

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

هماهنگ کردن سفارش‌ها با استفاده از برنامه تخفیف قیمتی در زنجیره تامین سه سطحی

علی شاهنده^۱، رضا سرلک^۲

۱- دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مهندسی صنایع و سیستمها

۲- پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تهران کیلومتر ۱۷ بزرگراه تهران-کرج

ali-nook@cc.iut.ac.ir

چکیده

در سالهای اخیر در راستای تأکید بیشتر بر مدیریت زنجیره تأمین، هماهنگی و همکاری بین تأمین‌کنندگان و خرده‌فروشان در سیستم‌های توزیع / موجودی چند مرحله‌ای غیر متمرکز توجه زیادی را به خود اختصاص داده است. در این رابطه هماهنگی بر روی یک زنجیره‌تأمین شامل یک تأمین‌کننده که توسط یک منبع بیرونی تأمین و چند خرده‌فروش که توسط تأمین‌کننده تغذیه می‌گردند مورد بررسی قرار گرفته است. در اینجا تأمین‌کننده جهت هماهنگی زمان سفارش‌ها با پرپود سفارش‌دهی خود یک تخفیف زمانی را به خرده‌فروش‌ها پیشنهاد نموده و جهت بهبود کارایی زنجیره تأمین یک هماهنگی بین تأمین‌کننده و منبع بیرونی ارائه می‌گردد. از آنجائیکه کمبود موجودی در عمل بروز پیدا می‌نماید سعی شده که فرض وجود کمبود نیز لحاظ گردد. بررسی نشان داد که ارائه هر گونه تخفیف زمانی از طرف تأمین‌کننده منجر به کاهش کارایی زنجیره تأمین گشته در حالیکه هماهنگی تأمین‌کننده با منبع بیرونی باعث افزایش کارایی زنجیره تأمین می‌گردد. در این مقاله کارایی راهکار پیشنهاد شده بایک مثال عددی- در دو حالت هماهنگ و ناهماهنگ- نشان داده شده و نتایج هماهنگی در زنجیره تأمین مقایسه گردیده است.

کلمات کلیدی: / ! ! !

۱- مقدمه

در بازارهای امروزی سازمانی که بخواهد به حیات خود ادامه دهد باید توان رقابتی خود را افزایش دهد. وسیع شدن بازارها، افزایش تعداد رقبا و پیشرفت تکنولوژی عواملی هستند که شرکتها را وادار به بهبود فرایندهای داخلی و ارتباطات خارجی خود می‌کنند. شرکتها برای بالابردن توان رقابتی خود لازم است محصول و خدمات بهتری در عین توجه به کاهش هزینه‌ها به مشتری ارائه کنند، به عبارت دیگر هر سازمان برای اینکه بتواند در کوران رقابتی بازار موفق گردد باید دو شاخص جلب رضایت مشتری و کاهش هزینه‌ها را در نظر گیرد. این دو شاخص فقط متأثر از عملکرد سازنده محصول نهایی نمی‌باشد بلکه عوامل دیگری از جمله کیفیت کارکرد تأمین‌کنندگان قطعات سازنده، مرغوبیت مواد اولیه‌ای که تأمین‌کنندگان از آن استفاده می‌کنند، عملکرد خرده‌فروش‌ها در مقابل این محصول، چگونگی خدمت رسانی توزیع‌کنندگان و خیلی از عواملی که از محدوده سازمانی تولید کننده خارج هستند روی این دو شاخص تأثیر می‌گذارند.

از اینرو برای ارائه یک محصول به مشتری سازمان‌های گوناگونی تأثیرگذار هستند که هر کدام فقط قسمتی از فرایندهای تولید، توزیع، حمل و نقل و ... مربوط به آن محصول را انجام می‌دهند و مطلوبیت یک محصول حاصل تأثیرگذاری این سازمان‌ها است. بدیهی است که اگر فعالیت این سازمان‌ها با یکدیگر هماهنگ باشند و یک برنامه‌ریزی جامع بر همه عوامل حاکم باشد آنوقت تأثیرات بسزایی بر کیفیت محصول و کاهش هزینه‌ها خواهد داشت. از سوی دیگر همکاری و هماهنگی این سازمان‌ها طی

^۱ - استادیار و عضو هیات علمی دانشکده صنایع و سیستم‌های دانشگاه صنعتی اصفهان
^۲ - کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان

مراحل مختلف در عرضه یک محصول به مشتری، به هر کدام از شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که تا از امکانات یکدیگر سود جسته و در مواقع بحرانی که سازمان رو به زیان‌دهی است از آنها استفاده نماید. در حقیقت موفقیت هر سازمان در موفقیت جمعی دیده شده و این موفقیت در اثر بهبود فرایندها و تحویل محصول یا خدمت حاصل می‌گردد. این تفکر به تفکر "زنجیره تامین" (Supply Chain) معروف شده که در سالهای اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. در دیدگاه زنجیره تامین تمام سازمان‌هایی که نقشی در تولید محصول دارند مانند حلقه‌های یک زنجیره، با هم در ارتباط بوده و همگی سعی می‌نمایند سرویس بهتری به مصرف کننده نهایی محصول ارائه کنند.

از مشکلات اساسی مدیران امروز، مدیریت جریان مواد از تأمین کننده به مشتری نهایی است که در این ارتباط مفهوم مدیریت زنجیره تامین (Supply Chain Management) بعنوان راهکاری که در طراحی، برنامه ریزی و کنترل شبکه امکانات و وظایف به مدیران کمک می‌کند، تعریف و پذیرفته شده است [۲۰].

۲- مرور ادبیات

از آنجا که مدیریت زنجیره تامین، همه سازمان‌هایی که در ارائه یک محصول به مشتری اثرگذار می‌باشند را بصورت یک سیستم جامع می‌نگرد برای کاهش هزینه و افزایش سطح خدمت در ارائه محصول به مشتری هماهنگی ویژه‌ای بین اعضاء لازم است. در این ارتباط و در سال‌های اخیر هماهنگی و همکاری بین تامین کنندگان و خرده‌فروشان در سیستم‌های چند مرحله‌ای توجه زیادی را به خود معطوف داشته است.

هر چند مدیریت زنجیره تامین یک بحث نسبتاً جدیدی است ولی ایده برنامه ریزی هماهنگ از سال‌های پیش وجود داشته است بطوریکه کلارک و اسکارف در سال ۱۹۶۰ به بحث بر روی سیستم‌های توزیع / موجودی چند مرحله‌ای پرداخته‌اند [۳].

در ارتباط با هماهنگ کردن سفارش‌ها در طول زنجیره تامین تحقیقات متعددی انجام شده است. پارلار و ونگ [۴] (Parlar and Wang) تصمیمات قیمتی تامین کننده و تصمیمات سفارش‌دهی خریداران مشابه را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که وجود تخفیف مقداری بین فروشندگان و خریداران باعث می‌شود که منافع تامین کننده و خریدار افزایش یافته و از این طریق باعث بهبود عملکرد همه اعضاء در زنجیره تامین می‌شود.

کربت و دی‌گرت (Corbett and de Groot) [۵] نشان دادند که هماهنگی بین تامین کننده و خرده‌فروش می‌تواند به افزایش سوددهی و بهبود عملکرد تمام اعضای زنجیره تامین منجر گردد.

جولاند (Jeuland) و شوگان (Shugan) [۶] بر روی موضوع هماهنگی بخش‌ها از لحاظ بازاریابی تمرکز کرده و مکانیزم‌هایی مانند قراردادهای مالکیت‌های مشترک، مقدار سفارش‌ها، تخفیف‌ها و غیره که هماهنگی بخش‌ها را بهبود می‌داد مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که تحت شرایط مشخص همه اعضای کانال‌های توزیع غیر متمرکز می‌توانند منتفع گردند.

کروتر (Crowther) [۷]، لال و استالین (Lal and Staelin) [۸] در مدل‌هایی که ارائه نمودند هر دو هزینه‌های خریدار و تامین کننده را با اجرای یک برنامه تخفیف مقداری در نظر گرفتند. دادا (Dada) و اسریکانت (Srikanth) [۹] کار لال و استالین را توسعه داده، و نه تنها سیاست‌های قیمت بهینه بلکه مکانیزمی را برای تعیین صرفه جویی هزینه بین خریدار و تامین کننده پیشنهاد دادند.

[۱۰]

!

ô ô ô ô ô ôô

!

ô ô

[۱۱] (Wang and Wu)

چن (Chen) و همکارانش [۱۲] مکانیزم‌های هماهنگی در زنجیره‌های تامین غیر متمرکز با رعایت تخفیف‌های قیمتی، حجم تخفیف و فرکانس تخفیف را مورد بررسی و مطالعه قرار دادند.

[] (Ardalan) (Arcelus and Srinivasan) (Aullhyde)

چیونگ (Cheung) [۱۴] حالتی را در نظر می‌گیرد که یک تامین‌کننده به منظور جلوگیری از دست دادن فروش به خریدارانی که با تاخیر مواجه می‌شوند تخفیف می‌دهد.

[] (Klastorin and Moinzadeh)

۳- مدل ارائه شده

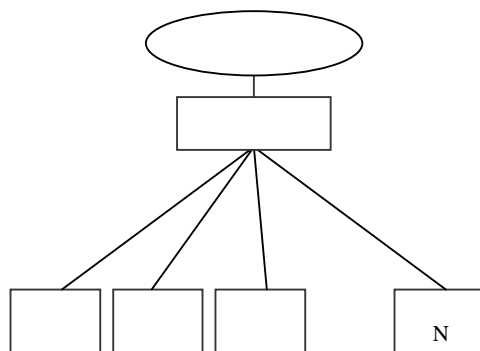
در بسیاری از مدل‌های کنترل موجودی فرض بر این است که هزینه هر واحد کالا ثابت و مستقل از زمان سفارش است. ولی در دنیای واقعی ممکن است این فرض صادق نباشد و تامین‌کننده کالا بنا به زمان انجام سفارش، قیمت فروش هر واحد را تعدیل نماید. این در حالی است که در بسیاری از موقعیت‌های خرید، ملاحظات گوناگونی با یکدیگر در تضاد قرار می‌گیرند. به عنوان مثال با توجه به تخفیف ارائه شده از طرف تامین‌کننده، از یک طرف با قرار گرفتن سفارشات خریدار (خرده‌فروش) در ابتدای پرپود سفارش‌دهی تامین‌کننده قیمت هر واحد کالا کاهش می‌یابد ولی هزینه‌های نگهداری موجودی خرده‌فروش افزایش می‌یابد. بنابراین خریداران باید تبادلات بین هزینه‌ها، درآمدها و درآمد‌های ناشی از افزایش حجم خرید را در نظر گرفته و به تصمیم‌گیری درستی در مورد میزان خرید برسد و تامین‌کنندگان نیز باید با برنامه‌ریزی مناسب بر میزان تخفیف نه تنها خریداران را ترغیب به سفارش‌دهی در شرایط تخفیف نمایند، بلکه سود ناشی از فروش خود را افزایش دهند.

۳-۲- تشریح مسأله

یکی از عوامل تاثیرگذار در کاهش هزینه، بهبود هماهنگی در زنجیره تامین می‌باشد. در این خصوص همانگونه که قبلاً گفته شد کلاسترین و معین زاده یک مکانیزم هماهنگی را در یک زنجیره تامین مطرح نمودند که در مدل ارائه شده امکان بروز کمبود در زنجیره تامین در نظر گرفته نشده بود. در اینجا با فرض آنکه کمبود موجودی در زنجیره تامین مجاز باشد اثر هماهنگی در زنجیره تامین بررسی خواهد گردید.

در اینجا یک سیستم توزیع موجودی سه سطحی غیر متمرکز شامل یک سازنده قطعات اصلی (OEM)، یک تامین‌کننده و N خرده‌فروش مورد بررسی قرار می‌گیرد. تامین‌کننده، منابع خود را از طریق یک سازنده قطعات اصلی (OEM) تامین نموده و خود، موجودی یک مجموعه N عضوی $J = \{1, 2, 3, \dots, N\}$ از خرده‌فروش‌ها را تامین می‌نماید که هر خرده‌فروش دارای یک تقاضای ثابت با نرخ D_j برای محصول می‌باشد. به عبارت دیگر خرده‌فروش‌ها موجودی خود را از تامین‌کننده، دریافت و تامین‌کننده هم به نوبه خود تقاضایش را از سازنده قطعات اصلی در یک پرپود سفارش‌دهی T_0 برآورده می‌نماید. در اینجا خرده‌فروش مجاز است که تقاضاها را با توجه به هزینه‌های کمبود با تاخیر برآورده نماید. ساختار زنجیره تامین مذکور در شکل (۱) نشان داده شده است.

تامین‌کننده اقلام را از سازنده قطعات اصلی (OEM) با قیمت C_0 خریداری کرده و محصول ساخته شده را با قیمت عادی C_L به هر خرده‌فروش می‌فروشد ($C_L > C_0$). از طرفی خرده‌فروش‌ها هر قلم از کالا را با قیمت P ($P > C_L > C_0$) به دست مصرف‌کننده نهایی می‌رسانند.



شکل (۱) زنجیره تامین غیر متمرکز

به منظور برقراری هماهنگی سفارشات در زنجیره تامین، تامین کننده نسبت به پیشنهاد تخفیف قیمت به خرده فروشها اقدام می نماید. این تخفیف موقعی تحقق پیدا می نماید که سفارش خرده فروش در زمان های تعیین شده از سوی تامین کننده صورت پذیرد. به عبارت دیگر هر خرده فروشی که زمان سفارش او منطبق با ابتدای پریود سفارش دهی تامین کننده باشد می تواند اقلام را با قیمت کمتری برابر C_D دریافت نماید.

$$C_o \leq C_D \leq C_L$$

این امر به تامین کننده این امکان را می دهد که هزینه های نگهداری موجودی خود را با انتقال مستقیم اقلام به خرده-فروشها کاهش داده و از آنجا که تقاضا در کل زنجیره تامین ثابت است هزینه خود را کاهش دهد، و ضمناً هزینه خرید خرده فروشها نیز تا حدودی کاهش یابد. در مواقعی که خرده فروشها سفارشات خود را در ابتدای پریود سفارش دهی تامین کننده درخواست می نمایند، تامین کننده مانند یک بارانداز (Cross docking) عمل کرده و هیچ هزینه ای در قبال نگهداری موجودی متحمل نمی گردد.

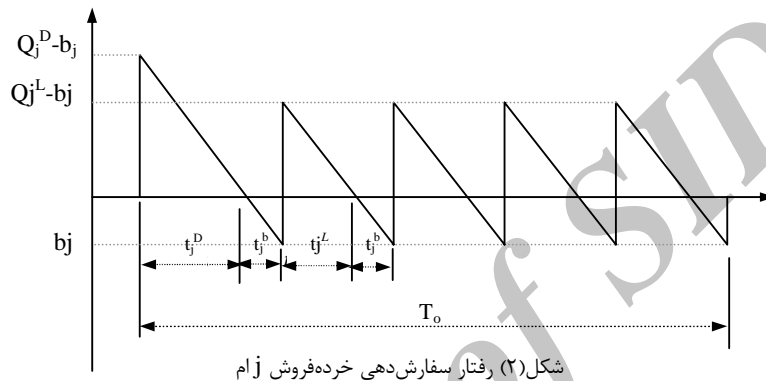
فرضیات مدل:

- ۱- تامین کننده می تواند خود تولید کننده محصول بوده و یا نقش توزیع کننده را بر عهده داشته باشد. وقتی تامین کننده خود تولید کننده محصول است، ظرفیت تولیدش بیش از مجموع تقاضای خریداران است.
- ۲- تقاضاهای خارجی برای محصول فقط به سطح خرده فروش وارد شده و مقدار تقاضای وارده به هر خرده فروش متفاوت، مشخص و قطعی است.
- ۳- در مواقعی که موجودی خرده فروش به صفر رسیده تقاضای خارجی می تواند با تاخیر برآورده شود.
- ۴- مدت زمان تحویل کالا از تامین کننده به خرده فروش برابر صفر در نظر گرفته شده است.
- ۵- هزینه های حمل و نقل بعنوان بخشی از هزینه های خرید منظور شده است.
- ۶- تعداد خرده فروشان و کل تقاضای هر خرده فروش مستقل از برنامه تخفیف می باشد
- ۷- پریود سفارش دهی خرده فروشها طولانی تر از پریود سفارش دهی تامین کننده (T_o) نمی باشد
- ۸- خرده فروشها سیاست بازنگری پیوسته موجودی را دنبال می کنند.
- ۹- تعداد سفارشات هر خرده فروش در پریود سفارش دهی تامین کننده عددی صحیح است.
- ۱۰- این مساله فقط برای یک پریود سفارش دهی تامین کننده بررسی و حل می گردد.

در اینجا ابتدا فرض می گردد که تامین کننده برای اینکه سودش را در هر پریود ماکزیمم نماید سفارشات خود از سازنده قطعات اصلی را بر اساس پریود سفارش دهی مجدد و ثابت T_o انجام می دهد. این فرض در ادامه تغییر یافته بگونه ای که تامین کننده قادر است با سازنده قطعات اصلی به مذاکره بپردازد.

۳-۳- بررسی مدل از دیدگاه خرده‌فروش

در بررسی مدل از دید خرده‌فروش و در راستای ایجاد هماهنگی بین تامین کننده و خرده‌فروش، خرده‌فروش بدنبال آن است که بتواند با استفاده از پیشنهاد تخفیف قیمت تامین کننده، هزینه های خود را کاهش دهد. از اینرو بدنبال یافتن مقدار سفارش و تعداد دفعات سفارش اقتصادی خود در پیرو سفارش دهی تامین کننده می‌باشد. وجود این هماهنگی بین تامین کننده و خرده‌فروش باعث می‌گردد تا در صورتیکه سفارش‌های خرده‌فروش واجد شرایط تخفیف باشد از آن استفاده و هزینه خرید و هزینه کل خود را کاهش دهد. اما خرده‌فروش در صورتی تمایل به استفاده از تخفیف دارد که کاهش در هزینه های خرید در مقایسه با هزینه‌های نگهداری و کمبود قابل توجیه باشد. رفتار سفارش دهی خرده‌فروش زام در شکل (۲) نشان داده شده است.



بطوریکه t_j^D زمان بین سفارش خرده‌فروش زام در ابتدای پیرو سفارش تامین کننده تا زمان مواجه شدن با کمبود، مدت زمانی که خرده‌فروش زام با کمبود مواجه می‌شود (در تمامی سفارش‌های خرده‌فروش)، t_j^L زمان بین سفارش خرده‌فروش زام که با قیمت عادی خریداری نموده تا زمان مواجه شدن با کمبود، b_j مقدار کمبود برای خرده‌فروش زام در هر پیرو سفارش دهی و k_j تعداد سفارش‌هایی که توسط خرده‌فروش زام در پیرو سفارش دهی تامین کننده (T_o) در قیمت عادی قرار دارند، تعریف شده‌اند.

همانطور که در شکل (۲) نشان داده شده است هر خرده‌فروش نخست یک مقدار $Q_j^D = D_j(t_j^D + t_j^b)$ را با قیمت هر واحد برابر C_D و بعد به تعداد k_j سفارش به اندازه $Q_j^L = D_j(t_j^L + t_j^b)$ با قیمت عادی C_L در پیرو سفارش تامین کننده سفارش می‌دهد. بدیهی است که:

$$T_o = k_j t_j^L + t_j^D + (k_j + 1)t_j^b$$

است و از آنجا که $C_L \geq C_D$ و $t_j^D \geq t_j^L$ می‌باشد آنگاه:

$$t_j^D \geq \frac{T_o}{(k_j + 1)} - t_j^b$$

از آنجا که تقاضا ثابت در نظر گرفته شده و بنوبه خود درآمد هم ثابت است، می‌توان نتیجه گرفت که مینیمم کردن هزینه خرده‌فروش‌ها هم ارز ماکزیمم کردن سود خرده‌فروش‌ها می‌باشد. تابع هزینه خرده‌فروش‌ها در هر پیرو سفارش دهی تامین کننده تابعی از t_j^D و k_j است. برای بدست آوردن تابع هزینه خرده‌فروش بصورت زیر رفتار شده است. برای بدست آوردن متوسط هزینه نگهداری موجودی هر خرده‌فروش موقعیت موجودی خرده‌فروش زام در هر پیرو سفارش دهی (T_o) بررسی می‌گردد. متوسط هزینه نگهداری موجودی خرده‌فروش زام در هر پیرو سفارش دهی با توجه به $k_j t_j^L = T_o - t_j^D - (k_j + 1)t_j^b$ و در نظر گرفتن نرخ هزینه نگهداری موجودی در هر پیرو سفارش دهی تامین کننده i عبارت است از:

$$j \quad T_o = \frac{iD_j}{2T_o} \left[C_D (t_j^D)^2 + \frac{C_L}{k_j} (T_o - t_j^D - (k_j + 1)t_j^b)^2 \right] \quad (1)$$

برای بدست آوردن هزینه های کمبود، رفتار خرده فروش در مواقعی که با کمبود مواجه می شود بررسی و هزینه هر واحد کمبود در پریود سفارش دهی (T_o) برای خرده فروش زام با π_j تعریف شده است. معادله هزینه کل خرده فروش زام در پریود سفارش دهی (T_o) با استفاده از معادلات (1) و تعریف پارامتر S_j بعنوان هزینه ثابت سفارش دهی برای خرده فروش زام، بصورت زیر خواهد بود:

$$Tc(C_D, t_j^D, t_j^b, k_j) = C_L D_j - \frac{(C_L - C_D)t_j^D D_j}{T_o} + \frac{S_j(k_j + 1)}{T_o} + \frac{iD_j}{2T_o} \left[C_D (t_j^D)^2 + \frac{C_L(T_o - t_j^D - (k_j + 1)t_j^b)^2}{k_j} \right] + \pi_j(k_j + 1)D_j t_j^b \quad (2)$$

که در این معادله:

$C_L D_j$ هزینه های خرید خرده فروش زام
 $\frac{(C_L - C_D)t_j^D D_j}{T_o}$ میزان تخفیفی که شامل خرده فروش می شود
 $\frac{S_j(k_j + 1)}{T_o}$ هزینه ثابت سفارش دهی
 $\frac{iD_j}{2T_o} \left[C_D (t_j^D)^2 + \frac{C_L(T_o - t_j^D - (k_j + 1)t_j^b)^2}{k_j} \right]$ هزینه های نگهداری موجودی
 $\pi_j(k_j + 1)D_j t_j^b$ هزینه های کمبود خرده فروش زام در هر پریود سفارش دهی تامین کننده (T_o) می باشد.

$$k_j \quad C_o \leq C_D \leq C_L$$

$$t_j^{b*} = \frac{iC_L C_D T_o - (C_D k_j + C_L)\pi_j T_o - C_L(C_L - C_D)}{iC_L(k_j + 1)C_D} \quad (3)$$

$$t_j^{D*} = \frac{(T_o \pi_j + C_L - C_D)}{iC_D} \quad (4)$$

برای هر مقداری از $C_o \leq C_D \leq C_L$ و k_j مشخص، می توان تابع هزینه را با جایگزینی مقادیر بدست آمده از معادلات (3) و (4) در معادله (2) بدست آورد. در واقع تابع هزینه خرده فروش ها بصورت تابعی از C_D و k_j حاصل می شود.

$$f_j(k_j, C_D) = Tc(C_D, t_j^{D*}, t_j^{b*}, k_j) = \frac{2S_j i C_L - D_j T_o^2 \pi_j^2}{2i C_L T_o} k_j - \frac{D_j C_L}{2T_o} (S_j + \frac{C_L}{iC_D}) - \frac{\pi_j D_j}{iC_D} ((C_L - C_D) + \frac{1}{2} \pi_j T_o) + D_j (C_L + \pi_j T_o) \quad (5)$$

بدیهی است که در صورت بزرگ بودن هزینه کمبود، ضریب k_j منفی شده و تابع هزینه خرده فروش نسبت به k_j به یک تابع نزولی تبدیل می گردد. در این حالت وجود کمبود اقتصادی نبوده و نیازی به ایجاد سیستم موجودی با در نظرگیری

کمبود نمی‌باشد. در صورتیکه هزینه کمبود برابر مقداری باشد که ضریب k_j مثبت گردد، در این حالت تابع هزینه خرده‌فروش صعودی گشته که در این حالت مقدار بهینه k_j برابر صفر حاصل می‌گردد.

۳-۴- بررسی مدل از دیدگاه تامین کننده

تامین کننده بدنبال آن است که بگونه‌ای بتواند با ایجاد هماهنگی، هزینه‌های خود را کاهش دهد. در این راستا تامین کننده سعی در کاهش هزینه‌های نگهداری موجودی می‌نماید به این ترتیب که با دادن پیشنهاد تخفیف قیمت به خرده‌فروش ها، باعث کاهش در زمان نگهداری محصولات و بالطبع هزینه‌های نگهداری خود می‌گردد. بدیهی است این کاهش در هزینه‌های نگهداری بایستی بگونه ای باشد که باعث ماکزیم شدن سود تامین کننده گردد. به عبارت دیگر تامین کننده بایستی میزان تخفیف قیمتی را بگونه ای تعیین نماید که نرخ کاهش در هزینه‌ها بیشتر از نرخ کاهش در درآمدهایش گردد. در این ارتباط الگوریتمی برای تعیین مقدار تخفیف بهینه ارائه می‌شود که اساس آن روی تابع هزینه خرده‌فروش می‌باشد. برای یک مقدار مشخص C_D نشان داده شد که چگونه خرده‌فروش‌ها مقادیر بهینه k_j^* را برای مینیمم کردن هزینه‌های خود انتخاب می‌کنند. از طرف دیگر تامین کننده قیمت تخفیف C_D را برای ماکزیمم کردن سودش تنظیم می‌نماید. هزینه‌های نگهداری تامین کننده تابعی از متوسط موجودی در پیروید سفارش‌دهی T_o که با (\bar{I}_o) نمایش داده می‌شود بوده و از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\bar{I}_o = \bar{I} - \sum_{j \in J} \bar{I}_j \quad (6)$$

$$\bar{I} = \frac{1}{2T_o} \sum_{j \in J} D_j (T_o - (k_j + 1)t_j^b)^2 \quad (7)$$

\bar{I} متوسط موجودی کل زنجیره تامین در پیروید T_o و \bar{I}_j متوسط موجودی نگهداری شده توسط خرده فروش j ام در مدت T_o می‌باشد.

$$\begin{aligned} T_o &= \sum_{j \in J} \bar{I}_j \\ &= \frac{1}{2T_o} \sum_{j \in J} \frac{D_j \left[T_o^2 + (k_j + 1)(t_j^D)^2 - 2T_o(t_j^D + (k_j + 1)t_j^b) \right]}{k_j} \end{aligned} \quad (8)$$

(T_o مقداری ثابت است.)

با جایگذاری پارامترهای متناظر در معادله (6)، متوسط سطح موجودی تامین کننده (\bar{I}_o) برابر است با:

$$\begin{aligned} \bar{I}_o &= \frac{1}{2T_o} \sum_{j \in J} (D_j (T_o - (k_j + 1)t_j^b)^2 - \frac{D_j}{k_j} (T_o^2 + \\ & \frac{(k_j + 1)(ic_L T_o - \frac{y(k_j + 1)}{(k_j + 1)ic_D} - \pi_j k_j T_o)^2}{i^2 C_L^2} - 2T_o (\frac{ic_L T_o - \frac{y(k_j + 1)}{(k_j + 1)ic_D} - \pi_j k_j T_o}{ic_L} + \\ & (k_j + 1)(t_j^b)) + (k_j + 1)(t_j^b)((k_j + 1)(t_j^b) + 2 \frac{(ic_L T_o - \frac{y(k_j + 1)}{(k_j + 1)ic_D} - \pi_j k_j T_o)}{ic_L}))) \end{aligned} \quad (9)$$

$$y = C_L C_D (iT + 1) - \pi_j T_o (C_D k_j + C_L) - C_L^2$$

در صورتیکه $k_j = 0$ برای هر $j \in J$ باشد در آن صورت متوسط سطح موجودی تامین کننده در پیرو سفارش دهی T_o برابر صفر می شود و برای $k_j \geq 1$ برای هر $j \in J$ مقدار آن با توجه به رابطه (۷) بدست می آید. با توجه به رابطه (۹) و S_o بعنوان هزینه ثابت سفارش دهی برای تامین کننده، سود تامین کننده در هر پیرو سفارش دهی $(Z(C_D))$ را می توان بصورت تابعی از C_D بصورت زیر تعریف نمود.

$$Z[C_D, k_j^*(C_D)] = (C_L - C_o)D_o - \frac{(C_L - C_D)}{T_o} \sum_{j \in J} D_j t_j^p - \frac{S_o}{T_o} - iC_o \bar{T}_o \quad (10)$$

در حقیقت معادله (۱۰) حاصل اختلاف درآمد تامین کننده $((C_L - C_o)D_o)$ و مجموع تخفیف داده شده توسط تامین کننده به خرده فروشها - که برای هماهنگ کردن پیرو سفارش داده شده - $(\frac{(C_L - C_D)}{T_o} \sum_{j \in J} D_j t_j^p)$ ، هزینه ثابت سفارش دهی و هزینه های نگهداری تامین کننده می باشد.

برای یافتن مقدار C_D^* و با بهره گیری از معادله (۱۰) یک الگوریتم ارائه شده است. اساس محاسبات این الگوریتم بر پایه $k_j^*(C_D)$ می باشد. مقدار بهینه k_j برای خرده فروش زام با قیمت تخفیف داده شده C_D می باشد. از آنجا که مقدار k_j یک عدد صحیح است آنگاه به ازای هر مقدار مشخص از k_j ، C_D می تواند مقادیر متفاوتی را داشته باشد. برای اینکه تامین کننده سودش را ماکزیم نماید باید تخفیف قیمتی خود (C_D) را برابر با بزرگترین مقدار ممکن برای هر مقدار مشخص k_j تنظیم نماید که با $\hat{C}_D(k_j)$ نمایش داده می شود. مقدار $\hat{C}_D(k_j)$ ، بزرگترین مقداری است که در نامعادله زیر صدق کند.

$$f_j(k_j + 1, C_D) - f_j(k_j, C_D) < 0 \quad (11)$$

قیمت تخفیف بهینه تامین کننده C_D^* مقدار یا مقداری از $\hat{C}_D(k_j)$ است که $Z(C_D)$ را ماکزیم می کند. این امر منجر می شود که مقدار بهینه قیمت تخفیفی C_D^* یکی از اعضای مجموعه C گردد بطوریکه:

$$C = \{ \hat{C}_D(k_j), k_j = 0, 1, 2, \dots, k_j(C_L) \forall j \in J \}$$

لذا بر اساس موارد ذکر شده می توان با الگوریتم زیر C_D^* را بدست آورد.

قدم یک:

برای هر خرده فروش که در مجموعه J می باشد، $k_j^*(C_L)$ و $Z(C_L)$ را بدست آورید. بعبارت دیگر در حالتیکه هیچ گونه تخفیفی پیشنهاد نگردد، مقدار k_j بهینه خرده فروش را بدست آورید.

قدم دو:

برای هر خرده فروش در مجموعه J و $k_j = 0, 1, 2, 3, \dots, k_j(C_L) - 1$ ، اعضای $\hat{C}_D(k_j)$ را برای مجموعه C بدست آورید. آنگاه قیمت تخفیفی بهینه C_D^* مقداری از $\hat{C}_D(k_j) \in C$ است که در نامعادله $Z(C_D) \geq Z(C_L)$ صدق نموده و ماکزیم مقدار سود تامین کننده را بدست دهد.

از آنجا که تابع هزینه نسبت به k_j خطی و صعودی می باشد هیچ مقدار k_j را نمی توان یافت که در رابطه (۱۱) صدق نماید در نتیجه مقدار بهینه k_j برابر صفر خواهد بود.

۳-۵- نتایج هماهنگی در زنجیره تامین

در مدل ارائه شده، تامین کننده یک تخفیف قیمتی C_D به خرده فروشها جهت کاهش هزینه های نگهداری و افزایش سودش، پیشنهاد می دهد. بطوریکه همه اعضای زنجیره تامین از آن سود می برند. علاوه بر این سود خرده فروش در جهت عکس مقدار قیمت تخفیفی C_D تغییر می کند به عبارت دیگر با کاهش قیمت تخفیفی (C_D)، میزان سود خرده فروش افزایش می یابد.

در بخش های قبلی مدل از دیدگاه خرده فروش بررسی و تابع هزینه خرده فروش بدست آمد که با استفاده از آن، خرده فروش می تواند مقدار و تعداد سفارشات بهینه را مشخص نماید. با توجه به مباحثی که قبلا بحث شد، از آنجا که تابع هزینه خرده فروش نسبت به تعداد سفارشات عادی (k_j) خطی و صعودی است مقدار بهینه k_j برابر صفر حاصل می گردد و یا به تعبیر دیگر خرده فروش تمام تقاضای خود را در یک سفارش خلاصه می نماید.

در بررسی مدل از دیدگاه تامین کننده، الگوریتمی برای تعیین میزان بهینه قیمت تخفیفی پیشنهادی ارائه شد. در ابتدا تعداد سفارشات بهینه خرده فروش را در حالت ناهماهنگ ($C_D = C_L$) بدست آورده و از آنجا که تابع هزینه نسبت به تعداد سفارشات عادی (k_j) خطی می باشد این مقدار بهینه k_j در حالت ناهماهنگ هم برابر با صفر می باشد در واقع پیشنهاد ارائه تخفیف قیمتی از طرف تامین کننده باعث افزایش سود وی نخواهد شد. چراکه تامین کننده این پیشنهاد را برای کاهش هزینه های نگهداری خود مطرح می نماید در حالیکه در حالت عادی خرده فروش به گونه ای سفارش می دهد که نیاز تامین کننده در این رابطه تامین می گردد. در چنین مواقعی که $k_j = 0$ می باشد تامین کننده نمی تواند هیچگونه تخفیف قیمتی را برای افزایش سودش در این مکانیزم تخفیف پیشنهاد نماید.

هماهنگی که در این زنجیره تامین غیر متمرکز عنوان شد بیشتر تمرکز بین تامین کننده و خرده فروش است. اما قابل ملاحظه است که تامین کننده می تواند خود با سازنده قطعات اصلی (*OEM*) هماهنگ باشد.

پریود سفارش دهی تامین کننده با سازنده قطعات اصلی، T_0 ، روی هزینه های متحمل شده توسط خرده فروشها و همچنین روی سودهای تامین کننده اثرگذار است در صورتیکه تاکنون یک مقدار ثابت و مشخص در نظر گرفته شده است. در صورت امکان تامین کننده ممکن است بخواهد این فاصله زمانی را با سازنده قطعات اصلی (*OEM*) هماهنگ کند و جهت هماهنگی در مقدار T_0 به مذاکره با سازنده قطعات اصلی (*OEM*) بپردازد.

جهت ایجاد هماهنگی با سازنده قطعات اصلی در رابطه با T_0 ، می بایست مقدار T_0 را بگونه ای بدست آورد که باعث افزایش کارایی زنجیره تامین گردد. از طرفی مقدار T_0 در حالتیکه $k_j = 0$ است (حالت بهینه) بر روی سود تامین کننده اثری ندارد ولی بر روی تابع هزینه خرده فروش اثر گذار می باشد از اینرو مقدار T_0 بگونه ای که بیشترین کاهش در هزینه های خرده فروش ایجاد نماید بدست می آید.

مقدار بهینه T_0^* که باعث بهبود کارایی در زنجیره تامین می گردد با مشتق گرفتن از تابع هزینه خرده فروش در حالیکه $k_j = 0$ است بدست می آید.

$$T_0^* = \sqrt{\frac{2S_j i C_L}{D_j \pi_j (2i C_L - \pi_j)}} \quad (12)$$

با بدست آوردن مقدار بهینه پریود سفارش دهی تامین کننده، به منظور بهبود کارایی زنجیره تامین، تامین کننده با سازنده قطعات اصلی به مذاکره می پردازد. البته از آنجا که این بهبود با توجه به سودهای خرده فروش می باشد، نیاز به یک رابطه قوی بین تامین کننده و خرده فروش وجود دارد که در اینجا نقش تکنولوژی اطلاعات در برقراری ارتباط به خوبی محسوس می باشد.

۴- بررسی موردی

به منظور بررسی اثر تغییر پارامترها، روی سودهای تامین کننده و هزینه های خرده فروش و در راستای هماهنگی پریودهای سفارش دهی (ارائه سفارش در شرایط خاص) مثال عددی زیر در نظر گرفته شده است [۶]. در اینجا فرض شده که تمام خرده فروشها همگن بوده و میزان تقاضای آنها با هم برابر می باشد.

- قیمت خرید هر واحد کالا از سازنده قطعات اصلی (OEM) (C_o) ۱۵ ریال
- قیمت خرید هر واحد کالا از تامین کننده توسط خردهفروشها (C_L) ۲۰ ریال
- نرخ هزینه نگهداری کالا در هر پریود سفارشدهی (i) ۰/۲
- هزینه ثابت سفارشدهی تامین کننده (S_j) ۱۰ ریال
- هزینه ثابت سفارشدهی خردهفروش (S_o) ۱۰ ریال
- تقاضای کل زنجیره تامین (D_o) ۲۰۰۰
- تعداد خردهفروشها (N) ۵
- پریود سفارشدهی تامین کننده (T_o) ۰/۴
- هزینه هر واحد کمبود در طی یک پریود سفارشدهی تامین کننده (π_r) ۱ ریال

با توجه به آنچه در بخش های قبلی گفته شد در سیستمهای توزیع / موجودی غیر متمرکز سه سطحی در شرایطی که خردهفروشها مجاز به داشتن کمبود باشند ارائه هر گونه کاهش قیمتی از سوی تامین کننده باعث افزایش سود تامین کننده نخواهد شد.

$$T_o \quad (OEM)$$

$$\ddot{y} / \quad (OEM)$$

$$T_o$$

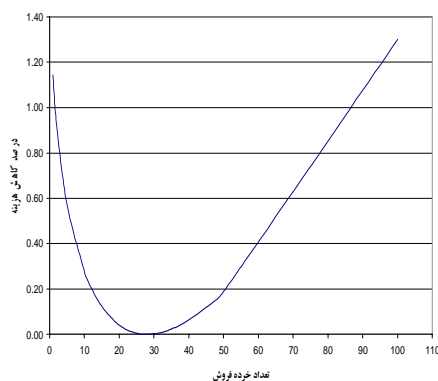
$$\ddot{y} / \quad (\ddot{e})$$

$$\cdot ((C_o - C_L)D_j)$$

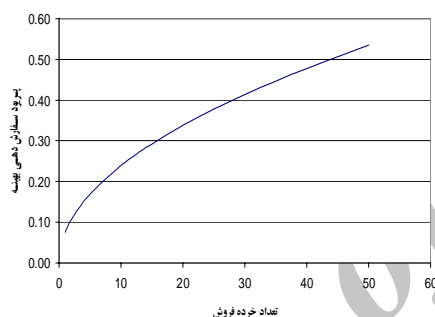
()

N				\ddot{y}		\ddot{y}		\ddot{y}		\ddot{y}		\ddot{y}
	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}
	\ddot{y}	\ddot{y}		\ddot{y}		\ddot{y}				\ddot{y}		
	\ddot{y}	\ddot{y}		\ddot{y}		\ddot{y}	\ddot{y}			\ddot{y}		
	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}
	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}	\ddot{y}

در شکل (۳) اثر تغییرات تعداد خردهفروشها بر طول پریود سفارشدهی تامین کننده نشان داده شده و همانطور که مشهود است با افزایش تعداد خردهفروشها، بهبود کارایی زنجیره تامین با افزایش طول پریود سفارشدهی تامین کننده حاصل می گردد. اثر تغییر در تعداد خردهفروشها بر روی کاهش هزینه های خردهفروش در صورت هماهنگی بین تامین کننده و سازنده قطعات اصلی در شکل (۴) نیز نشان داده شده است.



شکل (۴) نمودار اثر تعداد خرده‌فروش‌ها بر درصد کاهش هزینه‌های خرده‌فروش در صورت هماهنگی



(۵)

۵- نتیجه‌گیری

کاهش هزینه و افزایش سطح خدمت از مهمترین عوامل رقابت در بازار امروز می‌باشد. در این راستا مدیریت زنجیره تامین در چارچوب یک جامع‌نگری سیستمی و به منظور کاهش هزینه و افزایش سطح خدمت در ارائه محصول یا خدمت به مشتریان هماهنگی بین اعضاء را مورد توجه ویژه قرار می‌دهد.

کلاسترین و معین زاده یک مکانیزم جدید تخفیف در سیستم‌های توزیع- موجودی سه‌سطحی غیرمتمرکز در شرایطی که خرده‌فروش‌ها با هیچ کمبودی مواجه نگردند، ارائه نمودند. آنها با ایجاد هماهنگی در زنجیره تامین نشان دادند که وجود هماهنگی باعث افزایش سود تامین‌کننده تا ۸/۴۷ درصد می‌گردد. مدلی که آنها مورد بررسی قرار دادند امکان بروز کمبود در خرده‌فروش‌ها در نظر گرفته نشده بود که این خود از انعطاف‌پذیری مدل با توجه به شرایط واقعی می‌کاهد. در این مقاله مکانیزم تخفیف در یک سیستم توزیع- موجودی سه‌سطحی غیرمتمرکز در شرایطی که برای خرده‌فروش‌ها کمبود مجاز باشد بررسی و نشان داده شد که پیشنهاد هر نوع کاهش قیمتی در این مکانیزم تخفیف، از سوی تامین‌کننده باعث کاهش سود تامین‌کننده و در نتیجه باعث کاهش کارایی زنجیره‌تامین می‌گردد. بدنبال آن هماهنگی بین تامین‌کننده و سازنده قطعات اصلی در این مدل بررسی گردید، و نشان داده شد که وجود این هماهنگی از آنجا که تامین‌کننده به صورت یک بارانداز رفتار می‌کند، تاثیری بر سود تامین‌کننده ندارد و باعث کاهش هزینه‌های خرده‌فروش تا ۱/۱۴ درصد می‌گردد.

کلاسترین و معین زاده نشان دادند که با افزایش تعداد خرده‌فروش‌ها در شرایطی که خرده‌فروش‌ها همسان باشند، میزان رشد سود تامین‌کنندگان افزایش می‌یابد اما این رشد در زمانیکه تعداد خرده‌فروشان به ۲۰ برسد به صفر نزول پیدا

می‌کند. در حالیکه در مدل پیشنهادی با افزایش خرده‌فروش‌ها اثر هماهنگی در زنجیره تامین در ابتدا کاهش و در صورتیکه تعداد خرده‌فروش‌ها از مرز ۳۰ بگذرد روند تغییرات در کاهش هزینه، افزایشی می‌گردد.

منابع و ماخذ

- [1] Handfield R.B, Nichols E.L, JR, *Introduction to Supply Chain Management*, Prentice Hall, New Jersey, 1999.
- [2] Ellarm, L., "Supply Chain Management: The Industrial Organizational Perspective", *International Journal of Physical Distribution Management & Logistic Management*, Vol. 21, No.1, pp. 12-22, 1991.
- [3] Thomas D.J, Griffin P.M., "Coordinated Supply Chain Management", *European Journal of Operations Research*, 94, pp.1-15, 1996.
- [4] Palar M. and Wang Q., "Discounting Decisions in a supplier-buyer relationship with a Linear buyer's demand", *IIE Transactions*, Vol. 26, No. 2, pp.34-41, 1994.
- [5] Corbett C. and de Groote X., "A supplier's optimal quantity discount policy under asymmetric information", *Management Science*, Vol. 46, No. 3, pp. 444-450, 2000.
- [6] Klastorin T.D., Moinzadeh K., Son J., "Coordinating Orders in Supply Chains Through Price Discounts", *IIE Transactions*, Vol 34, pp. 679-689, 2002.
- [7] Crowther J., "Rationale for quantity discounts", *Harvard Business Review*, March-April, pp.121-127, 1964.
- [8] Lal R. and Stalin R., "An approach for developing an optimal discount pricing policy", *Management Science*, Vol. 30, pp. 1524-1539, 1984.
- [9] Dada M. and Srikanth K.N., "Pricing policies for quantity discount", *Management Science*, Vol. 6, pp. 1-27, 1987.
- [10] Weng Z.K., "Channel coordination and quantity discount", *Management Science*, Vol. 41, pp. 1509-1522, 1995.
- [11] Wang Q. and Wu Z., "Improving and supplier's quantity discount gain from many different buyer's", *IIE Transactions*, Vol 32, pp. 1071-1079, 2000.
- [12] Chen F., Federgeruen A. and Zheng Y., "Coordination mechanisms for a distribution system with one supplier and multiple retailers", *Management Science*, Vol. 47, No. 5, pp. 693-708, 2001.
- [13] Viswanathan S. and Piplani R., "Coordinating supply chain inventories through common replenishment epochs", *European Journal of Operational Research*, Vol. 129, pp. 277-286, 2001.
- [14] Cheung L., "A continuous review inventory model with a time discount", *IIE Transactions*, Vol 30, pp. 747-757, 1998.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله