را تشخیص داد.

ترکیبی مشترک از چابکی و ناب بودن در یک زنجیره تأمین که از طریق بکارگیری استراتژیکی نقطه جدایی شکل می‌گیرد، ناب و چابک توأم «Leagilit» نامیده شده است.

چابکی به معنای استفاده از اطلاعات بازار است به نحوی که یک مؤسسه حقیقی قادر باشد از موقعیتهای سودآور یک بازار ناپایدار، بهره‌برداری نماید.

ناب بودن یعنی توسعه یک جریان ارزشمند به منظور حذف کلیه امور زائد، شامل زمان و هموار نمودن مسیر اجرای یک برنامه.

در حالت چابکی، عامل کلیدی آن است که هنگام آشفته‌گی بازار و مواجهه تقاضاهای بازار با ناپایداری شدید، بتوان داد و ستد را در زنجیره تأمین، طوری هماهنگ نمود که منافع استراتژیک به نحو احسن تأمین شود.

بنابراین، نحوه ارائه خدمات مطلوب به مشتری یعنی آماده‌سازی کالا در مکان صحیح و در زمان معین، به

نحوی که بهترین انگیزه جهت واکنش به تقاضاهای ناپایدار پایین دست را دارا باشد، ضمن آن که نسبت به نقطه جداسازی، زمینه برنامه‌ریزی معقول بالا دست را هم فراهم سازد.

چابکی به معنای استفاده از اطلاعات بازار است به نحوی که یک مؤسسه حقیقی قادر باشد از موقعیتهای سودآور یک بازار ناپایدار، بهره‌برداری نماید.

هدف این مقاله عبارت است از مقایسه ناب در مقابل چابکی، ارتباط نیازهای ناب / چابک در زنجیره تأمین، بهبود راه کارهای موجود و فراهم نمودن یک مسیر هدف‌مند برای توانایی متحول شدن. فواید ناب و چابک توأم را می‌توان در چرخه تحویل محصول در زنجیره تأمین تولیدات جهانی اقلام الکترونیک مشاهده نمود.

۲- عوامل کیفی بازار و عوامل موفقیت بازار

جهت بهره‌برداری از یک بازار ناپایدار و متغیر، انتخاب داد و ستد چابک کوششی خواهد بود در کسب حداکثر سودآوری، حال آن که در محیط ساخت و ساز ناب بایستی تقاضا متعادل گردد به نحوی که اجرای یک برنامه معقول ممکن باشد. طرح برنامه متعادل برای حذف موارد زائد ضروری می‌باشد. با حذف زوائد، به حداکثر رساندن سوددهی داد و ستد از طریق به حداقل رساندن هزینه‌های فیزیکی میسر خواهد بود. با توصیف دلیل منطقی در ورای انتخاب هر یک از الگوهای هزینه یا ارائه خدمات می‌توان الگوها را در معادله زیر ارتباط داده و اندازه‌گیری کلی موفقیت در مناسبات ارزشمندی مشتری را تشریح کرد:

(هزینه‌ها × زمان تحویل) / (کیفیت × میزان سرویس) = ارزش کلی

رابطه فوق بیان می‌کند که اصلاح یک عملکرد به بهای نابودی عملی دیگر، امری بیهوده است و به علاوه این امکان وجود دارد که بتوان یک وجه تمایز عمده بین تأمین ناب و چابک در قالب‌های عوامل کیفی بازار و عوامل موفقیت بازار قائل شد. در تأمین ناب عناصر کیفیت محصول، ارائه خدمات و زمان تحویل، عوامل کیفی بازار

محسوب می‌شوند و عنصر هزینه عامل موفقیت در بازار می‌باشد، در حالی که در تأمین چابک عنصر هزینه صرفاً یک عامل کیفی در کنار عوامل کیفیت محصول و زمان تحویل محسوب می‌گردد. در تأمین چابک عامل موفقیت در بازار سطح ارائه خدمات می‌باشد؛ زیرا هزینه کلی مربوط به چرخه تحویل محصول در فرمول مهم زیر مشخص شده است:

هزینه‌های عرضه به بازار + هزینه‌های فیزیکی چرخه تحویل کالا = هزینه‌های کلی چرخه تحویل کالا در زنجیره تأمین

تعریف اصطلاحات رابطه فوق عبارت است از:

- هزینه‌های فیزیکی یعنی تمامی هزینه‌های مرتبط با تولید، توزیع و انبارداری.
- هزینه‌های عرضه به بازار یعنی تمامی هزینه‌های مربوط به قدیمی بودن یا غیر قابل دسترس بودن کالا.

عامل جبران هزینه‌های فیزیکی استفاده از تأمین ناب می‌باشد و حال آن که عامل جبران هزینه‌های عرضه الزاماً استفاده از تأمین چابک است.

نکته قابل توجه این است که عامل حراج اقلام خارج از رده، برای همیشه از سیستم زنجیره تأمین چابک خارج شده است، خواه علت فرسودگی کالا باشد و یا باقیمانده موجودی انبار باشد، زیرا وضعیت بازار مواجه با شرایط حاد است و رقابت فشرده‌ای روی محدود کالاهای مرغوب وجود دارد.

۳- ویژگی‌های تأمین چابک و ناب

در هر دو عامل چابک و ناب، بالا بودن درجه کیفیت محصول، هدف محسوب می‌گردد همچنین باید زمان کلی تحویل، در حداقل زمان ممکن قرار گیرد. زمان تحویل به زمانی اطلاق می‌شود که از لحظه اعلام نیازمندی توسط یک مشتری برای دسترسی به یک محصول و یا دریافت ارائه خدمات شروع و به زمان دسترسی به آن خاتمه می‌یابد.

به دست آید. نقطه نظر ما بر آن است که نیاز به «اطلاعات جامع» در زنجیره را نمی‌توان فقط در حد مورد قبول کافی دانست بلکه باید یک عامل اجباری تلقی گردد.

جدول ۱: مقایسه تأمین ناب با تأمین چابک و شناخت ویژگیها

عوامل شناخت و ویژگیها	تأمین ناب	تأمین چابک
محصولهای نمونه	کالاها	اقلام متداول
تقاضای بازار	قابل پیش‌بینی	ناپایدار
تنوع محصول	کم	زیاد
عمر مفید محصول	بلند	کوتاه
تأثیرگذاری مشتری	هزینه	موجودی کالا
سود	کم	زیاد
عمده هزینه‌ها	هزینه‌های فیزیکی	هزینه‌های عرضه به بازار
جرائم اتمام کالا	قراردادهای درازمدت	فوری و متغیر
سیاست خرید	خرید کالا	تخصیص ظرفیت
پرورش اطلاعات	نیاز شدید	اجباری
پیش‌بینی مکانیزمها	الگوریتمی	مشاوره‌ای

۴- ساختار زنجیره تأمین و نقطه جدایی

نقطه جدائی، نقطه ایست که خط زنجیره تأمین را به دو بخش متمایز تقسیم می‌نماید که یک بخش مربوط به فعالیت‌های مشتری و سفارشات و بخش دیگری مربوط به برنامه‌ریزی است. نقطه جدایی ضمناً نقطه‌ای است که در آن انبارداری استراتژیک به منزله یک ذخیره تثبیت کالا بین عوامل سفارشهای متنوع مشتری یا تنوع محصول و عرضه تدریجی محصول اجرا می‌گردد، قراردادن نقطه جدایی ضمناً موجب ایجاد وقفه‌ای می‌گردد که اثر آن افزایش قابلیت و تأثیرپذیری زنجیره تأمین می‌باشد. این عمل توسط تعدیل تنوع محصول (در نقطه جدایی) و ایجاد هماهنگی با خواسته مشتری به دست می‌آید. متعادل نمودن تنوع محصول سبب کاهش ریسک مواجه شدن با کمبود کالا و یا جمع و نگهداری نمودن کالاهای مازاد می‌گردد.

در شکل «۲»، گروه ساختارهای زنجیره تأمین تقویت

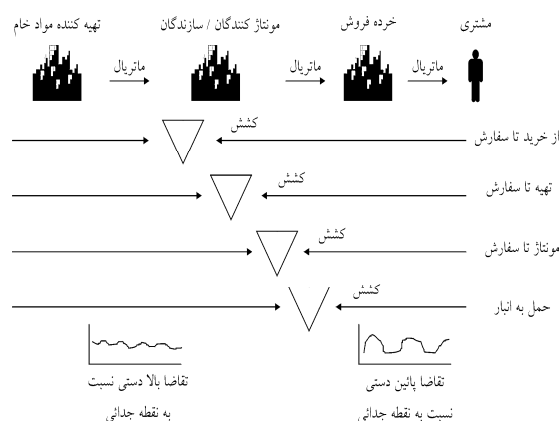
دسترسی به مفهوم چابکی ایجاب می‌نماید که زمان کلی تحویل به حداقل ممکن برسد و چون تقاضا به شدت متغیر می‌باشد لذا یک حرکت و عمل سریع هم لازم می‌باشد. اگر در یک زنجیره تأمین زمان تحویل طولانی باشد، بدیهی است که بهره‌برداری سریع از بازار میسر نمی‌گردد، مضافاً باید اذعان نمود که یک مهندسی مناسب روی کاهش دوره زمان می‌تواند پیوسته منجر به بهینه شدن ریشه‌ای هزینه‌های ساخت و تولید گردد.

در ساخت و سازی که بر پایه ناب بودن طراحی گردیده زمان تحویل باید به حداقل ممکن کاهش داده شده باشد، چون در تعریف ناب بودن، اصل بر این است که هر گونه زوائد کنار گذاشته شود و زمان طولانی هم جزء زوائد است. اساس مفهوم کلی وجه تمایز بین ناب بودن و چابکی در این است که در سرجمع مبلغی که مشتری باید بپردازد، کاهش مشهود باشد و باید بدانیم اقدامات ارائه خدمات، یک عامل حساس در مفهوم چابکی است و حال آن که قیمت فروش در مفهوم ناب بودن نقش حساس را دارا می‌باشد.

به هر حال در جایی که الگوی فشردگی دوره کامل زمان به طور مؤثر بکارگرفته شده باشد، می‌توان اذعان نمود که یک شرایط مطلوب و موفق برای تأمین ناب ایجاد شده است ولی این شرط می‌تواند فقط یکی از شرایط لازم برای ایجاد توانایی تأمین چابک محسوب گردد.

جدول «۱» نمایانگر یک مقایسه بین ویژگیهای تأمین چابک و ناب می‌باشد. در نوسانات غیرقابل پیش‌بینی در تقاضای بازار برای کالاهای باب روز، چنانچه زمینه بازار با کمبود کالا یا گونه‌های قدیمی روبرو شود در آن صورت شرایط غیرقابل تحمل خواهد شد. بنابراین، فعالیت‌های خرید ناشی از سفارشات بالادستی، که با آهنگی ملایم در جریان هستند به یک حرکت واکنش سریع در قبال نهایی نمودن ظرفیت، تبدیل می‌شوند. این حرکت یعنی پیش‌بینی از طریق مشاوره «هوشیارانه» به نحوی که از طریق دانسته‌های بازار، داده‌های اطلاعات ورودی مورد نیاز در حد اعلا

شده، توأم با انتخاب نقطه جدائی به منزله یک نقطه نگهداری ارقام، نشان داده شده است. سازندگان یا مونتاژکنندگان مبادرت به ارائه یک یا چندین نوع کار در زنجیره تأمین می‌نمایند. با تغییر موقعیت نقطه جدائی در شکل «۲» چهار ساختار زنجیره تأمین عمومی متمایز می‌گردند.



شکل ۲: ساختار زنجیره تأمین

این‌گونه گستره استراتژیها از مرحله تولید محصولی منحصر به فرد تا رسیدن بدست یک مصرف‌کننده، زمینه را برای درک زمانهای درازمدت تحویل (از زمان سفارش تا زمان تحویل به مشتری) فراهم می‌سازد و در نتیجه تهیه یک محصول استاندارد و رساندن آن به یک موقعیت مکانی ثابت (از منبع به انبار) امکان‌پذیر می‌گردد.

همچنین جهت نمایش بعضی ساختارهای زنجیره تأمین مینا، در شکل «۲» خلاصه‌ای از تأثیر نقطه جدائی بر روی نیاز زنجیره تأمین که توسط بخش خصوصی تجربه شده نشان داده شده است. از دید اثرات حرکت‌پائین دستی نسبت به نقطه جدائی یک عامل ایجاد تقاضای شدید و متغیری را با یک گستردگی در تنوع محصول ایجاد می‌نماید و حال آن که در اثرات حرکت بالا دستی، نسبت به نقطه جدائی، میزان نیاز و تنوع محصول را تعدیل و کاهش داده است. در اینجا است که می‌توان استفاده از الگوی ناب را در زنجیره تأمین نسبت به نقطه جدائی در قسمت بالا دستی لازم و مقبول دانست، زیرا تقاضا برای تولیدات روان و استاندارد از طریق بسیاری از جریانهای با ارزش بوجود می‌آید. همچنین الگوی چابکی را بایست در قسمت پائین دستی نسبت به نقطه جدائی اعمال نمود

زیرا تقاضای متغیر و تنوع محصول تحت یک جریان با ارزش افزایش یافته است.

۵- نقش اطلاعات غنی شده در زنجیره تأمین

استالک و هوت (۱۹۹۰) تأکید دارند که افزایش خطرات، برخاسته از ضعف اطلاعات زمان تحویل در زنجیره تأمین است. آنها اشاره به مشکلات نهان از آن جمله بی‌ارزش شدن اطلاعات در اثر قدیمی‌شدن، یا تشدید تأخیر و هزینه‌های ثابت به علت قدیمی بودن اطلاعات داشته‌اند که تنها راه نجات در این است که زمان اطلاعات فشرده گردد. فائق آمدن بر این‌گونه مشکلات از طریق درک مفهوم اطلاعات غنی شده در زنجیره تأمین می‌باشد، که در آن پیشرفتهای کلان از طریق فناوری تحویل محصول عاید می‌گردد. با اجرای تبادل الکترونیکی داده (EDI) نمی‌توان انتظار داشت که حرکت بهینه‌سازی امور اجرائی در خط صحیح خود قرار گیرد، در عوض بایستی به طور دقیق سیستم اطلاعات، طوری مهندسی گردد که هماهنگ و در بر گیرنده نیازهای زنجیره تأمین مورد نظر ما باشد. در زنجیره تأمین سستی عامل خرده‌فروش تنها عاملی بوده که نظر مستقیم روی خواسته مشتری داشته است و سایر عوامل فقط نظاره‌گر دریافت سفارشات بی‌واسطه از مشتریان خود می‌باشند. (به عنوان مثال انبار فقط شاهد سفارشات تحویل می‌باشد). لذا در حالت سستی اطلاعات بازار تحت نفوذ عامل خرده‌فروش دستخوش اختلال می‌گردد و هر چه نفوذ بیشتری روی زنجیره پیدا شود موجبات اختلال بیشتری را فراهم می‌نماید. حال آن که در زنجیره تأمینی که متکی به اطلاعات جامع باشد هر مسئول به طور مستقیم از نیاز بازار که مربوط به فعالیت وی می‌باشد به طور مستقیم آگاه می‌گردد. این اقدام نوعاً شفافیت فعالیتها را به دنبال خواهد داشت ضمن آن که اختلالات را هم کاهش می‌دهد.

به علاوه توجه به هدف اصلی مبنی بر کاهش زمان تحویل این مزیت را خواهد داشت که از دوباره‌کاری در

تصمیم‌گیری‌ها ممانعت و به کار «شتاب لازم» را بدهد. در حالی که مفهوم اطلاعات غنی شده در تأمین ناب نیازی شدید محسوب می‌شود، ولی در موفقیت تأمین چابک یک عامل اجباری تلقی می‌گردد و آن هنگامی میسر است که بازخورد تأثیرگذار روی بازار مهیا باشد، به نحوی که بتوان از تولیدکننده، تحویل‌های بعدی را دریافت نمود. با مختصر توجه در مواجه شدن با این انگیزه می‌توان، فرآیندهای تولید جدید را پس از مرحله نقطه جدائی برای یک عمل واکنش سریع آماده ساخت. این عوامل نکات برجسته‌ای را در بهتر نشان دادن وجه تمایز بین مهندسی فرآیندهای ناب و چابک ارائه می‌نمایند. در شکل «۳» سیر تکمیل مهندسی صنعتی و مهندسی اجرایی که متکی به اصل پشتیبانی ناب می‌باشد دیده می‌شود، جهت تحقق موفقیت در تأمین چابک به طور توأم نیاز به تصحیح و تکمیل مهندسی جامع تولید می‌باشد. یک مثال جالب توسط آقای جانسون و دیگران (۱۹۹۳) عنوان شده که می‌گویند یک فرش فروش که با شیوه سنتی فرش را به صورت خرده‌فروشی در عرض ۱۶ هفته تولید می‌نمود، با توسل به مهندسی مجدد و حذف زمانهای غیر ارزش افزوده، زمان تولید را به ۴ هفته تقلیل داد ولی بازار به زمان تحویل یک هفته‌ای یعنی از زمان سفارش مشتری تا زمانی که فرش در منزل آنها گسترده شده باشد، نیاز داشت. در حقیقت اجرای این عمل، اقداماتی فراتر از مفهوم ناب بودن را می‌طلبد. جهت نیل به این هدف می‌بایست که کل فرآیند تولید مورد بررسی و بهینه شدن قرار گیرد. در این تحقیق باید راه کاری را پیدا نمود که مشکلات و موانع در مراحل اولیه اجرا، شناسایی و حذف گردند و اجازه داده نشود موقعیت‌های خوب در بکارگیری شیوه‌های سنتی از دست بروند.

۶- مهندسی مجدد در زنجیره تأمین به شیوه ناب و چابک

در این بخش یک برنامه مهندسی مجدد به منظور بالا بردن توانمندی زنجیره تأمین یک پروژه تولیدات الکترونیکی به طور خلاصه مورد بحث قرار می‌گیرد.

فرآیند زنجیره تأمین که طراحی آن مورد تجدید نظر قرار گرفته، شامل یک سری از مراحل بوده که در اوایل دهه ۱۹۸۰ ایجاد و تا به امروز تداوم داشته است. در شکل «۴» مراحل مهندسی مجدد شده به طور خلاصه نشان داده شده است. این طور می‌توان استنباط نمود که فلسفه تولید انبوه در زمان خود مرهون عامل‌های ناب بودن و چابکی بوده است. واضح است که فقط در مرحله ۳ مفهوم چابکی در قسمتی از برنامه BPR دیده می‌شود، به عکس در مرحله ۴ یکپارچگی تأمین چابک توجیه‌کننده تأمین ارائه خدمات مورد انتظار مشتری در یک سطح جدید می‌باشد. در شکل «۵» تصویری از وضعیت زنجیره تأمین پس از مرحله ۴ برنامه، نشان داده شده است.

می‌توان مشاهده نمود که تصمیم‌گیری بر این اساس بوده که نقطه جدائی در رده تکامل مونتاژ کالا قرار گیرد. از این رو زنجیره تأمین تعقیب‌کننده استراتژی زنجیره تأمین «مونتاژ بنا به سفارش» می‌باشد، که در شکل «۱» نشان داده شده است. عامل اصلی محدودیت انتخاب محل نقطه جدائی، مربوط به فشار بازار روی زمان تحویل بوده است. چنانچه محل نقطه جدائی حدوداً در قسمت بالا دست قرار می‌گرفت در آن صورت شرکت در تأمین و دسترسی به دقت محدود می‌شد و با اشکالات جدی مواجه می‌گشت. بنابراین، زنجیره تأمین در قالب مهندسی مجدد قادر خواهد بود در قسمت بالا دست تحت یک برنامه متعادل و اصولی تداوم یابد.

با کسب موفقیت در این هدف از طریق ناب بودن مع الوصف تقاضای بازار روی عامل چابکی مشهود است. لذا تنها راه ممکن در ادامه فعالیت و رقابت کلی، گزینش شیوه ناب - چابک توأم می‌باشد. نتیجه عملی بدست آمده حاکی از آن است که زنجیره تأمین در بخش بالادست نقطه جدائی دارای الگوی ساخت ناب با برنامه‌ریزی متعادل می‌باشد و حال آن که زنجیره ناب در قسمت پایین دست نقطه جدائی دارای الگوی ساخت چابک می‌باشد.

با اجرای تجزیه و تحلیل‌های بیشتر روی برنامه تجدید مهندسی از طریق یک مدل کمکی و مشخص مربوط به مراحل

برنامه می‌توان سود عاید شده از هر یک از مراحل را تخمین زد. کل برنامه که به طور اساسی کار اجرایی زنجیره ناب را در مرحله نهایی بهبود بخشیده، و شامل به کارگیری نقطه جدائی بوده، اکنون می‌توان تخمین زد که شامل ۵۸ درصد پیشرفت بوده است و باید توجه نمود که درک درجه اهمیت پیشرفت در اجرا، بیشتر از مراحل درگیر بودن زنجیره تأمین در مرحله آغازین می‌باشد.

۷- خط‌مشی برای تغییرات

با توجه به مثال مربوط به زنجیره تأمین اقلام الکترونیکی و تئوری آن که در شکل «۶» به آن اشاره شده خط‌مشی تغییرات تعیین گردیده است. با بکارگیری یک خط زنجیره تأمین که در آن کلیه امور تجاری با دانش بازار لحاظ شده باشد می‌توان سیستم‌ها را برای وفق دادن در مقابل پراکندگی تنوع در تقاضای تولید و تنوع تولید آماده نمود. با تعیین نقاط قوت در خط زنجیره تأمین و زمانهای تحویل کلی که مورد توجه بازار باشد، می‌توان ساختار خط زنجیره تأمین را ترسیم نمود. حرکت جریانهای اقلام و اطلاعات بایستی در راستای به حداقل رساندن موجودی در انبار و اختلالهای موجود در تقاضا و زمان تحویل گردیده و شفافیت به حد اعلاء

برسد و از طرفی با آگاهی از وضعیت بازار در تعیین موقعیت نقطه جدائی، به کارگیری شیوه ناب بودن و چابکی تجلی یافته و لزوماً به طور خودکار مهندسی مجدد مورد نیاز صورت گیرد. چابکی نسبت به نقطه جدائی در قسمت پائین دستی و ناب بودن نسبت به نقطه جدائی در قسمت بالا دستی بکار برده خواهند شد. همین که وضعیت نقطه جدائی تحقق پیدا نماید، دو مسیر مربوط به چابکی و ناب بودن، هر کدام با فاصله در مسیر خود حرکت می‌نمایند.

مسیر مربوط به عامل ناب بودن تأکید بر کاهش هزینه توأم با حذف کلی زوائد را دارد و از طرفی عامل چابکی پیرو طراحی قابلیت انعطاف کلی می‌باشد. هر دو رهیافت موجب تحصیل حداکثر سود دو قسمت زنجیره تأمین خواهند بود.

عامل ناب بودن با ویژگی کاهش هزینه و فراهم نمودن ارائه خدماتی که مناسب یک برنامه زمان‌بندی شده هموار باشد، موجب کسب حداکثر سود می‌گردد. عامل چابکی سبب تحصیل حداکثر سود از طریق فراهم نمودن موجبات تشخیص دقیق خواسته مشتری و کاهش هزینه‌ها بدون تأثیرگذاری منفی روی تواناییهای ارائه خدمات مورد نظر مشتری، می‌گردد.

شاخص کاربری در		مثالهای خاص	تکنیک‌های نمونه	خط‌مشی TCT
چابک	ناب			
		<ul style="list-style-type: none"> - ثبت تغییرات جزء به جزء قالبها - طراحی مخازن و استفاده از تسمه نقاله - طراحی ساخت 	<ul style="list-style-type: none"> - کاهش زمان - هدایت روشها - طراحی محصول 	پیشرفتهای مهندسی صنعتی
		<ul style="list-style-type: none"> - تولید کنترل شده از طریق سفارش‌های واقعی - تعدد بیشتر و ظرفیت کوچکتر - بهینه نمودن داده‌های ارائه خدمات از طریق پیش‌بینی کاهش خطا 	<ul style="list-style-type: none"> - کان‌بان Kanban - ایجاد پشتیبانیهای به موقع - مشارکت در اطلاعات حذفی 	پیشرفتهای مهندسی عملیات
		<ul style="list-style-type: none"> - کدگذاری روی برگهای دستور کار یا روی بسته‌بندی مواد - سفارشات، بودجه‌ها، جابجایی یا مهندسی تبدیل صنایع 	<ul style="list-style-type: none"> - بدست آوردن داده‌های سریع و دقیق - مبادله داده‌های الکترونیکی 	پیشرفتهای فناوری اطلاعات
		<ul style="list-style-type: none"> - ادغام دو فرآیند به یکی - تجدید تطبیق جهت تأخیر در تنوع - توسعه بیشتر فرآیندهای مناسب تولید 	<ul style="list-style-type: none"> - یکپارچه نمودن فرآیندها - تطبیق دادن فرآیندها - ساخت جایگزین 	پیشرفتهای مهندسی تولید

شکل ۳: راهکارهای عملی نیل به فشردگی زمان در تأمین ناب/چابک

شکل ۳: راهکارهای عملی نیل به فشردگی زمان در تأمین ناب/چابک

زنجیره تأمین ناب و چابک توأم، می‌تواند بخش بالادستی زنجیره را متأثر از هزینه‌های اثر بخش و قسمت پایین دستی را قادر به ارائه خدمات مناسب در یک بازار متحول بنماید.

از آن جهت که انگیزه‌های مختلف مشتری روی ناب بودن و چابکی اثرگذار می‌باشند (به خصوص عامل‌های قیمت و درجه سطح ارائه خدمات) یکی از وجوه تمایز برجسته جلب اطمینان در چرخه، محاسبه ظرفیت‌ها می‌باشد. گرایش به سمت کاهش زوائد و ایجاد برنامه زمان‌بندی مناسب در یک چرخه ناب این معنی را دارد که شرکت را متقاعد می‌سازد عملیات اجرایی را با حداقل امکانات انجام دهد. از آنجایی که فرآیندهای ناب به طور ریشه‌ای این امکان را فراهم می‌سازد که حداکثر ظرفیت به طور تقریب ۱/۲ برابر میانگین تقاضا باشد و به عکس یک فرآیند چابک به خوبی می‌تواند خود را با آهنگ آشفته‌گی تقاضا در بازار تطبیق داده و بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد ظرفیت را پوشش

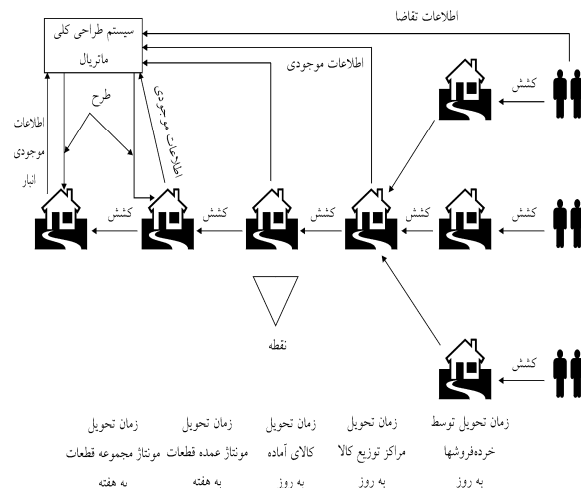
دهد، لذا جهت تحقق مفهوم ناب و چابک توأم، نیاز می‌باشد که یک چرخه طوری طراحی گردد که بتوان سطح حداکثر ظرفیت را نسبت به متوسط درخواست تا ۲ برابر افزایش داد.

این پرسش مطرح است که آیا عامل ناب و چابک توأم می‌تواند بدون کسب تجربه در مراحل مختلف ناب بودن، موفق باشد؟ به دو دلیل ذیل تصور ما بر این است که پاسخ «خیر» می‌باشد: ۱- تأمین ناب و چابک در بسیاری از مشخصات کلی با هم مشترک می‌باشند، به طوری که با هموار نمودن شرایط، زمینه را جهت دورزدن مشکلات فراهم می‌نمایند، حال آن که تحقق چابک ممکن است منوط به متکی بودن روی قسمت‌هایی از ناب باشد، به خصوص با تأکید روی صور مختلف طرح تدارک ظرفیت اضافی. ۲- ناب و چابک توأم، اصل مهارت در کلیه فرآیندهای زنجیره تأمین را می‌طلبد. بعید به نظر می‌رسد که بدون آن که مرحله نخست در تولید ناب رعایت شده باشد بتوان به نکته دوم دست یافت.

شیوه ساخت			خصلت اجرایی	شرح سیستم	مرحله
			۱- تعدد رده‌های دست و پاگیر ۲- تقاضای خارج از قواره حرکت بالادستی بازار ۳- تشدید تقاضا	خط مبنا	۰
			۵- به کارگیری مفاهیم جزء به جزء ۶- کنترل‌های ارائه شده «کان بان» ۷- اجرای کار توأم با مهارت و سیستمی ۸- کنترل کیفیت تأیید شده	تداوم ساخت شامل رعایت به موقع بودن	۱
			۹- استفاده از MRP در تمامی خط زنجیره ۱۰- شفافیت سفارشها ۱۱- ارسال سفارشها EDI ۱۲- کنترل کلی موجودی انبار و WIP	سیستم برنامه‌ریزی کلی اقلام	۲
			۱۳- برنامه میزان فروش توصیه شده ۱۴- پایه فروش رو به کاهش ۱۵- پشتیبانی‌های مرتبط شده از طریق EDI ۱۶- استراتژی توصیه اجرای درست به موقع پشتیبانی	فروش بر اساس انسجام در سیستم برنامه‌ریزی کلی اقلام	۳
			۱۷- تمرکز دادن روی عامل کاهش چرخه زمان کلی ۱۸- شفافیت کلی از بازار ۱۹- توسعه عامل کاهش زمان ثبت سفارش	انسجام در فروش و تحقیقات و استفاده استراتژیکی نقطه جدائی	۴

شکل ۴: نمایش چگونگی ساخت در مراحل مختلف زنجیره پشتیبانی یک خط تولید محصول اقلام الکترونیک

ثقل تفکیک محصول استفاده کرده و زمان تحویل (زمان دریافت سفارش تا تحویل کالا) را طوری تنظیم نمود که بتوان در کسب استانداردهای کیفی بازار موفق شد. با ادغام و هم‌آهنگ‌سازی عامل‌های ناب و چابک به صورت الگوی ناب - چابک توأم "Leagility" و نقطه جدائی و تکمیل نمودن آنها با اطلاعات قوی، می‌توان فعالیت تجدید ساختار را انجام داد.



شکل ۵: مهندسی مجدد خط زنجیره تامین محصولات الکترونیکی به شیوه «ناب - چابک» توأم

نیل به چنین موفقیتی در فراهم نمودن زمینه تجدید نظر روی طراحی مهندسی خط زنجیره تأمین، سبب جلب نظر مشتری شده و سطوح ارائه خدمات را بهبود می‌بخشد و به خصوص زمان تحویل و قیمت هم، به طور چشمگیری کاهش می‌یابند. با ایجاد خط زنجیره تأمین که بر اساس ناب - چابک توأم تهیه شده باشد و فراهم نمودن پیش نیازهای آن، کسب موفقیت در بازار میسر می‌گردد. پیش‌نیازهای مفهوم «ناب - چابک توأم» عبارتند از: کاهش قیمت، کاهش زمان تحویل و بالابردن کیفیت جزء عناصر مورد نیاز و عوامل کیفی بازار

۸- نتیجه‌گیری

قبل از اقدام به مهندسی مجدد باید برای هر فعالیت تجاری زنجیره تأمین برنامه‌ای تنظیم شود که در آن به طور کامل تقاضا و نیاز بازار مشخص شده باشد و تنوع محصول و گستردگی تنوع تقاضا بایستی شناسایی شده باشند. از این اطلاعات باید در رابطه با شناسایی مرکز

حقایق بازار	طرح زنجیره پشتیبانی	بهینه‌سازی توسط شیوه ناب و چابک	نتیجه
<ul style="list-style-type: none"> مشخص نمودن تغییرات تقاضا برای کالا مشخص نمودن تنوع کالا مشخص نمودن نقطه تفکیک مشخص نمودن نیازهای زمان ثابت سفارش 	<ul style="list-style-type: none"> انسجام خط زنجیره تامین جریان مواد انسجام خط زنجیره پشتیبانی جریان اطلاعات انتخاب محل استراتژیک نقطه رهایی محدود نمودن زمان ثبت سفارش 	<ul style="list-style-type: none"> حذف کلیه زوائد به حد اعلاء رساندن قابلیت انعطاف بدون ایجاد زوائد اضافی 	<ul style="list-style-type: none"> ناب بودن کسب حداکثر سود از طریق کاهش هزینه‌ها و ارائه خدمات کافی طبق یک برنامه زمان‌بندی مناسب
<ul style="list-style-type: none"> چابکی 	<ul style="list-style-type: none"> تهیه طرح جهت انعطاف‌پذیری به حداقل رساندن زوائد در حدی که سبب محدودیت انعطاف‌پذیری نگردد. 	<ul style="list-style-type: none"> به حد اعلاء رساندن سود و ارائه خدمات و کاهش هزینه تا حد امکان به نحوی که کار بازار را جبران نماید. 	<ul style="list-style-type: none"> چابکی

شکل ۶- نقشه فعالیت‌ها جهت ایجاد همگامی بین ناب بودن و چابکی

منبع

Mason-Jones, Ben Naylor and Denis R. Towill; Engineering the Leagile Supply Chain, International Journal, of Agile Management Systems, 2000