

مدلی یکپارچه برای طراحی زنجیره‌های تأمین چابک

آرش آرمون^۱

دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۲۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۱۶

چکیده

در بخش آخر قرن بیستم شاهد تأثیر مثبت پارادایم تولید ناب بر بسیاری از بخش‌های بازار از اتومبیل گرفته تا ساختمان بودیم. به‌طور خاص، شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد زمان‌بندی هموار^۲ در ترکیب با حذف ضایعات^۳ به‌طور موفقیت‌آمیزی طیف وسیعی از محصولات را به بازارهایی که در آنها هزینه، مهمترین معیار برنده شدن سفارش^۴ می‌باشد، تحویل داده است. ولی بازارهای متعدد دیگری نیز وجود دارند که شرط برنده شدن سفارش در آنها قابلیت دسترسی^۵ است. این مسئله منجر به ظهور پارادایم چابک^۶ شد که با «پاسخگویی سریع^۷» و نوآوری‌های مشابه شناخته می‌شود. در هر حال، پارادایم‌های ناب و چابک به‌طور متقابل اختصاصی نیستند و می‌توان آنها را برای ایجاد بهره بردن به شیوه‌های متعددی با هم ترکیب نمود. این مقاله راه‌هایی را ارائه می‌کند که راهبردهای ترکیبی می‌توانند برای ایجاد زنجیره‌های تأمین مؤثر از نظر هزینه^۸ توسعه داده شوند و همچنین یک مدل تولید/ لجستیک یکپارچه برای تواناسازی زیرساختار لازم پیشنهاد می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: چابکی، زنجیره تأمین، یکپارچگی، مدل.

۱- مقدمه

نیازهای زنجیره تأمین و مشتری نهایی را برآورده می‌سازد، تلاش کند.

نوآوری‌های بهبود عملکرد زنجیره تأمین تلاش دارند عرضه را با تقاضا تطبیق داده و در نتیجه هزینه‌ها را هم‌زمان با بهبود رضایت‌مندی مشتری کاهش دهند. این امر به‌طور حتم نیازمند آن است که عدم قطعیت در زنجیره تأمین تا حداکثر ممکن کاهش یابد به‌طوری که تقاضای قابل پیش‌بینی‌تر در بالای زنجیره را تسهیل نماید (میسون جونز^{۱۰} و همکاران). البته گاهی اوقات، به خاطر نوع محصول موجود، امکان حذف عدم قطعیت از زنجیره تأمین وجود ندارد. به عنوان مثال اگر محصولی به شدت تابع مد روز باشد، در این صورت تقاضای آن به واسطه طبیعت ذاتی‌اش غیرقابل پیش‌بینی خواهد بود. بنابراین، برخی زنجیره‌های تأمین خاص با وضعیتی روبرو می‌باشند که مجبورند عدم قطعیت را بپذیرند ولی باید یک راهبرد را توسعه دهند که آنها را قادر سازد باز هم عرضه و تقاضا را با هم تطبیق دهند.

امروزه یک ویژگی کلیدی تجارت این است که زنجیره‌های تأمین با هم رقابت می‌کنند و نه شرکت‌ها (کریستوفر^۹) و موفقیت یا شکست زنجیره‌های تأمین نهایتاً در بازار به واسطه مصرف‌کننده نهایی تعیین می‌شود. عرضه محصول مناسب با قیمت مناسب و در زمان مناسب به مصرف‌کننده، تنها شرط موفقیت در رقابت نیست بلکه کلید بقا نیز می‌باشد. بنابراین، رضایت‌مندی مشتری و درک بازار؛ عناصر مهمی می‌باشند که باید در هنگام تلاش برای ایجاد یک راهبرد جدید زنجیره تأمین در نظر گرفته شوند. تنها هنگامی که نیازمندی‌ها و محدودیت‌های بازار درک شده باشند، یک مؤسسه می‌تواند برای توسعه یک راهبرد که

۱- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، پست‌الکترونیکی: armoon1@yahoo.com، نشانی: تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی صنایع

- 2- Level Scheduling
- 3- Elimination of muda
- 4- Order winning
- 5- Availability
- 6- Agile paradigm
- 7- Quick response
- 8- Cost-Effective
- 9 - Christopher (1992)

10- Mason-Jones (1999)

چابکی^{۱۱} به معنی استفاده از دانش بازار و یک مشارکت مجازی برای بهره بردن از فرصت‌های سود ده در یک بازار فرآر می‌باشد.

ناب بودن^{۱۲} به معنای توسعه یک جریان ارزش برای حذف کلیه ضایعات شامل زمان و برای امکان پذیر ساختن یک زمان بندی هموار می‌باشد.

هدف مقاله نشان دادن راه‌های گوناگونی است که می‌توان این پارادایم‌ها را برای قادر ساختن زنجیره‌های تأمین به شدت رقابتی، برای پیروز شدن در یک محیط فرآر و حساس به هزینه، با هم ترکیب کرد. بدین منظور باید بر روی تفاوت‌های مهم بین دو پارادایم و اینکه چگونه یکی می‌تواند از پیاده‌سازی دیگری بهره ببرد، تأکید کرد. همان‌گونه که وارنک^{۱۳} و هوسر^{۱۴} (۱۹۹۵) به شدت تأکید می‌کنند، همه برنامه‌های مدیریت تحول باید نیازهای مفهومی و نیز عملیاتی زنجیره تأمین را در نظر بگیرند. بنابراین، توسعه و توصیف مدل یکپارچه در این مقاله برای ایجاد مؤسسه چابک، بر مبنای مفهوم اتصال یا ارتباط کامل بین تولید و لجستیک استوار است.

۲- ماهیت دوره‌ای واجدین شرایط بازار^{۱۵} و برندگان بازار^{۱۶} هیل^{۱۷} پیش‌تر مفهوم «واجدین شرایط سفارش^{۱۸}» و «برندگان سفارش^{۱۹}» را توسعه داده است که در مقابل توصیه می‌شود راهبرد تولید آن تعیین شود. همان‌گونه که این عناوین نشان می‌دهند، مهم است که هر تجارتی دریابد خط مبنای ورود به یک صحنه رقابت چیست؛ این‌ها «واجدین شرایط سفارش» هستند. در واقع پیروز شدن در سفارش نیازمند قابلیت‌های ویژه‌ای است و هیل آنها را «برندگان سفارش» می‌نامد. تعریف «واجدین شرایط سفارش» و «برندگان سفارش» به‌طور منطقی، منجر به مشخصه‌های راهبرد تولید مناسب می‌شوند. می‌توان از این ایده‌های مهم برای توسعه یک مفهوم وسیع‌تر متمایل به زنجیره تأمین

در سال‌های اخیر علاقه و توجه زیادی به ایده «تولید ناب» (ووماک^۱ و همکاران) و مفاهیم گسترده‌تر «بنگاه ناب^۲» معطوف شده است (ووماک و جونز، ۱۹۹۶). تمرکز رویکرد ناب در واقع بر روی حذف ضایعات^۳ بوده است. می‌توان اولین توجهات به تولید ناب را به سیستم‌های تولید تویوتا نسبت داد که تأکید آنها بر روی کاهش و حذف ضایعات بود (اهنو^۴). البته منشاء تولید ناب به‌طور مشخص در تولید هواپیمای اسپیت فایر^۵ در انگلستان در جنگ جهانی دوم مشهود است و همچنین کرتسو^۶ که به صنعت خودروسازی آمریکا در ۱۹۱۵ باز می‌گردد (توویل^۷ و همکاران). در متن این مقاله، در جای دیگری بحث شده است (کریستوفر، ۲۰۰۰) که مفاهیم ناب در جایی خوب کاربرد دارد که تقاضا نسبتاً پایدار و در نتیجه قابل پیش‌بینی بوده و تنوع پایین باشد. در مقابل، جایی که تقاضا فرار (متغیر) بوده و نیاز مشتری به تنوع بالاست، سطح خیلی بالاتری از چابکی مورد نیاز است.

چابکی، یک قابلیت در سطح کسب و کار است که ساختارهای سازمانی، سیستم‌های اطلاعاتی، فرآیندهای لجستیک و به‌طور خاص طرز تفکرات^۸ را در بر می‌گیرد. خصوصیت کلیدی یک سازمان چابک، انعطاف‌پذیری است. از این نظر، مبادی چابکی به‌عنوان یک مفهوم تجاری تا حدی در سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر واقع هستند. در ابتدا تصور می‌شد که راه رسیدن به انعطاف‌پذیری، تولید از طریق اتوماسیون برای قادر بودن به تغییر و تحولات سریع (یعنی کاهش زمان‌های Set-up) و در نتیجه قادر بودن به پاسخگویی بیشتر به تغییرات در ترکیب یا حجم محصولات می‌باشد. بعدها این ایده انعطاف‌پذیری تولید به زمینه تجاری وسیع‌تری گسترش یافت (ناگل و داو^۹) و مفهوم چابکی به‌عنوان یک جهت‌گیری سازمانی ظهور پیدا کرد. نیلور^{۱۰} و همکاران (۱۹۹۱) تعریف خوبی از این دو پارادایم ارائه کرده‌اند:

- 1- Womack(1999)
- 2- Lean Enterprise
- 3- Waste or Muda
- 4 - Ohno (1998)
- 5- Spitfire
- 6- Keiretsu
- 7- Towill (2000)
- 8- Mindsets
- 9- Nagel and Dove (1991)
- 10- Naylor

- 11- Agility
- 12- Leanness
- 13- Warnecke
- 14- Huser
- 15- Market Qualifiers
- 16- Market Winners
- 17- Hill(1993)
- 18- Order Qualifier
- 19- Order Winner

مربوط به «واجدین شرایط سفارش» و «برندگان سفارش» استفاده کرد. نکته مهم این است که در واقع رقابتی بودن، نه تنها به راهبرد مناسب تولیدی نیاز دارد، بلکه به یک راهبرد مناسب کلی^۱ زنجیره تأمین نیز نیاز دارد.

ارتباط بین ایده‌های «واجدین شرایط» و «برندگان» و «تاب» و «چابک» خیلی مهم است. پارادایم ناب در ساده‌ترین سطح خود هنگامی که معیار پیروزی هزینه باشد، بسیار قدرتمند است؛ ولی هنگامی که بهبود خدمات و ارزش مشتری نیازمندی‌های اصلی برای پیروزی بازار باشد، در این صورت احتمالاً چابکی بعد مهمی خواهد شد. شکل (۱) تفاوت‌های مهم در تمرکز بین پارادایم‌های ناب و چابک بر حسب واجدین شرایط بازار و برندگان بازار را بر مبنای کار (میسون جونز و همکاران ۲۰۰۰) نشان می‌دهد.

این به واسطه ذات رقابت است که برنده بازار در سال گذشته، با یک شکل دهنده واجد شرایط بازار جایگزین می‌شود. (جانسون^۲ و همکاران).

می‌توان با مطالعه عملکرد زنجیره تأمین رایانه شخصی این مسئله را در زمینه پارادایم‌های ناب و چابک نشان داد. در نتیجه جدول (۱) گذر از یک دوره ۲۰-۱۵ ساله را برای مؤسسه محصول محور به بازارگرا تا بازارمحور و نهایتاً مشتری خاص محور ارائه می‌نماید (کریستوفر و توویل). در طول این تغییر، برنده بازار بین کیفیت، هزینه، قابلیت دسترسی و زمان تحویل به نوبت چرخیده است. ولی در هر پیودی از زمان، سایر مقیاس‌های عملکردی به‌عنوان واجدین شرایط بازار باقی می‌مانند که اگر قرار است پیروزی تجارت باز هم ادامه یابد، نباید توأم با تعصب باشند.

۳- شناسه‌های عرضه ناب و چابک

اگر کیفیت، سطح خدمات و زمان تحویل، معیارهای واجد شرایط بازار برای عرضه ناب هستند، معیار برنده بازار آن هزینه می‌باشد. این معیار اخیر (یعنی هزینه) صرفاً یک معیار واجد شرایط مهم برای عرضه چابک است (کریستوفر و توویل). فیشر^۳ اشاره مشابهی دارد، او می‌گوید جایی که ریسک

کهنگی و یا هزینه یک قطعه معیوب^۴ نسبت به هزینه تولید و توزیع بالاست، راه حل متفاوتی برای زنجیره تأمین مورد نیاز است.

بدین ترتیب این نتیجه حاصل می‌شود که مجموع هزینه‌ها برای فرآیند تحویل محصول^۵ (PDP) عبارتند از:

کل هزینه‌های PDP زنجیره تأمین = هزینه‌های PDP فیزیکی + هزینه‌های قابلیت بازاریابی^۶ که:

• هزینه‌های فیزیکی شامل کلیه هزینه‌های تولید، توزیع و ذخیره‌سازی می‌شود.

• هزینه‌های قابلیت بازاریابی شامل کلیه هزینه‌های کهنگی و موجودی معیوب می‌شود.

اولین منبع هزینه (PDP) مبتنی بر عرضه ناب است در حالی که دومین منبع هزینه (هزینه‌های قابلیت بازاریابی) عرضه چابک را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. توضیح اینکه فروش از دست رفته، چه به خاطر قطعات معیوب باشد و چه کهنگی، همواره در زنجیره تأمین چابک قرار دارند. دلیل آن این است که این بازار، فوق‌العاده سخت و رقابتی و با وفاداری کم می‌باشد. همان‌طور که بعداً خواهیم دید، لازمه محصول این است که هم قابل خرید (مقرون به صرفه) و هم در دسترس باشد. اکنون باید مقایسه‌ای دقیق بین عرضه ناب و چابک را با مقایسه شناسه‌های خاصی که مشکلات خاص را برای غلبه بر توانایی اتخاذ راهبرد راهبرد تجاری مناسب مورد تأکید قرار می‌دهند انجام داد.

هم چابک بودن و هم ناب بودن نیازمند سطوح بالایی از کیفیت محصول هستند. آنها همچنین به حداقل کردن زمان‌های تحویل کل^۷ نیاز دارند، که به‌صورت زمان صرف شده از درخواست رسیده توسط مشتری برای محصول یا خدمت، تا برآورده شدن آن تعریف می‌گردد. زمان تحویل کل باید به حداقل برسد تا چابکی را امکان‌پذیر سازد؛ زیرا تقاضا به شدت متغیر بوده و در نتیجه پیش‌بینی آن دشوار است. اگر یک زنجیره تأمین زمان تحویل جامع^۸ طولانی‌ای داشته باشد، قادر نخواهد بود با سرعت کافی برای بهره بردن از تقاضای بازار واکنش نشان دهد. به‌علاوه مهندسی اثربخش کاهش زمان

4- Stock out
5- Product Delivery Process
6- Marketability
7- Total Lead-Time
8- End-to-End Lead Time

1- Holistic
2- Johansson (1993)
3- Fisher (1997)

جدول (۱): خلاصه‌ای از گذر زنجیره تأمین رایانه شخصی از عملیات محصول محور به مشتری محور

مراحل تحول زنجیره تأمین	I	II	III	IV
مشخصه زمانی زنجیره تأمین	اوایل دهه ۱۹۸۰	اواخر دهه ۱۹۸۰	اوایل دهه ۱۹۹۰	اواخر دهه ۱۹۹۰
فلسفه زنجیره تأمین	محصول محوری	بازارگرایی	بازار محوری	مشتری محوری
نوع زنجیره تأمین	سیلوه‌های کارکردی ناب	زنجیره تأمین ناب	زنجیره تأمین ناب - چابک ^۱	زنجیره تأمین ناب - چابک سفارشی
برنده بازار	کیفیت	هزینه	قابلیت دسترسی	زمان تحویل سفارش
واجدین شرایط بازار	الف- هزینه ب- قابلیت دسترسی ج- زمان تحویل سفارش	الف- قابلیت دسترسی ب- زمان تحویل سفارش ج- کیفیت	الف- زمان تحویل ب- کیفیت ج- هزینه	الف- کیفیت ب- هزینه ج- قابلیت دسترسی
معیارهای عملکردی	الف- کیفیت ب- هزینه	الف- کیفیت ب- هزینه	الف- کیفیت ب- هزینه	الف- کیفیت ب- هزینه

منبع: کریستوفر و توویل (۲۰۰۰)

عرضه چابک	۱- کیفیت	۱- سطح خدمات
	۲- هزینه	
عرضه ناب	۳- زمان تحویل سفارش	۱- هزینه
	۱- کیفیت	
	۲- زمان تحویل سفارش	
	۳- سطح خدمات	
	واجدین شرایط بازار	برندگان بازار

شکل (۱): ماتریس واجدین شرایط بازار - برندگان بازار برای عرضه چابک در برابر ناب

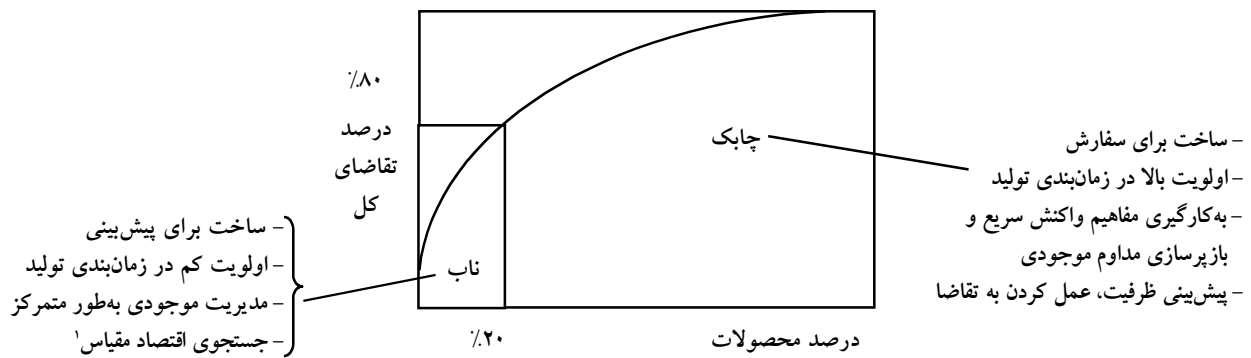
منبع: میسون، جونز و همکاران (۲۰۰۰)

جدول (۲) مقایسه‌ای از خصوصیات عرضه ناب و چابک را ارائه کرده است. بازار فرآر غیرقابل پیش‌بینی برای کالای مُد، هر دو نوع هزینه کهنگی و موجودی معیوب، کمرشکن هستند. در نتیجه سیاست خرید، از قرار دادن سفارشات در بالای زنجیره^۲ برای محصولات^۳ که در جریانی عادی حرکت می‌کنند، به تخصیص ظرفیت برای نهایی کردن محصولات با شیوه پاسخ‌دهی سریع، تغییر می‌یابد. همان‌طور که فیشر و همکارانش (۱۹۹۴) نشان داده‌اند این امر به معنی پیش‌بینی از طریق مشاوره «هوشمند^۳» است به‌طوری که ورودی‌ها از منابع داخلی بازار «غنی» حداکثر می‌شوند.

سیکل، همواره منجر به پیشرفت‌های چشمگیر در بهره‌وری و هزینه‌های تولید می‌شود (توویل، ۱۹۹۶). در تولید ناب، زمان تحویل باید کاهش یابد چون بر طبق تعریف، زمان اضافه^۱، ضایعات محسوب می‌شود و ناب بودن به دنبال حذف کلیه ضایعات است. تفاوت بین ناب بودن و چابکی از لحاظ کل ارزش فراهم شده به مشتری این است که سطح خدمات (قابلیت دسترسی) عامل مهمی برای چابک بودن می‌باشد، در حالی که هزینه و در نتیجه قیمت فروش، کاملاً با ناب بودن رابطه دارد. البته در حالی که پارادایم تراکم (کاهش) زمان سیکل کل (توویل، ۱۹۹۶) وقتی به‌طور مؤثری پیاده‌سازی شود، شرایطی کافی برای حصول تولید ناب را ایجاد می‌کند، ولی این تنها یک شرط لازم برای ممکن ساختن عرضه چابک است.

2- Upstream
3- Consultation Intelligent

1- Excess time



شکل (۲): توزیع پارتو

جدول (۲): مقایسه عرضه ناب با عرضه چابک: متمایز کردن خصوصیات

عرضه چابک	عرضه ناب	خصوصیات متمایز
محصولات مُد	کالاها	محصولات نوعی
متغیر	قابل پیش بینی	تقاضای بازار
زیاد	کم	تنوع محصول
کوتاه	طولانی	چرخه عمر محصول
قابلیت دسترسی	هزینه	محرک مشتری
زیاد	کم	حاشیه سود
هزینه های قابلیت بازاریابی	هزینه های فیزیکی	هزینه های غالب
فوری و متغیر	به لحاظ قراردادی بلندمدت	جریمه موجودی های معیوب
تخصیص ظرفیت	خرید مواد	سیاست خرید
الزام آور	به شدت مطلوب	غنای اطلاعات
مشورتی	الگوریتمی	ساز و کار پیش بینی

۴- راه های عملی پیوند پارادایم های ناب و چابک

همان گونه که نشان داده شد، چند عنصر مشترک بین پارادایم های ناب و چابک وجود دارد. چنانچه کل مفهوم به طور کامل مورد بررسی و تفکر قرار گرفته و به طور صحیحی مدیریت شوند، تجارت های ناب و چابک می توانند با هم وجود داشته باشند، حتی وقتی که در مکانی مشابه بوده و با چرخش محدود پرسنل مواجه باشند (ایتکن^۲). در این جا سه راه اثبات شده وجود دارد که پارادایم ها به واسطه آنها در کنار هم قرار داده شده اند تا محصولات در دسترس و به صرفه ای را برای مشتری نهایی فراهم نمایند.

۴-۱- رویکرد منحنی پارتو

بسیاری از شرکت هایی که انواع محصولات را تولید و توزیع می کنند، دریافته اند که قانون پارتو قابل استفاده است و می توان از آن برای تعیین راهبرد عرضه بهره برد. به طور معمول تحلیلی بر روی کسب و کار نشان خواهد داد که قانون ۸۰/۲۰ (یا قانونی مشابه) صدق می کند (کُچ^۳). به عبارت دیگر، ۸۰ درصد حجم کل تولید، تنها از ۲۰ درصد کل خط محصول به دست خواهد آمد. نحوه مدیریت این ۲۰ درصد احتمالاً باید به طور کامل با مدیریت ۸۰ درصد باقیمانده متفاوت باشد. به عنوان مثال می توان ادعا کرد که ۲۰ درصد بالایی محصولات بر حسب حجم، احتمالاً قابل پیش بینی تر هستند و بنابراین

1- Economic of scale
2- Aitken (2000)

3- Koch (1997)

که اطلاعات تقاضای «حقیقی»^۸ جریان دارند، یعنی اطلاعاتی که توسط سیاست‌های موجودی همچون نقاط سفارش مجدد و مقادیر سفارش مجدد مورد خدشه قرار نگرفته است. توانایی مبنا قراردادن تصمیمات مربوط به ذخیره‌سازی مجدد موجودی^۹ بر روی تقاضای حقیقی به‌طور آشکار به چابک بودن زنجیره تأمین مربوط می‌شود.

۴-۳- جداسازی تقاضاهای پایه^{۱۰} و موج^{۱۱}

سایر راهبردهای ترکیبی که با موفقیت به‌کار گرفته شده‌اند، مبتنی بر جداسازی پارادایم‌های تقاضا به عناصر پایه و موج می‌باشند (والترز و گاتورنا^{۱۲}). شکل (۴)، این تمایز را به همراه یک راه‌حل ممکن برای زمان‌بندی هموار ارائه می‌کند، که ظرفیت تقاضاها با استفاده هوشمندانه از تولید «پایه» هموار می‌گردند. تقاضای پایه می‌تواند بر مبنای گذشته پیش‌بینی شود در حالی که تقاضای موج به‌طور معمول چنین قابلیت را ندارد. می‌توان از طریق رویه‌های ناب کلاسیک، با دستیابی به اقتصاد مقیاس، تقاضای پایه را برآورده ساخت؛ در حالی که تقاضای موج از طریق فرآیندهای انعطاف‌پذیرتر، و شاید پرهزینه‌تری حاصل می‌گردد. چنین راهبردهایی به‌طور فزاینده در صنایع مد^{۱۳} استفاده می‌شوند که تقاضای پایه در کشورهای کم هزینه قابل یافتن می‌باشد و تقاضای موج «رو به بالا»^{۱۴} به‌طور محلی به بازار نزدیک‌تر می‌باشد. گرچه هزینه واحد تولید در بازارهای محلی بیش از منبع‌یابی در مکان‌های کم هزینه است، ولی مزایای زنجیره تأمین قابل ملاحظه خواهد بود. همچنین، با جداسازی در فضا (از طریق جدا کردن خطوط تولید) یا در زمان (با استفاده از پرونده‌های راکد برای تولید موجودی پایه) می‌توان تنظیماتی را جهت مواجهه با تقاضاهای پایه و موج ایجاد کرد. این مفهوم بر خلاف مفهوم ناب «زمان‌بندی هموار» است.

تحت اصول ناب تولید و توزیع قرار می‌گیرند. از سوی دیگر دیگر ۸۰ درصد باقیمانده که حرکت کندی دارد، به‌طور معمول قابلیت پیش‌بینی کمتری دارد و به حالت چابک‌تری در مدیریت نیازمند می‌باشد. شکل (۲)، راهی عمومی را پیشنهاد می‌کند که در آن راهبردهای زنجیره تأمین می‌توانند برای ۲۰ درصد قابل پیش‌بینی و ۸۰ درصد فرآتر محصولات برنامه‌ریزی شوند.

۴-۲- رویکرد نقطه جدایش^۱

پیوند بیشتر پارادایم‌های ناب و چابک از طریق ایجاد یک «نقطه جدایش» با استفاده از چیزی که ممکن است موجودی راهبردی خوانده شود، به‌دست می‌آید. در اینجا ایده این است که موجودی به‌شکل ژنیک (عمومی)^۲ یا ماژولار نگه داشته شود و تنها وقتی نیازمندی‌های دقیق مشتری مشخص شد، عملیات مونتاژ نهایی و پیکربندی کامل می‌شود. یک مثال، ساخت سفارشی PC است (کریستوفر و توویل، ۲۰۰۰). مفهوم «تأخیر انداختن»^۳ هم‌اکنون به‌طور فزاینده‌ای توسط سازمان‌ها در طیف وسیعی از صنایع به‌کار گرفته می‌شود (ون هوک^۴). همان‌طور که در شکل (۳) نشان داده شده است، شرکت‌ها با به‌کارگیری مفهوم تأخیر انداختن می‌توانند روش‌های ناب را تا نقطه جدایش و روش‌های چابک را فراتر از آن به‌کار گیرند.

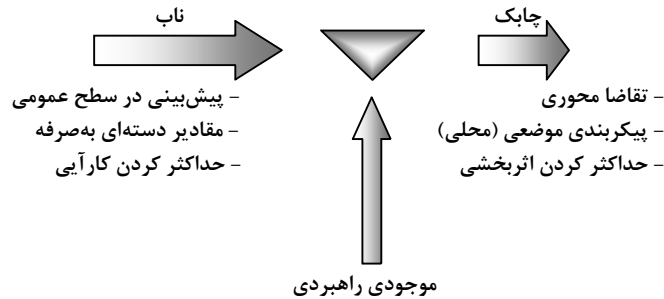
شرکت‌هایی مثل HP به‌طور موفقیت‌آمیزی از چنین راهبردهایی برای نزدیک‌تر کردن موضعی محصول به زمان تقاضای حقیقی استفاده کرده‌اند (فیتزینگر و لی^۵).

اما همان‌طور که پاک^۶ و کوپر^۷ (۱۹۹۸) اشاره کرده‌اند، برآورده ساختن تقاضای مشتری ممکن است به ترکیب خاصی از تولید به تعویق افتاده و لجستیک به تعویق افتاده نیاز داشته باشد.

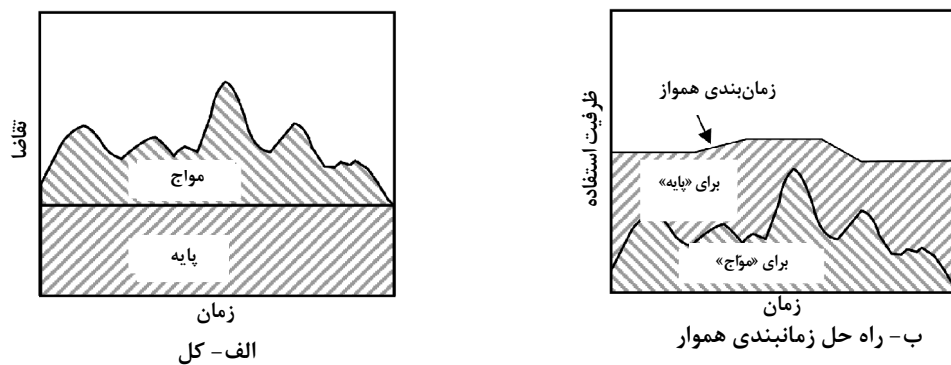
مفهومی موازی با نقطه جدایش «مواد» که در بالا تشریح شد، نقطه جدایش «اطلاعات» است (میسون جونز و توویل، ۱۹۹۹). این مفهوم نمایانگر جلوترین نقطه به سمت بالا است

8- Real
9- Replenishment
10- Base
11- Surge
12- Gattorna & Walters (1996)
13- Fashion
14-Topped up

1- de-coupling
2- Generic
3- Postponement
4 - Van Hoek (1998)
5 - Feitzinger & Lee (1997)
6- Pagh
7- Cooper



شکل (۳): نقطه جدایش



شکل (۴): پاسخ به ترکیب تقاضاهای پایه و موج

مناسب از راهبردهای ناب و چابک باشد. مدل یکپارچه پیشنهادی در این مقاله، زیر ساختارهای لازم برای دستیابی به این هدف را فراهم می‌سازد.

۵- رویکردی یکپارچه به طراحی زنجیره تأمین

بحث در این مورد است که متدولوژی‌های ناب می‌توانند سهم مؤثری در ایجاد مؤسسات چابک داشته باشند. به‌طور خاص، وقتی محدوده‌های محصول بر حسب حجم و تنوع پذیری قابل تمایز باشند و یا وقتی مفهوم نقطه جدایش قابل اعمال باشد، فرصتی حقیقی برای به‌کارگیری راهبردهای ترکیبی ناب/چابک فراهم می‌شود. همچنین یک احساس مهم وجود دارد که در آن ناب بر چابک تقدم دارد و قبلاً توسط ویکتور^۵ و بوینتن^۶ (۱۹۹۸) در زمینه حرکت به سمت تولید انبوه^۷ اشاره شده است. این بدین خاطر است که تحول حقیقی و مؤثر نیازمند ترسیم و درک کلیه فرآیندهای تجاری مرتبط می‌باشد. بنابراین در یک سناریوی

شرکت‌هایی که به خوبی مستندسازی شده‌اند و از چنین راهبردهایی بهره می‌برند عبارتند از شرکت زارا^۱ (کریستوفر، ۱۹۹۸)، بنتون^۲ (زوکارو^۳) و نشنال باسیکل^۴ (فیشر و همکاران، ۱۹۹۴). آنچه که اهمیت ویژه دارد، مرتبط بودن راهبرد در سراسر زنجیره تأمین با نیازهای مشتری نهایی هم به لحاظ قابلیت استطاعت و هم به لحاظ قابلیت دسترسی می‌باشد.

در حالی که این سه راهبرد بیشتر مکمل هستند تا اینکه متقابلاً انحصاری باشند، این احتمال وجود دارد که هر یک در شرایط خاصی بهتر عمل کنند. یک مجموعه پیشنهادی از شرایط مناسب برای کاربرد سه راهبرد ترکیبی در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

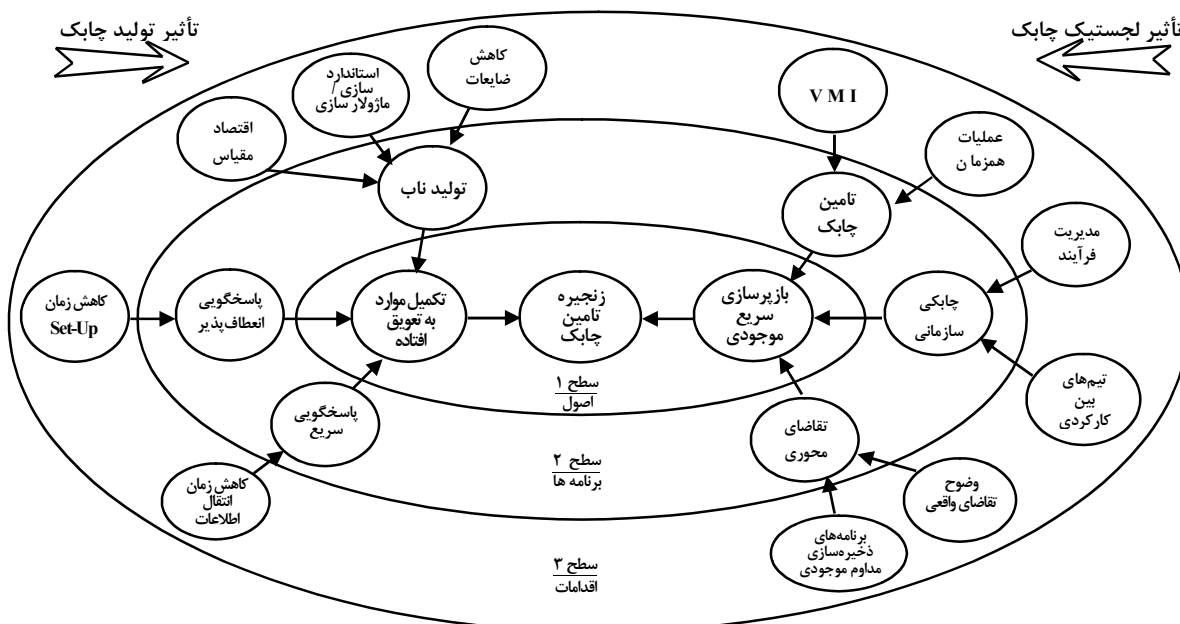
سه راهبرد ترکیبی ناب/چابک که در بالا تشریح شد، تأیید می‌کنند که تمرکز حقیقی مهندسی مجدد زنجیره تأمین باید بر روی یافتن راه‌هایی جهت دستیابی به ترکیبی

5- Victor
6- Boynton
7- Mass Customization

1- Zara
2- Benetton
3- Zuccaro (1998)
4- National Bicycle

جدول (۳): یک رویکرد اقتضائی به انتخاب راهبرد زنجیره تأمین

شرایط مناسب بازار و محیط عملیاتی	راهبردهای ترکیبی
سطوح بالای تنوع؛ تقاضا در میان محدوده نامتناسب است	پارتو: ۸۰/۲۰ استفاده از روش‌های ناب برای خطوط حجیم و روش‌های چابک برای انتقال‌دهندگان کند.
امکان تولید مازولار یا موجودی متوسط؛ پیکربندی یا توزیع نهایی با تأخیر	نقطه جدایش هدف، ناب بودن تا نقطه جدایش و چابک بودن فراتر از آن است
جایی که سطح تقاضای پایه می‌تواند به‌طور مطمئن از تجربه گذشته پیش‌بینی شود و جایی که تولید محلی، با ظرفیت دسته‌ای کوچک در دسترس می‌باشد.	جداسازی تقاضای پایه / موج مدیریت عنصر قابل پیش‌بینی تقاضا با استفاده از اصول ناب؛ استفاده از اصول چابک برای عناصر کمتر قابل پیش‌گویی



شکل (۵): یک مدل یکپارچه برای طراحی زنجیره تأمین چابک

دارند، بسیار مفید است. در این مدل یکپارچه، سطح (۱) اصولی کلیدی را ارائه می‌کند که زیربنای زنجیره تأمین چابک را تشکیل می‌دهند؛ یعنی بازپرسازی سریع موجودی^۳ و تکمیل موارد به تعویق افتاده^۴. سطح (۲) برنامه‌های خاصی همچون تولید ناب، چابکی سازمانی و پاسخگویی سریع را مشخص می‌سازد که باید به‌منظور دستیابی به اصول سطح (۱) اجرا شوند. سطح «۳» اقدامات خاصی را مشخص می‌سازد که باید به‌منظور پشتیبانی از برنامه‌های

مهندسی صنایع، دانش ناب به‌عنوان مبنایی برای بهبود بیشتر عملکرد و نیز ایجاد چابکی وجود خواهد داشت. (چیلدرهوس^۱ و همکاران، ۲۰۰۰)

شکل (۵)، یک چارچوب سه سطحی از دیدگاه مقاله درباره زنجیره تأمین چابک را به‌طور خلاصه پیشنهاد می‌دهد. مفهوم چنین چارچوبی ابتدا توسط ویر^۲ و همکارانش (۱۹۹۷) مورد حمایت قرار گرفت. این چارچوب برای کنار هم قرار دادن رشته‌های گوناگونی که در بنگاه چابک نقش

3- Rapid Replenishment
4- Postponed Fulfillment

1- Childerhouse
2- Werr

سطح «۲» انجام گیرند؛ به‌عنوان مثال، فشرده کردن زمان، غنی‌سازی اطلاعات و حذف ضایعات. ممکن است کلیه خصوصیات نشان داده شده در شکل (۵) در هر زمینه خاص مربوط به بازار یا تولید ضروری نباشند، ولی احتمالاً زنجیره تأمین چابک بسیاری از این عناصر را در بر خواهد گرفت. آنچه مسلم است این است که اگر قرار باشد چابکی حقیقی از درون زنجیره تأمین به‌دست آید، باید بسیاری از حقایق مرسوم مرتبط با راهبرد تولید، روابط تأمین‌کننده و توزیع مورد چالش قرار گیرند.

به‌عنوان مثال، بازپرسازی سریع موجودی، نیازمند تأمین کنندگان چابک، چابکی سازمانی و یک زنجیره تأمین تقاضا محور است (لاسون^۱ و همکاران، ۱۹۹۹). به‌طور مشابه، تکمیل موارد به تعویق افتاده، امکان اتخاذ اصول تولید ناب تا حد نقطه جدایش، که توسط قابلیت‌های چابک فراتر از آن نقطه پشتیبانی می‌شوند را ممکن می‌سازد (هریسون^۲ و همکاران، ۱۹۹۹). همچنین نباید از جنبه‌های فرهنگی غافل شد؛ چرا که این موضوع ممکن است بزرگترین مانع برای تحول مؤثر باشد. به‌عنوان مثال، در حرکت به سمت یک ساختار چابک در یک شرکت دارویی، مشخص شد که مشکلات پیش‌بینی شده در زمینه IT به وقوع نپیوست. در عوض، موانع واقعی عبارت از سختی ایجاد یک درک صحیح از سیستم جدید و ایجاد یک فرهنگ متمرکز بر مشتری بود؛ به عبارت دیگر، مشکلات افراد (بلک و استیل^۳).

چنین دلایلی همچنین به تشریح این مطلب که چرا پیاده‌سازی صنعتی برنامه‌های پاسخگویی سریع، نامسجم‌تر از حد انتظار است، کمک می‌کند (کوتزاب^۴). این فقط یک مدرک برای پشتیبانی از دیدگاهی است که پیش‌تر توسط آندراسکی^۵ (۱۹۹۴) در توضیح نامؤثر بودن بسیاری از زنجیره‌های تأمین واقعی بیان شده بود. او معتقد است که به همین دلیل، «۸۰ درصد از مشکلاتی که به‌وجود می‌آید به واسطه افراد است و نه فناوری».

به‌طور واضح، ایجاد یک عرضه چابک نیازمند چند تغییر مهم در وضعیت^۶ است. امروزه مدیران زنجیره تأمین باید مدیران تغییر (تحول) باشند؛ نه تنها مدیریت کردن تغییر در درون سازمان، بلکه مدیریت تغییرات در نحوه‌ای که روابط بین سازمان‌ها ساختاردهی می‌شوند. گرایش به سمت ایجاد «سازمان مجازی» که در دستیابی به چابکی کمک می‌کند (پریس^۷ و همکاران، ۱۹۹۵)، همچنین نیازمند سطح بالایی از هماهنگی و مدیریت می‌باشد. یک راه برای دستیابی به این هماهنگی استفاده از یک «یکپارچه‌کننده کناری^۸»، می‌باشد که گاهی به‌عنوان فراهم‌کننده خدمات لجستیکی طرف چهارم (4PL) نامیده می‌شوند این سازمان‌ها از مهارت و دانش مدیریت زنجیره‌های تأمین جهانی استفاده می‌کنند تا این اطمینان را به‌وجود آورند که حتی در شبکه‌های پیچیده نیز پاسخ دهی چابک تر قابل حصول است. مثالی از یک شرکت که این نقش را از جانب مشتریان جهانی انجام می‌دهد، شرکت هنگ کنگ لی اند فونگ^۹ می‌باشد (مگرتا^{۱۰}).

لی اند فونگ در اصل یک شرکت تجاری منبع‌یابی و توزیع محصولات از طرف مدیران و روسای شرکت آنها بود. در طول سال‌ها لی اند فونگ تجربه و مهارت‌های خاصی را کسب کرده است که او را قادر می‌سازد زنجیره‌های تأمین را مدیریت و هماهنگ کند. برای مثال، لی اند فونگ از جانب خرده‌فروشان آمریکایی، به‌طور محدود، ایفای رنگ نشده را به تأمین‌کننده ایفای سفارش می‌دهد ظرفیت ریسندگی و صباغی را در تأسیسات تولید کننده پارچه و ظرفیت تولید را در کارخانه‌های پوشاک سفارش می‌دهد؛ و همه این کارها از قبل با مشخص شدن نیاز واقعی صورت می‌گیرند.

لی اند فونگ پس از اینکه به‌طور محدود دید واضح‌تری نسبت به نیازمندی‌های خود در مورد مدها، رنگ‌ها و اندازه‌های حقیقی پیدا کرد، سفارش‌های دقیقی را ارسال کرده و کل زنجیره تأمین را مدیریت خواهد کرد. ویکتور فونگ^{۱۱}، رئیس شرکت در این مورد می‌گوید:

6- status quo

7- Preiss

8- Pipeline integrator

9- Li & Fung

10- Magretta (1995)

11- Victor Fung

1- Lowson

2- Harrison

3- Belk and Steels (1999)

4- Kotzab (2000)

5- Andraski

منبع

1-Martin Christopher & Denis Towill, "An Integrated Model For the Design of Agile Supply Chaines", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vo1.31 No.4, 2001.

آسان تر بود که به کارخانه‌ها اجازه دهیم به ایمن‌سازی محصولات خود بیاندیشند. ولی در این صورت سفارش، سه ماه و نه پنج هفته طول می‌کشد. پس برای کاهش دوره تحویل، من به سمت بالای زنجیره رفتم تا تولید را سازماندهی کنم. زمان تولید کمتر، به خرده فروش اجازه می‌دهد که پیش از پیوستن به یک مد و سبک خاص، اندکی در کارش تاخیر بیاندازد. در این جا همه چیز به انعطاف‌پذیری، زمان پاسخ‌دهی، دوره‌های تولید کوچک، مقادیر سفارش حداقل کوچک و توانایی تغییر جهت همانند تغییر گرایش‌ها بستگی دارد (مگرتا، ۱۹۹۵).

نتیجه‌گیری

به تدریج آشکار می‌شود که مزیت رقابتی از قابلیت‌های ترکیبی شبکه سازمان‌های به هم پیوسته‌ای حاصل می‌گردد که امروزه ما آنها را «زنجیره تأمین» می‌نامیم. این امر به منزله تغییر بنیادین در نگرش سنتی به مدل تجاری بر مبنای یک شرکت تکی است. همچنین آشکار شده است که امروزه بازارها به‌طور فزاینده‌ای فرآر هستند و در نتیجه قابلیت پیش‌بینی کمتری دارند؛ بنابراین نیاز به یک پاسخ‌دهی چابک‌تر افزایش یافته است.

کنار هم قرار دادن این دو ایده منجر به این نتیجه می‌شود که پیش شرط موفقیت در این بازارها، یک زنجیره تأمین چابک است.

آنچه در این مقاله ارائه گردید، چارچوبی برای چابکی است که بنا به اقتضاء بستگی به بستری دارد که تجارت در آن عمل می‌کند. بنابراین این تحقیق به دنبال کنار هم قرار دادن فلسفه‌های ناب و چابک برای روشن کردن تفاوت‌های موجود در این دو رویکرد بود، و نیز به دنبال اینکه نشان دهد چگونه می‌توان به‌منظور اثردهی بیشتر، آن دو را با هم ترکیب نمود. به‌طور فزاینده‌ای، مدیران باید درک کنند که چگونه شرایط بازار و محیط عملیاتی وسیع‌تر به یک راه حل حاضر و آماده نیاز ندارد، بلکه به راهبردهای ترکیبی متناسب با آن بستر خاص نیاز دارد.

امروزه بازارها به‌طور فزاینده‌ای فرآر هستند و در نتیجه قابلیت پیش‌بینی کمتری دارند، بنابراین نیاز به یک پاسخ‌دهی چابک‌تر افزایش یافته است.