



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## دستیابی به عرضه ناب از طریق تولید چابک

چکیده :

با استناد به نتایج مدل سازی زنجیره عرضه و شبیه سازی دینامیک، چهار اصل جریان مواد را که می توان برای کاهش اثر شلاق چرمی مورد استفاده قرار داد ارایه می شود. یک مطالعه موردی از بخش مهندسی مکانیکی ابزار دقیق برای تشریح اثر تولید پاسخ سریع و تلفیق زنجیره عرضه استفاده می شود. تحلیل داده های سری زمانی شش ساله حاکی از کاهش اثر شلاق چرمی تا بیش از 58 درصد است. این نتایج، چهار اصل جریان مواد در انتخاب سیستم های کنترل مناسب، متراکم سازی زمان، شفافیت اطلاعات و حذف سطوح زنجیره را ارزیابی می کند. هم چنین سوالات جالبی در خصوص رابطه بین چابکی تولید و عرضه ناب مطرح می کنند. به منظور اثر شلاق چرمی، شرکت مورد مطالعه قادر به کاهش موجودی تا 45 درصد بود. از این روی با در نظر گرفتن تولید در زمینه زنجیره عرضه به طور کلی، امکان مشاهده این که چگونه تولید چابک می تواند منابع تغییر پذیری ناشی از اتلاف را به خصوص موجودی حذف کند وجود دارد. به این طریق، استدلال بر این است که تولید چابک می تواند پارادایم تولید ناب را شامل شود.

لغات کلیدی: نرخ پاسخ، زنجیره عرضه، ادغام، جهانی سازی، مهندسی

### اثر شلاق چرمی

در این مقاله، ما اثر راهبرد تولید را بر زنجیره عرضه جهانی یک شرکت A در نظر می گیریم. زنجیره عرضه دارای سه رده می باشد که متشکل از موارد زیر است

1- انبار های خارج از کشور

2- انبار کالاهای آماده فروش

3- کارخانه بریتانیا

هر سطح زنجیره، محصولات را از رده بالایی خود دریافت می کند. اطلاعات اصلی از انبار های خارجی به ابتار مرکزی متشکل از جریان سفارشات خرید جریان می یابد و انبار مرکزی با کارخانه از طریق پیش بینی های

تقاضا و برنامه تولید اصلی مورد توافق (MPS) ارتباط برقرار می کند. عملکرد ضعیف زنجیره عرضه اولیه شرکت را می توان از حیث اثر شلاق چرمی توضیح داد.

اطلاعات انتقال یافته در شکل سفارشات تحریف شده بوده و می تواند اعضای بالا دست را در تصمیمات مربوط به موجودی کالا و تولید به اشتباه بیندازد، واریانس سفارشات مجدد می تواند بزرگ تر از واریانس فروش (به مشتریان نهایی) باشد و از این روی هر چه به سمت بالا دست برویم انحراف افزایش می یابد- پدیده ای که موسوم به اثر شلاق چرمی است (لی و همکاران 1997).

الگوهای تقاضای تحریف شده و تقویت شده معمول در بسیاری از بخش های بازاری برای مثال در رابطه با کاغذ سازی، تولید پوشک، عرضه قطعات خودرو، خرده فروشی و محصولات قنادی مستند شده است (تاویل و مک کولن 1999). این مشاهدات به طور کلی همسو با پیش بینی های نظری بدست آمده از مدل های شبیه سازی است که زنجیره های عرضه دنیای واقعی را نشان می دهند. مدل های شبیه سازی توسط گروه دینامیک سیستم های لجستیک کاردیف به منظور توسعه اصول جریان مواد برای راهنمایی عوامل زنجیره عرضه که در صدد کاهش اثر شلاق چرمی و بهبود قدرت رقابتی زنجیره عرضه هستند (تاویل و مک کولن 1999) استفاده شده اند. این مقاله اثبات می کند که کاربرد این اصول، به صورت بخشی از بسته مهندسی مجدد زنجیره عرضه، به طور معنی داری موجب کاهش شلاق چرمی در زنجیره عرضه جهانی می شود.

#### چهار اصل جریان مواد

LSDG کاردیف در یک پروژه بزرگ مقیاس در خصوص بهبود عملکرد دینامیک زنجیره های عرضه مشارکت داشته است. بعد اساسی روش شناسی پروژه، شبیه سازی زنجیره های عرضه دنیای واقعی با استفاده از نسخه های معتبر و پیشرفته فورستر (1961) و دیگر مدل های زنجیره عرضه که توسط وکیهو و همکاران 1987 مطرح شده است بوده است. هدف تحقیق، کشف قواعد و اصول طراحی ای است که منجر به ساختار زنجیره عرضه بهینه می شود. از این روی این پروژه بر مدل سازی تعاملات سریالی متمرکز است که تعیین کننده عملکرد دینامیک زنجیره عرضه بوده و از مدل سازی و شبیه سازی برای بدست آوردن معیار های راهنما برای مقایسه راهبرد های مختلف بهبود عملکرد زنجیره عرضه استفاده کرده است. توویل و همکاران 1992 نشان دادند که مراحل کاهش موثر اثر شلاق چرمی در چهار مقوله اساسی قرار می گیرد که می توان به آن چهار

اصل جریان مواد گفت و می تواند برای همه زنجیره های عرضه ای که به طور منطقی مشابه با مدل فورستر چند پله ای می باشند مناسب باشد. این موارد به شکل زیر هستند:

- اصل سیستم های کنترل: این اصل در بر گیرنده انتخاب سیستم های پشتیبان تصمیم گیری برای کمک به ثبات و پایداری دینامیک کل زنجیره عرضه می باشد(اگر زمان انجام فرایند مطمئن باشد و اطلاعات عملیات کیفیت بالایی داشته باشد، آنگاه سیستم های کنترل خوب و قوی نیز می توانند ساده باشند).
- اصل فشرده سازی زمان: این اصل در بر گیرنده مهندسی مجدد فرایند های کسب و کار به منظور کاهش زمان انتظار جریان اطلاعات و مواد( کاهش این ها در چارچوب حوزه فناوری و سازمانی رده های فردی می باشد) است.
- اصل شفافیت اطلاعات: این اصل شامل به اشتراک گذاری اطلاعات با یکپارچگی بالا بین عوامل زنجیره عرضه( با این حال، کیفیت و کمیت داده های قابل دسترس در سرتاسر زنجیره عرضه از مشتری نهایی به منبع مواد خام به عنوان یک مسئله حساس تجاری باقی می ماند) می باشد.
- اصل حذف سطوح زنجیره: این اصل شامل حذف سطوح زنجیره و رابط های کارکردی است( این موجب کاهش تاخیرات زمانی و تحریف اطلاعات شده و به تاین ترتیب موجب تسریع تقویت تقاضا می گردد ولی می تواند منجر به ایجاد یک کانال توزیع کاملا متفاوت شود).

### زنجیره عرضه جهانی

شرکت A یک تولید کننده انگلیسی محصولات مهندسی مکانیکی ابزار دقیق است که از طریق یک شبکه ای از شرکت های تابعه در کشور های خارجی محصولات خود را توزیع می کنند که در شکل 1 نشان داده شده است. مجموع 80 درصد محصولات با بزرگ ترین بازار ها در ژاپن و امریکا صادر می شوند. زنجیره عرضه داخلی شرکت متشکل از سه سطح است:

- 1- یک کارخانه بریتانیایی
- 2- دفتر مرکزی شرکت و انبار مرکزی کالاهای آماده فروش و
- 3- تعدادی از عملیات شرکت های فرعی خارج از کشور

هر سطح زنجیره دارای سیستم کنترل خاص خود است که در شکل 2 نشان داده شده است و وابسته به انتقال سریالی اطلاعات لجستیک از یک سطح به سطح بعدی دارد. کل سیستم پیش بینی محور بوده و پیش بینی های مجدد حوزه فروش به یک طرح تقاضا توسط مدیریت بازرگانی تبدیل شده و توسط مدیریت مواد کارخانه به یک طرح تولید اصلی مبدل شد. در طی دهه 1980 میلادی، این فرایندهای برنامه ریزی شامل تحلیل اکسل با داده های ارسال شده از طریق فکس و وارد کردن داده ها با کیبورد در سطح بعدی بود. فرایندهای برنامه ریزی سه ماهه با چرخه ماهیانه سفارش دهی مجدد توسط شرکت های تابعه خارجی و تغذیه به یک فرایند مشترک تعدیل MPS با مدیریت مواد و بازرگانی تکمیل می شد. به علاوه، تغییرات MPS اواسط ماه با مدیریت مواد در پاسخ به گزارشات موارد نقص سفارش با مدیریت تجاری قابل دسترس برای سیستم مدیریت اطلاعات تدارکات بیان می شوند.

مسائل با زنجیره عرضه اصلی

در طی اوسط تا اواخر 1980 میلادی، شرکت، رشد فروش بسیار قابل توجهی را تجربه کرده و تصمیم به افزایش ظرفیت در چندین مورد گرفت. با این حال در پشت داستان موفقیت، عوامل زنجیره عرضه، فشار و تنش قابل ملاحظه ای را تجربه می کنند که ناشی از یک سری مسائلی است که در نمودار ایشیکاوا در شکل 3 نشان داده شده است. مسائل به شکل زیر است.

شکل 1: زنجیره عرضه اصلی و سازمان

کارخانه، انبار مرکزی، توزیع جهانی، کارگاه محاسبات ماشینی، جعبه ابزار، مونتاژ و تست، انبار کالاهای آماده فروش، ارسال، مشتریان بریتانیایی و ROW، انبار ایتالیا، انبار المان، انبار کانادا، انبار برزیل، انبار ژاپن، انبار امریکا، فروشگاه، فروشگاه، عرضه کنندگان مواد خام، عرضه کنندگان جزء، عوامل حمل و نقل، مدیریت مواد، مدیریت تجاری، مدیریت مواد محلی

شکل 2: سیستم های کنترل و جریان اطلاعات اولیه

MRP ماهیانه، پیش بینی تقاضا، MPS، تغییر تک کاره در طرح، آماده سازی سفارش و MPS ماهیانه، پیش بینی فروش، سفارشات مجدد و تایید، داده های مربوط به کالاهای انباری، آماده سازی سفارش و IM، سفارشات مشتری، نوسانات موجودی، اطلاعات وضعیت سفارش، صدور ماهیانه سفارشات تولیدی و فهرست

ابزار،نوسانات موجودی، لیست انتخاب،نوسانات موجودی، لیست انتخاب، کارخانه، انبارمرکزی کالاهای آماده فروش، انبار خارجی کالاهای آماده فروش

شکل 3: دیاگرام ایشیکاوا که مسائل مربوط به زنجیره عرضه اولیه را خلاصه می کند

افراد	سیستم ها	
سفارش صعودی توسط شرکت های تابعه خارجی به دلیل ادراک از عملکرد عرضه ضعیف	مدیریت تجاری به اسانی قادر به تفکیک و تمایز انواه تقاضاهای سفارش دهی مجدد کالا و مشتری برای انبار های خارجی نمی باشد.	
سفارشات خرید در بریتا نیا به ندرت توسط مدیریت مواد خارجی برای منعکس کردن نیاز های کاهش یافته استمهال می شود	اطلاعات پیش بینی مجدد تقاضای پردازش شده توسط تحلیل های مختلف ترازنامه با زمان انتظار 13 هفته ای برای تولید یک MPS جدید نیست.	
ذخایر کالاهای خارجی یا مازاد بر هدف ذخیره کالا یا پایین تر از آن است که منجر به خدمات ضعیف به مشتری می شود.	دوره MRP محور، سیستم تولید را با زمان انتظار 10 هفته ای برای پاسخ به تغییرات MPS کنترل می کند	خدمات رسانی به مشتری پایین تر از ملزومات بازاری 33 هفته موجودی کالا در جهان است.
ذخایر کالای انگلیسی توسط شرکت های تابعه خارجی حریص تخلیه شد.		
مواد	فرایند	

- ذخیره ایمن انبار مرکزی اغلب توسط شرکت های تابعه خارجی ظاهرا حریص تخلیه می شود
- شرکت های تابعه خارجی یا مازاد بر هدف ذخیره کالا و یا پایین تر از آن می باشند
- مدیریت تجاری گاهی قادر به شناسایی نیاز های واقعی مشتری نهایی واقعی در میان حجم زیادی از سفارشات معوق نبوده و به سختی قادر به مشاوره مدیریت مواد در خصوص اولویت ها و ترکیب محصول بهینه است.

- زنجیره عرضه کل به تغییرات در تقاضای مشتری بی تفاوت است و زمان انتظار جمعی 23 هفته برای واکنش به تغییرات در پیش بینی فروش است.

- برخی از محصولات در سفارش معوق ناشی از تقاضای پیش بینی بالا، و با تولید بالای متعاقب از یک پدیده رنج می برند که به موجب آن، تنها در یک نقطه، زمانی که ذخایر کالاهای بریتانیا در حال بازیابی و ریکاوری بود، تقاضای خارجی به شدت کاهش یافته و منجر به ذخیره کالای مازاد و کاهش تولید آینده شد.

- برنامه تولید با پاسخ سریع

شرکت پی برد که این مسائل به دلیل زنجیره عرضه پیش بینی محور بسیار اساسی و بنیادین می باشند و فرض بدیهی این بود که اگر صحت پیش بینی را بتوان بهبود بخشید همه چیز درست خواهد شد. لذا مدیر عملیاتی بر این باور بود که تنها راه حل، کاهش وابستگی تولید به پیش بینی ها با کاهش زمان انتظار یا آماده سازی سفارش است. عوامل موثر بر صحت پیش بینی توسط واتسون (1994) بررسی شده است:

در صورتی که شما نقشه فرایند فروش را با صحت پیش بینی تهیه کنید، پی خواهید برد که نمایندگان فروش به طور بسیار دقیق می دانند که آن چه که آن ها می فروشند در طی یک ماه به پایان می رسد. آن ها دارای ایده نسبتا خوبی در مورد میزان سفارشات در پنجره زمانی دو ماهه می باشند. در رابطه با ماه سوم و بیشتر از آن، شما می توانید شیر یا خط بیندازید.

در یک محیط ساخت برای ذخیره سازی که در آن افق پیش بینی (دوره ای که در آن شرکت به پیش بینی تقاضای آینده وابسته است) با زمان انتظار فراوری اطلاعات به علاوه تولید تعیین شده و در جایی که صحت پیش بینی بر طبق طول افق پیش بینی کاهش می یابد، مواجهه تولید در معرض خطای پیش بینی را می توان با کاهش این زمان های انتظار کاهش داد. اهداف شرکت شامل تولید پاسخ سریع RPM و تلفیق سیستم های اطلاعات برای فعالیت های کنترل مواد در سرتاسر زنجیره عرضه می باشد. امید می رفت که این رویکرد مشتریان و تولید کنندرها در برابر اثرات پیش بینی های فروش ضعیف مصون نگه دارد. چابکی و پاسخ سریع ارتباط تنگاتنگی دارند همان طور که کید 1994 بیان می دارد:

شرکت های تولید چابک قادر به پاسخ سریع به تغییرات در تقاضای مشتری خواهند بود.

اهداف پروژه پاسخ سریع شرکت به صورت زیر بود:

- کاهش زمان انتظار یا زمان آماده سازی سفارش توسط تولید کننده
- ارتباط مستقیم کارخانه های بریتانیایی به تقاضای مشتری بین المللی
- برنامه ریزی مکرر و سریع در سرتاسر زنجیره عرضه
- مدیریت توزیع فیزیکی PDM هم سو سازی شده نسبت به نیاز های جهانی برای دست یابی به توزیع متعادل تر کالاهای آماده فروش

سیستم تولیدی اولیه شرکت بر اساس سیستم کنترل دوره ای انباشته (باربیچ 1991) بود که به موجب آن مواد در طی ماه اول تولید، در ماه دوم تحت فرایند ماشین قرار گرفته و در ماه 3 مونتاژ می شوند. محصولات به طور انباشته توسط فیترها یا کمک مکانیک های مهار بر روی میز (یک وسیله با موقعیت ثابت) مونتاژ می شوند. برنامه ریزی و کنترل تولید از طریق آزاد سازی ماهیانه سفارشات تولید برای ماشین کاری و مونتاژ حاصل شد. سفارشات مونتاژ قبل از مونتاژ نهایی کیت شده و قبل از تولید بچ کمبودها و نقائص بررسی شدند. راهبرد PRM شرکت شامل پیشرفت های زیر بود:

- خطوط جریان مونتاژ توسعه یافت که می تواند جریان واحد تک قطعه ای را اداره کند یعنی هر ترکیبی از محصولات در هر توالی با اندازه بچ 1
- کنترل تولید کارگاه محاسبات ماشینی از سیستم فشاری به کششی تحت سیگنال های کانبان از مونتاژ نهایی تغییر یافت.
- آرایشات شرکت با عرضه کنندگان اجزا برای دست یابی به تغذیه خط مستقیم در مونتاژ نهایی که ناشی از سیگنال های کانبان است ایجاد شد.
- آرایشات مشابه با عرضه کنندگان مواد خام توسعه یافت
- هزینه یابی هم تراز برای به روز سازی اطلاعات ذخایر کالا استفاده شد
- سیکل برنامه ریزی در ابتدا از ماهیانه به هفتگی و در نهایت از هفتگی به روزانه تغییر کرد. دست یابی به تلفیق سیستم های اطلاعاتی



زنجیره عرضه مهندسی مجدد شده شرکت در شکل 4 نشان داده شده است. سیستم اطلاعاتی جدید به لجستیک های تولید کننده امکان تمایز بین سفارشات مشتری، تقاضای پیش بینی و نیازهای تکمیل ذخایر ایمنی می دهد. هم چنین سیستم اطلاعاتی جدید، تغییر سازمانی را تسهیل کرده و به موجب آن لجستیک تولید کننده مسئول ذخیره کالای آمده فروش خود بوده و به این ترتیب مدیریت تجاری را به طور کارآمد به عنوان یک سطح زنجیره پردازش اطلاعات لجستیک حذف می کند. در ابتدا، سیستم برنامه ریزی نیازمندی های توزیع به طور هفتگی مجددا اجرا شد با این حال شرکت پی برد که اجرای مجدد روزانه می تواند اطلاعات زمان واقعی را در خصوص تقاضای بازاری به تولید کننده ارایه کند. اگرچه PDM قبلا توسط سفارشات خرید شرکت های تابعه خارجی ایجاد می شد، سیستم جدید از الگوریتم سفارش دهی مجدد استفاده می کند و بچ های انتقالی ( کالاهای انبوه) مستقیما با مصرف در دوره ترانزیت ارتباط دارند. این سیستم توزیع کشتی به طور کارآمد، ذخیره کالا را در انبار مرکزی تا آخرین لحظه حفظ کرده و از عدم توازن ذخیره جهانی که از خصوصیات زنجیره عرضه اصلی است اجتناب می کند. حمل و نقل مستقیم از کارخانه به بندر خروجی نیز برای محصولات انبوه به مفسد ژاپن و امریکا اجرا شد. اثر ترکیبی تلفیق PRM-IS به طور اساسی موجب کاهش زمان انتظار پردازش اطلاعات ترکیبی و مواد از 23 هفته به دو هفته شد و به متراکم سازی زمان 91 درصدی دست یافت.

شکل 4: زنجیره عرضه مهندسی شده مجدد، سازمان و سیستم کنترل

کارخانه، انبار مرکزی، توزیع جهانی، کارگاه محاسبات ماشینی، جعبه ابزار، مونتاژ و تست، انبار کالاهای آماده فروش، ارسال، مشتریان بریتانیایی و ROW، انبار ایتالیا، انبار المان، انبار کانادا، انبار برزیل، انبار ژاپن، انبار امریکا، فروشگاه، فروشگاه، عرضه کنندگان مواد خام، عرضه کنندگان جزء، مدیریت لجستیک بریتانیا، مدیریت لجستیک محلی، DRP/MRP، سیستم اطلاعات یکپارچه، DRP

ارتباط چهار اصل جریان مواد به اثر شلاق چرمی مشاهده شده در شرکت A

#### اهداف

راهبرد تلفیق IS-RRM شرکت A ارتباط تنگاتنگی با چهار اصل جریان مواد LSDG که در جدول 1 نشان داده شده است دارد.

از حیث ارتباط بین این چهار اصل و عملیات مشاهده شده، می توان انتظار داشت که شرکت A تقاضای قابل توجه و کاهش اثر شلاق چرقی را تجربه کنند. تحقیقات تجربی برای بررسی سوالات زیر انجام شدند:

### سوال تحقیق 1:

- آیا شرکت A اثر شلاق چرمی را در زنجیره عرضه اولیه تجربه می کند؟

### سوال تحقیق 2

- اگر این طور است، آیا افزایش تقاضا به دلیل راهبرد تلفیق RRM-IS تضعیف می شود یا نه؟
- RRM اشاره به فشردگی یا متراکم سازی زمان دارد که بر طبق یافته های حاصل از دینامیک صنعتی (ویکنر و همکاران 1991)، موجب بهبود عملکرد دینامیکی زنجیره عرضه می شود. از این روی، ما انتظار تغییرات کم تری در تقاضا و موجودی کالا و موجودی کالای کم تری را برای کاهش این نوسانات داریم. این ملاحظات منجر به یک سوالات کلی تر در خصوص رابطه بین تولید کننده (چابک) با پاسخ سریع و عرضه ناب می شوند:

### سوال تحقیق 3:

- آیا تلفیق RRM-IS به کاهش تغییرات و تسهیل کاهش موجودی کالا و زنجیره عرضه ناب تر کمک می کند؟

### روش

تحقیق اولیه در شرکت A شامل مصاحبه، مشاهده و نظارت شرکت کنندگان و جمع اوری داده های سری زمانی ماهانه به مدت شش سال در خصوص فروش، تقاضای تکمیل مجدد، سطوح تولیدی و موجودی بود. سری های زمانی با استفاده از میانگین های متحرک سه نقطه ای برای حذف تغییرات تصادفی نرمال شده و وجود اثر شلاق چرمی با بررسی این سری های زمانی شناسایی شد. اثر شلاق چرمی یا تقویت، با استفاده از اختلاف میانگین غیر معنی دار بدون سری های زمانی برای تقاضای تکمیل مجدد در انبار مرکزی و تولید واقعی اندازه گیری شد. پیاده سازی DRP از آزمون های اولیه RRM برای محصولات 1-6 در ماه 36، نقطه بهبود زنجیره عرضه تبعیت می کرد. درجه تضعیف با مقایسه اثر شلاق چرمی قبل و بعد از آن تاریخ ارزیابی شد. تاثیر بر روی تغییر پذیری با اندازه گیری میزان تغییرات موجودی کالا با استفاده از سری های زمانی جدید برای ذخایر کالا ارزیابی شد. این سری های زمانی، ضریب تغییرات ذخیره (به منظور ایجاد ماهیت غیر ایستایی سری ها) در 5 ماه قبلی را محاسبه کرد. مجددا مقادیر قبل و بعد از نقطه بهبود زنجیره عرضه مقایسه شد.

جدول 1: ارتباط بین راهبرد بهبود زنجیره عرضه شرکت و چهار اصل جریان مواد LSDG

بهبود SC	جزئیات	سیستم های کنترل	فشرده سازی زمان	شفافیت	حذف سطح زنجیره
کاهش زمان آماده سازی سفارش توسط تولید کننده	جریان واحد تک قطعه ای برآمده زمان بندی کشش برای حذف زمان های انتظار اجزاء، تغییر سیکل برنامه ریزی تولید کننده از ماهانه به روزانه				
ارتباط مستقیم کارخانه به تقاضا	DRP اطلاعات زمان واقعی در خصوص تقاضای مشتریان بین المللی به کارخانه ارایه می کند				
برنامه ریزی سریع و مکرر	DRP در ابتدا به شکل فهتگی و سپس به صورت روزانه اجرا می شود، پیش بینی های تقاضا به طور خودکار توسط DRP به جای مدیریت تجاری تولید می شوند				
PDM ساده شده	کمیت های انتقالی انتخاب شده برای پوشش دادن زمان انتظار توزیع سیستم کانبان موجودی کارا را تا آخرین لحظه ممکن برای کاهش عدم توازن ذخایر جهانی حفظ می کند				

ناب بودن زنجیره عرضه با اندازه گیری موجودی کالای جهانی در پوشش هفتگی برای سال های بعد از اجرا ارزیابی شد. منابع ثانویه در خصوص پارادایم های عرضه ناب و چاپک به منظور اطلاع رسانی در خصوص مسائل کیفی مطرح شده توسط سوال 3 بررسی شد.

#### کاهش اثر شلاق چرمی برآورد شده

برای محصول 1 با حجم بالا، که به OEM در امریکا عرضه ر شده است، امکان ساخت سری های زمانی بلند مدت برای فروش به مشتری نهایی از ماه های 18 تا 77 که در شکل 5 نشان داده شده است وجود دارد. در

مقایسه با داده هایی برای تولید واقعی، این سری های زمانی نشان دهنده درجه اثر شلاق چرمی تجربه شده در سه سطح است:

#### 1- انبار خارجی، 2- انبار مرکزی و 3- کارخانه بریتانیا

این نتایج حاکی از کاهش سرعت تولید و تغییرات قابل توجه در فروش برای دوره های قبل از ماه 36، در زمانی که بسته بهبود زنجیره عرضه اولین بار اجرا شد می باشد. برای دوره متغیر از ماه 36 تا 57، تولید بیانگر تغییراتی نزدیک در فروش ولی ناهماهنگ می باشد. از ماه 57 به بعد، وقتی که بهبود زنجیره عرضه تثبیت شد، تولید شروع به پایش تغییرات در فروش با اثر شلاق چرمی حداقل می کند. سری های زمانی برای محصول 1 به طور واضح نشان دهنده وجود اثر شلاق چرمی است که به دلیل راهبرد تلفیق RRM-IS تا 58 درصد کاهش می یابد. داده های مشابه برای محصولات 1 تا 6، که به مقایسه تقاضای تکمیل موجودی با تولید واقعی می پردازد، نیز حاکی از وجود اثر شلاق چرمی در انبار مرکزی و سطوح کارخانه است.

درجه اثر شلاق چرمی تجربه شده در انبار مرکزی و سطوح کارخانه با استفاده از اختلاف قبل و بعد از ماه 36، نقطه بهبود زنجیره عرضه که در شکل 6 نشان داده شده است برآورد شد. نتایج محصولات 1 تا 6 در جدول 2 نشان داده شده است.

پیشرفت ها برای محصولات 1-2-4-6 از نظر آماری معنی دار بودند، و حاکی از یک کاهش در اثر شلاقی چرمی در دو سطح زنجیره به میزان 36 درصد می باشند.

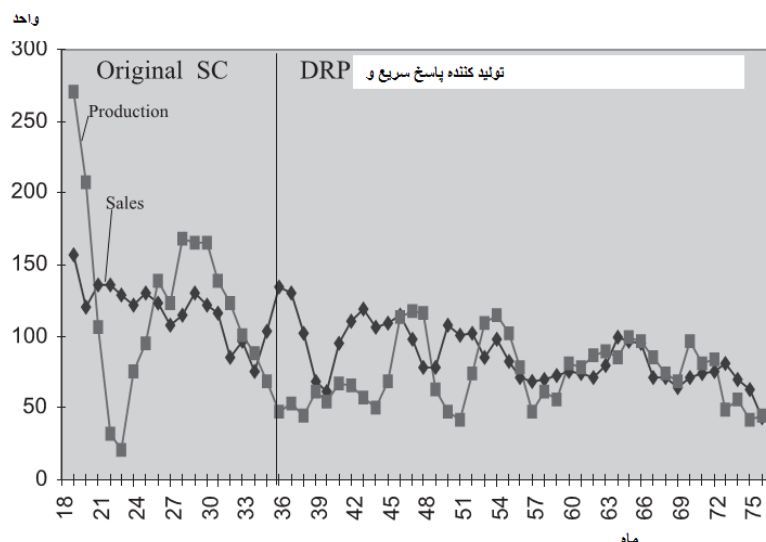
نتایج مربوط به تغییرات ذخایر کالا که در جدول 3 نشان داده شده است حاکی از پیشرفت و بهبود معنی دار در 5 مورد است که همگی آن ها از نظر آماری معنی دار بودند. افزایش در تغییرات ذخایر برای محصول 4 را می توان با تغییر در الگوی تقاضا توجیه کرد. برخی از مشتریان این محصول را به تعداد زیاد برای یک نامه محموله از سفارشات اعتباری سفارش می دهند و از ماه 36 به بعد در این نوع تقاضا یک افزایش وجود داشته است.

کاهش کلی در تغییرپذیری و تنوع به شرکت امکان کاهش موجودی کلی را که در جدول 4 نشان داده شده است می دهد. خدمات مشتری نیز بهبود یافته است. برای مثال در انبار امریکا، شرکت، تعداد متوسط روزهای معوقه سفارش مشتری را در برابر تاریخ موعد مشتری و انحراف معیار تغییرات تحویل کالا را اندازه گیری کرد.

بین ماه های 33 و 43، اولین شاخص از میانگین 10 روز به تنها 1 روز و دومین شاخص از 15 روز به چهار روز بهبود یافت (مک کالان و همکاران 1995).

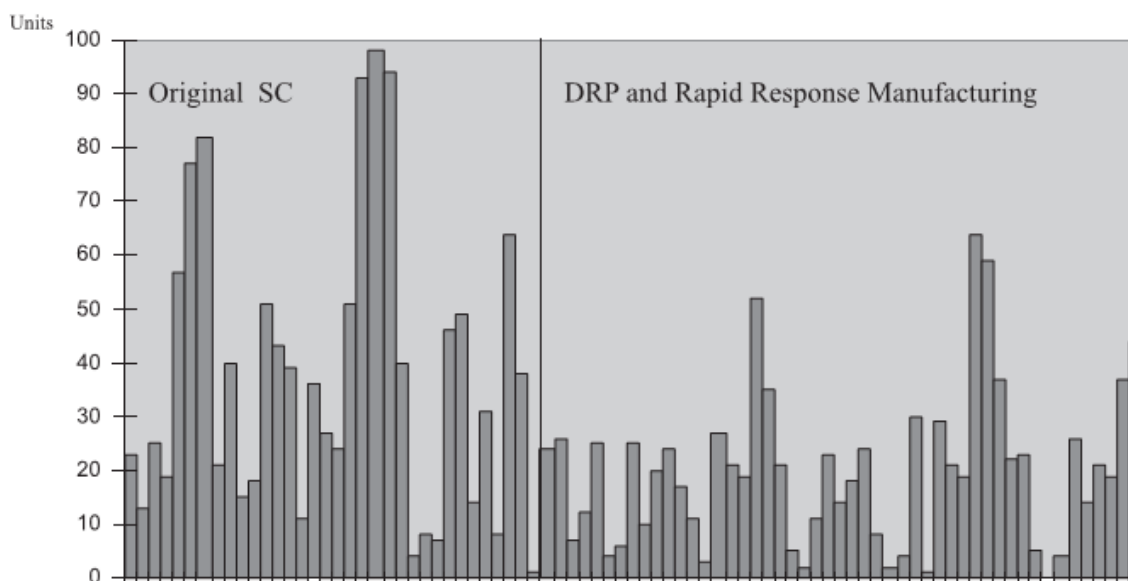
به طور کلی، راهبرد تلفیق IS-RRM منجر به بهبود عملکرد دینامیک شده است که با تحقیقات مستقل توسط LSDG و با زنجیره عرضه ناب تر پیش بینی می شود.

شکل 5: اثر شلاق چرمی برآورد شده در سه سطح زنجیره: فروش امریکا و تولید واقعی محصول 1 بریتانیا



شکل 6: اثر شلاق چرمی برآورده شده در دو سطح زنجیره: تفاوت بین تقاضای تکمیل مجدد و تولدی واقعی

برای محصول 6



جدول 2: اثر شلاق چرمی در دو سطح زنجیره مشاهده شده قبل و بعد از نقطه بهبود زنجیره عرضه

محصولات	1	2	3	4	5	6
ماه 1-35	62	84	59	84	35	37
ماه 36-84	34	62	48	63	30	20
تغییر (%)	-45	-26	-18	-25	-14	-46

### بحث پارادایم های ناب و چابک

تفکر و نگرش تولید کننده ها در طی دهه اخیر به شدت متأثر از مفهوم تولید ناب که توسط وامک و همکاران در کتاب ماشینی که دنیا را تغییر داده است مطرح شده بوده است. مفهوم عرضه ناب لامینگ 1993 نخست به صورت توصیفی از سیستم عرضه توسعه یافت که نیاز های تولید کنندگان ناب را در صنعت خودرو سازی رفع می کند. اخیراً، لامینگ 1996، این رویکرد را طوری کلیت بخشی کرده است که شامل سایر صنایع شده و با استناد به اصل حذف پسماند ناب، عرضه ناب را به صورت زیر تعریف کرده است:

یک برنامه ای که باید جریان کالا، خدمات و فناوری را از عرضه کننده به مشتری (با جریان اطلاعات و ارتباطات دیگر در هر دو جهت) بدون پسماند و ضایعات ارایه کند.

بر طبق این دیدگاه جهانی، تلاش های اولیه برای اجرای به موقع با انتقال حجم زیادی از موجودی ها به عرضه کنندگان بالا دست شامل عرضه ناب نمی شدند.

وامک و جونز (1996) موضوع ناب را توسعه داده اند طوری که شامل دیدگاه شرکت ناب و مجموعه ای از روش هایی که می توانند آن را به ثمر برسانند شده است. مفهوم اصلی تفکر و نگرش ناب، ایده جریان ارزش است که شامل تفکیک زنجیره عرضه مبتنی بر محصول می باشد که بر فعالیت های افزایش دهنده ارزش تاکید دارند (از دیدگاه مشتری). جونز و همکاران (1997) موضوع ناب را برای گنجاندن لجستیک ناب توسعه داده اند: لجستیک ناب فلسفه اصلی خود را از سیستم تولید تویوتا TPS گرفته و بر اساس توسعه حق TPS در امتداد زنجیره عرضه از حق مشتریان برای استخراج مواد خام است.

شرکت هایی که خواهان اجرای لجستیک های ناب می باشند باید تلاش کنند تا منابع پسماند و ناکارآمدی را در جریان های ارزش موجود درک کنند زیرا: اگر بسیاری از مراحل مورد نیاز در دفتر برای ترجمه سفارش به یک

جدول زمانی و بسیاری از مراحل مورد نیاز در کارخانه برای تولید فیزیکی کالا در معرض بازنگری دقیق قرار گیرند، برای مشتری ارزش افزوده کم یا ارزش افزوده ای نخواهند داشت (در کار اصلی که به دهه 1960 بر می گردد)، تایچی اونو، هفت شکل رایج پسماند را تعریف کرد که هزینه دارند ولی ارزشی ندارند: تولید کالاهایی که هنوز سفارش نگرفته اند، انتظار، اصلاح اشتباه، فراوری بیش از حد، جا به جایی بیش از حد، حمل و نقل بیش از حد و ذخیره مازاد (جونز و همکاران 1997).

محققان، مجموعه ای از روش های بر گرفته از جعبه ابزار تویوتا را فهرست می کنند که می توان از آن ها برای رسیدن به این منظور استفاده کرد از جمله زمان بندی سطح و حذف تقویت تقاضا، تنها تولید و تحویل چیزی که از پایین دست گرفته شده اند، هم زمان سازی کار در سرتاسر سیستم با یک ریتم متناسب با تقاضای مشتری (با استفاده از زمان مشترک برای همه فرایندهای کار در جریان ارزش) و بی نظمی های ورود به منظور حذف عوامل ریشه ای برای پیش گیری از بازگشت.

اگرچه طرف داران نگرش ناب، نمونه هایی از فنون ناب مورد استفاده را در صنایعی نظیر دو چرخه سازی و نوشابه های غیر الکلی مطرح می کنند (وامک و جونز 1996)، بیشترین انتشار تفکر ناب در صنعت وسایل نقلیه موتوری دیده می شود که در آن حجم بالا بوده و چرخه های عمر محصول نسبتاً طولانی است. تاریخچه جنبش ناب را شاید بتواند به صورت زیر خلاصه سازی کرد: برنامه بین المللی وسایل نقلیه موتوری یک مطالعه معیار را در خصوص تولید خودرو انجام داد: TPS های استفاده شده توسط شرکت های خودرو سازی ژاپنی به صورت بهر روش شناسایی شده و به شکل تولید ناب در ماشینی که دنیا را تغییر داد از نو بسته بندی شد (وامک و همکاران 1990). تولید کننده های خودروی غربی و عرضه کننده های آن ها به پیام های این کتاب توجه کرده و تلاش کردند تا از اصول ناب برای رقابت هر چه موثر تر استفاده کنند. اصول ناب به برخی از بخش های دیگر گزارش شده توسط مرکز تحقیقات شرکت ناب در دانشگاه کاردیف منتشر شده است (وامک و جونز 1996).

جدول 3: تغییرات ذخایر انبار مرکزی قبل و بعد از نقطه بهبود SC

محصولات	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)
ماه 1-35	56	72	57	39	62	53
ماه 36-84	37	49	37	45	45	34
تغییر	-34	-31	-35	+15	-27	-36

جدول 4: موجودی کالای جهانی بعد از نقطه بهبود زنجیره عرضه

	0 سال	1 سال	2 سال	3 سال	4 سال
هفته	31	26	22	20	17
تفاضل		-5	-4	-3	-2
تغییر		-17	-14	-12	-11

وزارت دفاع پی برده است که شرکت های تولید کننده تجهیزات دفاعی، قابلیت خود را به محصولات تجاری تغییر داده اند ولی می خواهند تا اطمینان حاصل کنند که در صورت شرایط اضطراری قادر به بازگشت به حالت قبل می باشند (گولد 1997). از سوی دیگر تولید کنندگان تجاری به دنبال روش های جدیدی برای رقابت با شرکت های خاور دور با استفاده از رویکردی که به آسانی قابل کپی برداری نیست بوده اند. گزارش موسسه یاکوکا (1991) شامل هر دوی این احتمالات در توجیه اهداف و ابزار تولید چابک می باشد. استدلال آن ها این است که محیط رقابتی جدید در حال ظهور بود که شرکت هایی که می توانستند به تقاضا برای محصولات با کیفیت بالای سفارشی سریع پاسخ دهند از مزیت رقابتی سود می بردند. ابزار دست یابی به چابکی، تلفیق فناوری های انعطاف پذیر با نیروی کار بسیار ماهر، آگاه و قوی در ساختار های مدیریت بود که موجب افزایش همکاری درون و بین شرکت ها می شد (کید 1994). از این روی، تولید چابک، بیانگر یک مفهوم کسب و کار گسترده ای است که می تواند به شکل زیر تعریف شود: توانایی یک شرکت برای شکوفایی در محیط با تغییرات سریع و غیر قابل پیش بینی (گولد 1997). در کید در کتاب خود (1994) بیان می دارد که تولید چابک در بر گیرنده فنون ناب است ولی ایشان مصر است که تولید ناب شرط لازم ولی غیر کافی برای دست یابی به چابکی تولید است. رابرتسون و جونز 1999، نکته مشابهی را در خصوص ابزار تولید چابک ابراز کرده است:



تولیدی چابک بر مبنای تولید ناب است اگرچه یک سری تناقض های ظاهری بین ثبات مورد نیاز برای هزینه پایین و انعطاف پذیری مورد نیاز برای چابکی وجود دارد.

اگرچه ابزار های دست یابی به تولید تاب و چابک ممکن است مشابه باشند، با این حال تفاوت هایی در قصد و نیت راهبردی مورد استفاده از طریق تغییرات لازم وجود دارد. اگرچه هدف فراگیر عرضه چابک، تولید ناب و لجستیک تاب حذف پسماند و ضایعات است، تولید چابک با هدف دست یابی به مزیت رقابتی از طریق پاسخ سریع و سفارشی سازی انبوه، پا را فراتر نهاده است.

اگرچه روش های ناب، به مشتریان محصولات با کیفیت خوب با قیمت پایین با حذف موجودی کالا و پسماند از تولید ارایه می دهند، تولید چابک یک راهبردی برای ورود سریع به بازار ها بوده و قادر به رفع نیاز هاض خاص مشتریان به شکل انفرادی است (روبرتسون و جونز 1999).

تفاوت بین رویکرد های ناب و چابک را می توان از حیث نیت راهبردی و برایندها که در شکل 7 نشان داده شده است توجیه کرد. تشابه شگفت انگیز بین دو رویکرد، شیوه تسهیل حذف پسماند از طریق تضعیف اثر شلاق چرمی توسط RRM است.

شکل 7: اهداف و برایندهای پارادایم های ناب و چابک

چابک	ناب	
پاسخ سریع به نیاز های متنوع	حذف پسماند	هدف، نیت راهبردی
پاسخ سریع، سفارشی سازی انبوه و کارایی منابع انتخابی	کیفیت و استفاده کارآمد از همه منابع	برایندها

اثر شلاق چرمی یک منبع اصلی تغییرات غیر ضروری در زنجیره عرضه است که به طور سیستماتیک با استفاده از موجودی کالا خنثی می شود. RRM موجب کاهش اثر شلاق چرمی می شود که این به نوبه خود تغییرات تقاضا را به حداقل رسانده و در نهایت نیاز به ذخایر ایمنی را برای هر هدف سطح خدمات معین کاهش می دهد.

کاهش زمان آماده سفارش یا زمان انتظار که از طریق RRM بدست می آید نیز منجر به کاهش نیاز ذخایر ایمنی بر اساس معادله زیر برای محاسبه ذخایر ایمنی برای هر سطح خدمات مطلوب می شود (واترز 1992).

## زمان آماده سازی سفارش $\sqrt{\cdot}$

ذخایر ایمنی =  $Z$  \* انحراف معیار تقاضا\*

که  $Z$  تعداد انحراف معیار از میانگین متناظر با احتمال عدم موجودی کالا که با سطح خدمات مطلوب تعیین می شود

### نتیجه گیری

نتایج تجربی بر گرفته از مطالعه موردی، برای ارزیابی چهار اصل جریان مواد

1- انتخاب سیستم های کنترل مناسب

2- فشرده سازی زمان

3- شفافیت اطلاعات

4- حذف سطح زنجیره

استفاده شده و زمانی که این موارد در راهبرد تلفیق RRM+IS شرکت لحاظ شدند، منجر به کاهش 36 درصدی در اثر شلاق چرمی شد.

نکته جالب این که مطالعه موردی ما حاکی از یک ارتباط بین رویکرد های چابک و ناب است. هدف راهبردی شرکت A بهبود پاسخ گویی است تا حذف پسماند. لازم به ذکر است که این راهبرد، اگرچه قادر به سفارشی سازی انبوهه نیست، ولی منجر به برآیند افزایش نابی و پاسخگویی به مشتریان می شود که در شکل 7 نشان داده شده است. با بهبود عملکرد دینامیک زنجیره عرضه، امکان کاهش پسماند ناشی از تغییر پذیری وجود دارد که منجر به کاهش 45 درصدی در موجودی کالای جهانی می شود. از این روی، با بررسی تولید در زمینه زنجیره عرضه به صورت کلی، امکان بررسی این که چگونه تولید چابک می تواند پارادایم تولید ناب را شامل شود وجود دارد.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی