

تبلیغات همکارانه و قیمت‌گذاری در بازار رقابتی با در نظر گرفتن تأثیر هیجان مشتریان

عطاالله طالعی‌زاده^{۱*}، علیرضا ساروخانی^۲

۱. استادیار دانشکده مهندسی صنایع، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی، دانشکده صنایع، دانشگاه تهران جنوب

(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۵/۰۵، تاریخ دریافت روایت اصلاح‌شده: ۹۶/۰۲/۰۱، تاریخ تصویب: ۹۶/۰۲/۲۰)

چکیده

این مقاله به تعیین قیمت، هزینه و نرخ بهینه تبلیغات محلی و ملی در زنجیره تأمین با یک تأمین‌کننده و دو خرده‌فروش می‌پردازد. برای تبلیغات، دو حالت در نظر گرفته شده است. در حالت اول، خرده‌فروشان تبلیغات همکارانه ندارند و در حالت دوم، خرده‌فروشان با یکدیگر همکاری می‌کنند. با در نظر گرفتن اغتشاش و آثار هیجانی بازار مدل، تقاضای جدیدی ارائه شده که پس از حل مقادیر بهینه متغیرهای تصمیم، سود بهینه اعضای زنجیره به دست آمده است. برای حل مدل، از تئوری بازی‌ها استفاده شده است که در هر دو آن‌ها خرده‌فروش، پیرو و تأمین‌کننده رهبر است. در حالت اول بین خرده‌فروشان رقابت وجود دارد که به همین علت، به کمک تعادل نش، مقادیر بهینه به دست آمده و در حالت دوم به علت همکاری، مقادیر بهینه خرده‌فروشان یکسان است. در انتها در قالب یک مثال عددی، نتایج عددی مقادیر بهینه نشان داده شده اند و سپس به کمک این مقادیر، آنالیز حساسیت متغیرها و تجزیه و تحلیل مربوط به آن‌ها انجام گرفته و نتایج آن ارائه شده است. یکی از مهم‌ترین نتایج این است که رقابت بین خرده‌فروشان، بر میزان سود تولیدکننده تأثیرگذار بوده است؛ به طوری که با افزایش رقابت بین خرده‌فروشان، میزان سود تولیدکننده کاهش پیدا می‌کند.

واژه‌های کلیدی: آثار هیجان مشتریان، استکلبرگ، زنجیره تأمین، قیمت‌گذاری.

مقدمه

است. مشارکت تولیدکنندگان و خرده‌فروشان در تبلیغات، علاوه بر کاهش هزینه‌های تبلیغات، آثار مطلوبی از نام کالا را در یک منطقه بر جای می‌گذارد و پیوندی محکم میان تولیدکنندگان و خرده‌فروشان ایجاد می‌کند؛ بنابراین، هزینه‌های تبلیغات کالا در فضای رقابتی بازار، نیازمند مشخص‌بودن نحوه تأمین این هزینه‌ها و پوشش‌دهی آن‌هاست. شایان ذکر است که برخی از عوامل مانند آثار هیجانی بازار می‌توانند بر تبلیغات، قیمت و تقاضا و نیز حل مسئله تأثیر بگذارند. نظریه بازی‌های بدون همکاری و با همکاری که تصمیم‌گیری متوالی یا هم‌زمان چند بازیگر را در نظر می‌گیرد، ابزاری است که برای حل این مسئله به کار می‌رود. این تکنیک برای ایجاد و اجرای توافق به منظور همکاری مشترک بین هریک از اعضای زنجیره (بازی همکارانه) به کار می‌رود و می‌تواند حتی با رقابت بین آن‌ها صورت پذیرد (بازی غیرهمکارانه).

رقابت و همکاری در میان اعضای مختلف زنجیره تأمین و وجود روابط مختلف و نحوه توزیع و تقسیم سود بین آن‌ها سبب شده است تا موضوعات و عوامل مختلفی که بر روی زنجیره تأمین تأثیرگذارند و به کاهش هزینه‌ها و افزایش سود کمک می‌کنند، بررسی شوند. به همین دلیل، تبلیغات یکی از عواملی است که هریک از اعضا می‌تواند به کمک آن، به افزایش فروش و به تبع آن افزایش سود در زنجیره برسد. هریک از اعضای زنجیره می‌تواند به صورت جداگانه برای خود برنامه‌های تبلیغاتی داشته باشد، اما رابطه تعاملی یعنی حالت برد-برد، زمانی اتفاق می‌افتد که هریک از آن‌ها قادر باشند برای خود شریک انتخاب کنند تا بخشی از هزینه‌های تبلیغات را پوشش دهند. امروزه به دلیل قدرت‌یافتن خرده‌فروشان و افزایش پیچیدگی‌های بازار، تغییر رویکرد در تبلیغات، یکی از نیازهای واضح در بازار

شده‌اند، اما رقابت بین خرده‌فروشان در نظر گرفته نشده است. در این مدل نیز به پرداخت همه یا بخشی از هزینه های تبلیغات توسط تولیدکننده اشاره شده است. آن‌ها نشان دادند که سود بیشتر، با اجرا کردن مدل تبلیغات همکارانه از طریق یک تولیدکننده و چند خرده‌فروش به دست می‌آید و به این نتیجه رسیدند که تأثیر تبلیغات خرده‌فروشان بر مشتری، بیشتر از تبلیغات تولیدکننده است. نقطه مشترک در ادبیات برای تجزیه و تحلیل نقش تبلیغات با همکاری در هماهنگی زنجیره تأمین، استفاده از مدل‌های نظریه بازی‌هاست. این مدل‌ها در دو دسته ایستا و پویا ارائه شده‌اند. دانت و برگر [۸]، برگن و جان [۲۴]، کیم و استیلین [۲۵]، کری و زاکور [۱۹]، هوآنگ و لی [۲۶] و لی و همکاران [۲۷] مدل‌های ایستا را بررسی و درباره فعل و انفعالات بین اعضای زنجیره تأمین در یک دوره بحث کردند. جورج سن و زاکور [۲۸] و جورج سن و همکاران [۲۹، ۳۰] مدل‌های پویا را مطالعه کردند، اما در بسیاری از این مطالعات، با وجود نقش اساسی نرخ مشارکت، آن را نادیده گرفتند. برگر و همکاران [۳۱] این موضوع را در مسئله تبلیغات با همکاری در نظر گرفتند. تعیین قیمت خرده‌فروش و عمده‌فروش در بسیاری از مطالعات، به عنوان وظیفه‌ای بنیادین در مدیریت زنجیره تأمین مورد توجه است. جولاند و شوگان [۳۲، ۳۳]، ام‌سی‌گور و استیلین [۳۴]، مورسی [۳۵]، اینجن و پاری [۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹] و چوی [۴۰، ۴۱، ۴۲] هماهنگی کانال در زنجیره تأمین دوسطحی را بررسی کردند. آن‌ها این کار را با سازوکار قیمت‌گذاری مشترک و همچنین تعرفه دوبرخی و مقدار تخفیف انجام دادند. بعضی از مطالعات، تصمیمات قیمت‌گذاری و تبلیغات را هم‌زمان در یک هماهنگی زنجیره تأمین در نظر گرفتند. جورج سن و زاکور [۴۳] یک مدل بازی تفاضلی پیشنهاد کردند که در آن، تصمیمات قیمت‌گذاری و تبلیغات را در یک زنجیره تأمین دوسطحی، در دو حالت همکاری و غیرهمکاری در نظر گرفتند. جورج سن و همکاران [۲۹] نقش رهبر را در یک کانال بازاریابی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش مطالعه کردند، به نحوی که هر بازیکن، تبلیغات و سود حاشیه‌ای خود را کنترل می‌کند. در مدل آن‌ها تقاضای مصرف‌کننده، از حسن نیت تبلیغات و قیمت خرده‌فروش تأثیر می‌پذیرد.

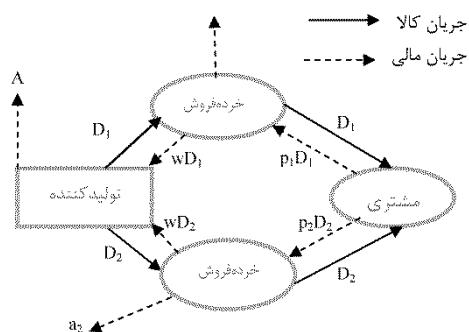
هماهنگی در زنجیره تأمین، یکی از موضوعاتی است که بسیاری از پژوهش‌ها، بدون در نظر گرفتن حداکثرسازی سود هریک از اعضای کانال، بر آن تمرکز کرده‌اند [۱]. تولیدکنندگان مبالغ زیادی برای برنامه‌های تبلیغاتی هزینه می‌کنند؛ برای مثال، در سال ۲۰۰۰ در آمریکا، تولیدکنندگان برای تبلیغات همکارانه حدود ۱۵ میلیارد دلار هزینه کردند [۲] که این رقم در سال ۲۰۰۸ به بیش از ۵۰ میلیارد دلار رسید [۳]. برگر [۴] اولین کسی بود که به بررسی مسئله تبلیغات با همکاری، با ارائه یک مدل ریاضی پرداخت. او نشان داد که تجزیه و تحلیل کمی پیشنهادی را می‌توان در تعیین تصمیم‌گیری‌های بهینه به کار گرفت. همچنین تأمین این هزینه‌ها، به صورت توافقی بین اعضای زنجیره تأمین صورت می‌گیرد؛ به طوری که تولیدکنندگان، تمام یا بخشی از هزینه خرده‌فروش بر تبلیغات کالای خود را برعهده می‌گیرند؛ برای مثال، نرخ مشارکت در شرکت جنرال موتور ۲۰ درصد، در شرکت IBM ۵۰ درصد و در شرکت اپل به ۷۵ درصد رسیده است [۵، ۶]. هرچند نگلر [۲] میزان نرخ مشارکت را بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد معرفی کرده است.

بسیاری از محققان، تأثیرات راهبردی تبلیغات همکارانه را با وجود یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش مطالعه کردند. مطابق بررسی‌ها، برنامه‌های تبلیغات همکارانه سبب تشویق خرده‌فروشان به تبلیغات، افزایش تقاضا و در نهایت افزایش سود هریک از اعضای کانال می‌شود [۷-۱۹].

این آثار تا حدی بود که یان [۱۴] نشان داد که سرمایه‌گذاری نکردن خرده‌فروشان در تبلیغات محلی ممکن است علاوه بر تأثیرات منفی در فروش، سبب ایجاد آثار منفی مشابهی بر تولیدکننده نیز بشود. برخی از محققان نیز تلاش کردند تا این نتایج را در حالتی که چند رقابت در زنجیره تأمین وجود دارد، گسترش دهند؛ برای مثال، کری و زاکور [۲۰] یک مدل تبلیغات همکارانه رقابتی را بین تولیدکننده و چند خرده‌فروش مطرح کردند. آن‌ها با در نظر گرفتن رقابت بین خرده‌فروشان نشان دادند که همیشه نباید تولیدکنندگان تبلیغات همکارانه را به عنوان یک پیشنهاد مطرح کنند [۲۱-۲۳].

در مدل برگن و جان [۲۴] قیمت و تبلیغات خرده‌فروش، به عنوان متغیرهای تصمیم در نظر گرفته

هستند. خرده‌فروش A می‌تواند تقاضایی به مقدار D_i را به مشتری با قیمت P_i پیشنهاد دهد، اما فرض بر آن است که قیمت عمده‌فروشی تأمین‌کننده به خرده‌فروشان برابر است. علاوه بر قیمت رقابتی، میزان تبلیغات عوامل زنجیره، تأثیری مستقیم بر میزان فروش خواهد داشت. در این مقاله فرض بر آن است که هزینه تبلیغات ملی (A) توسط تأمین‌کننده برای کالا در نظر گرفته شده است و هزینه تبلیغات محلی a_i نیز توسط خرده‌فروش (i) پرداخت می‌شود. تأمین‌کننده می‌تواند با توجه به سیاست‌های خود، درصدی از هزینه‌های این تبلیغات محلی را پرداخت کند و در آن‌ها شریک شود. متغیر t میزان سهم تأمین‌کننده را در هزینه‌های محلی نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل مفروض در مسئله

پارامترهای این مقاله در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. فهرست پارامترها

قیمت خرده‌فروش A	p_i
قیمت عمده‌فروش به خرده‌فروش	w
میزان هزینه تبلیغات محلی خرده‌فروش A	a_i
میزان هزینه تبلیغات ملی	A
میزان نرخ مشارکت در هزینه تبلیغات	t
سود خرده‌فروش A	Π_i
میزان تقاضای اولیه	Λ_i
کشش خرید کالای A (توسط مشتری)	B
میزان رقابت بین خرده‌فروشان	Θ
تأثیر تبلیغات محلی (خرده‌فروش) بر تقاضا	k_r
تأثیر تبلیغات کلی (عمده‌فروش) بر تقاضا	k_m

جورجن سن و زاگور [۲۷] تقاضای مصرف‌کننده را - که به قیمت خرده‌فروش و تبلیغات وابسته است - در یک مجموعه پویا مدل‌سازی کردند و سپس نتایج راهبردهای هماهنگی را با همه آن‌هایی که ناهماهنگ‌اند، مقایسه کردند. یو و همکاران [۱۱]، مدل ایستای هوآنگ و همکاران [۹] را که با استفاده از مدل‌های نظریه بازی‌ها به تجزیه و تحلیل نقش تبلیغات با همکاری در هماهنگی زنجیره تأمین پرداختند، ارائه دادند. آن‌ها این کار را با توجه به تقاضای حساس به قیمت انجام دادند و تأثیر تخفیف مستقیم از تولیدکننده به مشتری را - که ممکن است در یک کانال هماهنگ اتفاق بیفتد - بررسی کردند. چوتانی و ستی [۴۴] مسئله تبلیغات همکارانه شامل یک تولیدکننده و چند خرده‌فروش را مطرح ساختند. آن‌ها متغیرهای تصمیم را قیمت، تبلیغات خرده‌فروش و نرخ تبلیغات همکارانه در یک مدل پویا در نظر گرفتند. همچنین کوری و حسن زاده [۴۵] تأثیرات انجام دادن تبلیغات همکارانه را با یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش در زنجیره تأمین بررسی کردند. آست و بوشر [۴۶] در دو بازی همکارانه و غیرهمکارانه به بررسی قیمت بهینه عمده و خرده‌فروش و همچنین میزان نرخ مشارکت در زنجیره پرداختند که با کمک این مقاله و در نظر گرفتن آثار هیجانی بازار، در این پژوهش به دنبال یافتن مقادیر بهینه متغیرهای تصمیم هستیم. همچنین کوری تأثیرات تبلیغات همکارانه را در دو زنجیره تأمین در دو حالت غیرمرکزی و مرکزی بررسی کرد. او این کار را با در نظر گرفتن مدل گسترش کسب و کار در دو حالت عمودی و افقی بیان کرد [۴۷]. چعب و راستی [۴۸] در یک زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و خرده‌فروش در چهار سناریو مختلف، تأثیرات قیمت‌گذاری و تبلیغات همکارانه را با تعریف روابط مختلف بین اعضای زنجیره بررسی کردند و مقادیر بهینه زنجیره را به دست آوردند. دو پژوهش دیگر از حیدری و نوروزی‌نسب [۴۹]، [۵۰] نیز در این زمینه شایان ذکر است.

تعریف مسئله

در این مقاله، زنجیره تأمین با یک تأمین‌کننده و دو خرده‌فروش در نظر گرفته شده است که هر دو خرده‌فروش در رقابت برای فروختن کالای خود به مشتری مشترکی

$$G_x = e^x, x \sim U(-1, 1) \quad (10)$$

بنابراین، تابع تقاضا به صورت زیر جمع بندی می شود:

$$D_i(p_i, p_{i-3}, a_i, a_{i-3}, A) = g_i \cdot h \cdot G \quad (11)$$

$$= (\alpha - \beta p_i + \varepsilon p_{3-i}) \cdot (k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A}) \cdot e^x$$

با جایگذاری روابط به دست آمده در توابع سود عمده فروش و خرده فروش، روابط ۱ و ۲ را بازنویسی می کنیم. در این صورت خواهیم داشت:

$$\Pi_m = \sum_{j=1}^2 w (a - \beta p_j + \varepsilon p_{3-i}) \quad (12)$$

$$\times (k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A}) \cdot [e^x]$$

$$- t \sum_{j=1}^2 a_j - A$$

$$\Pi_{ri} = (p_i - w) \times (\alpha - \beta p_i + \varepsilon p_{3-i}) \quad (13)$$

$$\times (k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A}) [e^x] - (1-t)a_i$$

شایان ذکر است که این مدل مفهومی، با توجه به مرور ادبیات انجام شده و شکاف تحقیقاتی موجود، از نظر تابع تقاضا و سناریوهای مفروض در نظر گرفته شده است. به طور کلی، قدرت تولیدکنندگان از خرده فروشان بیشتر است؛ بنابراین، از بازی استکلبرگ بین تولیدکننده و خرده فروش استفاده شده است. در صورتی که مدل از نظر تعداد تولیدکنندگان و خرده فروشان تغییر کند، با توجه به نوع سناریوهای در نظر گرفته شده روابط نیز تغییر خواهند کرد؛ برای مثال، بین تولیدکنندگان می توان بازی همکارانه و غیرهمکارانه مختلفی تعریف کرد و به بررسی روابط آن ها پرداخت. همچنین در تابع تقاضا، عاملی جدید به عنوان تأثیرات هیجانی محصول در نظر گرفته شده است. این نوع تأثیرات ممکن است شامل ارائه محصول جدید با ایجاد مزیتی بسیار متفاوت با محصولات رقیب یا در راستای پرکردن خلأهای بازار باشد؛ بنابراین، عامل آثار روانی بازار، به افزایش حجم تقاضای بازار منجر می شود و تأثیر این عامل نیز در تابع تقاضای مدل در نظر گرفته شده است.

تعریف سناریوهای مورد بررسی

اکنون دو سناریو را در بازی استکلبرگ بررسی می کنیم. در هر دو سناریو، تولیدکننده نقش رهبر را ایفا می کند، اما در

همچنین مقدار t به صورت مساوی بین خرده فروشان در نظر گرفته می شود؛ به صورتی که در مدل، $t = 0$ بیانگر سهم نشدن تأمین کننده در هزینه تبلیغات محلی و $t = 1$ بیانگر پرداخت کل هزینه محلی توسط تأمین کننده است. مدل سازی با توجه به توضیحات ارائه شده تابع سود برای تأمین کننده و خرده فروش به صورت زیر است:

$$\Pi_m(w, A, t) = \sum_{j=1}^2 w D_j - \sum_{j=1}^2 t a_j - A \quad (1)$$

$$\Pi_{ri}(p_i, a_i) = (p_i - w) D_i - (1-t)a_i \quad (2)$$

که در این روابط، تابع تقاضا به صورت زیر تعریف می شود:

$$D_i(p_i, p_{i-3}, a_i, a_{i-3}, A) = g_i \cdot h \cdot G \quad (3)$$

که در آن، تابع تقاضای خرده فروش، وابسته به قیمت و به صورت زیر است:

$$g_i(p_i, p_{3-i}) = \alpha - \beta p_i + \varepsilon p_{3-i} \quad (4)$$

این تابع، از حل معادله مشتق تابع مطلوبیت مشتری نسبت به g_i و تغییر متغیر به دست آمده است. تابع مطلوبیت مشتری نیز به صورت زیر تعریف می شود:

$$U(g_1, g_2) = \sum (\Lambda \cdot g_i - \frac{B \cdot g_i^2}{2}) \quad (5)$$

$$- \Theta \cdot g_1 \cdot g_2 - \sum_{j=1}^2 p_j \cdot g_j$$

با مشتق گیری از تابع مطلوبیت و اعمال تغییر متغیرهای زیر به تابع g که در رابطه ۴ ارائه شده، می رسیم.

$$\varepsilon = \frac{\Theta}{(B^2 - \Theta^2)} \quad (6)$$

$$\beta = \frac{B}{(B^2 - \Theta^2)} \quad (7)$$

$$\alpha = \frac{(\Lambda \cdot (B - \Theta))}{(B^2 - \Theta^2)} \quad (8)$$

تابع h نیز بیانگر تأثیرات تبلیغات بر تقاضاست که به صورت زیر تعریف می شود:

$$h(a_1, a_2, A) = k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A} \quad (9)$$

علاوه بر آن، تابع آثار هیجانی بازار به صورت زیر است:

است. با جایگذاری مقدار a و p در معادله ذکر شده، به معادله زیر می‌رسیم:

$$\text{Max } \Pi_m = \left(\sum_{j=1}^2 w(\alpha - \beta p_j + \varepsilon p_{3-j}) \right) \quad (19)$$

$$\times \left(k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A} \right) \cdot [e^x] - t \sum_{j=1}^2 a_j - A$$

$$\text{st: } p = \frac{(\alpha + \beta w)}{(2\beta - \varepsilon)}$$

$$a = \frac{\beta^2 \cdot k_r^2 \cdot (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^4 \cdot [e^x]^4}{4 \cdot (1-t)^2 \cdot (2\beta - \varepsilon)^4}$$

$$0 < w < p, A > 0, 0 \leq t < 1$$

$$\Pi_m = 2w \left(\alpha - \frac{(\alpha + \beta w)(\beta - \varepsilon)}{(2\beta - \varepsilon)} \right) (e^x) \quad (20)$$

$$\times \left(k_r \sqrt{a = \frac{\beta^2 \cdot k_r^2 \cdot (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^4 \cdot (e^x)^4}{(1-t)^2 \cdot (2\beta - \varepsilon)^4}} + k_m \sqrt{A} \right)$$

$$- \frac{1}{2} t \cdot \beta^2 \cdot k_r^2 \cdot (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^4 \cdot (e^x)^4 - A$$

با مشتق گرفتن از آن و حل معادلات به دست آمده

$$\frac{\partial \Pi_m}{\partial a_i} = 0 \text{ و } \frac{\partial \Pi_m}{\partial p_i} = 0 \text{ مقدار } A \text{ و } t \text{ بهینه را به دست}$$

می‌آوریم:

$$A = \frac{\beta^2 \cdot k_m^2 \cdot (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^2 \cdot w^2 \cdot (e^x)^2}{(2\beta - \varepsilon)^2} \quad (21)$$

$$t = - \frac{-e^x \beta w + e^x \varepsilon w + e^x \alpha - 8\beta w + 4w \varepsilon}{-e^x \beta w + e^x \varepsilon w + e^x \alpha + 8\beta w - 4w \varepsilon} \quad (22)$$

به دست آوردن $\frac{\partial \Pi_m}{\partial w} = 0$ به علت پیچیدگی محاسبات

به راحتی امکان پذیر نیست. باید در نظر داشت که اگر

$$w < \frac{\alpha \cdot e^x}{e^x \beta - e^x \varepsilon + 8\beta - 4\varepsilon}$$

خواهد شد. در صورت برقراری این شرط، مقدار t را برابر

صفر قرار می‌دهیم. پس از جایگذاری مقادیر بهینه و

در نظر گرفتن تست عددی، مقادیر بهینه قیمت عمده‌فروشی

را می‌توان به دست آورد که در رابطه ۲۳ مشاهده می‌شود.

سناریو دوم: همکاری بین خرده‌فروشان

در این بازی، هر دو خرده‌فروش با یکدیگر همکاری دارند و

سناریو اول فرض بر آن است که هر دو خرده‌فروش به طور مجزا قیمت خرده‌فروشی و میزان هزینه تبلیغات محلی را تعیین می‌کنند، اما در سناریو دوم، بین خرده‌فروشان همکاری برقرار است و با این همکاری تلاش می‌کنند قدرت تولیدکننده را در بازار تضعیف کنند.

سناریو اول: عدم همکاری بین خرده‌فروشان

همان طور که پیش تر توضیح داده شد، در این مرحله خرده‌فروشان با هم همکاری نمی‌کنند، اما هر دو در بازی استکلبرگ، نقش پیرو دارند. تابع سود خرده‌فروش در این سناریو به صورت زیر است:

$$\Pi_{ni} = (p_i - w) \times (\alpha - \beta p_i + \varepsilon p_{3-i}) \quad (14)$$

$$\times k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A} [e^x] - (1-t)a_i$$

$$\text{st: } 0 < p_i < \frac{\alpha + \varepsilon p_{3-i}}{\beta}, a_i > 0 \quad (15)$$

برای به دست آوردن مقادیر بهینه a و p ، ابتدا باید

ماتریس هشین آن را تعیین علامت کنیم:

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \Pi_{ni}}{\partial p^2} & \frac{\partial^2 \Pi_{ni}}{\partial p \partial a} \\ \frac{\partial^2 \Pi_{ni}}{\partial a \partial p} & \frac{\partial^2 \Pi_{ni}}{\partial a^2} \end{bmatrix} \quad (16)$$

$$= \begin{bmatrix} (2p-w)\varepsilon + 2(-\beta+\varepsilon)G & \frac{(-2p+w)\beta+\alpha}{\sqrt{a}} G k_r \\ \times (2k_r \sqrt{a} + k_m \sqrt{A}) & \sqrt{a} \\ ((2p-w)\varepsilon & (w-p) \\ + \frac{(-2p+w)\beta+\alpha}{\sqrt{a}} G k_r & \frac{\times (\alpha - (\beta - \varepsilon)P) G k_r}{2a^{3/2}} \end{bmatrix}$$

شرط معین منفی بودن ماتریس هشین برای تابع سود

خرده‌فروش را جزء شروط مدل در نظر می‌گیریم. با حل

$$\frac{\partial \Pi_{ni}}{\partial a_i} = 0 \quad \frac{\partial \Pi_{ni}}{\partial p_i} = 0$$

معادلات حاصل از مشتق مرتبه اول

به مقادیر بهینه a و p می‌رسیم:

$$p = \frac{(\alpha + \beta w)}{(2\beta - \varepsilon)} \quad (17)$$

$$a = \frac{\beta^2 \cdot k_r^2 \cdot (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^4 \cdot [e^x]^4}{4 \cdot (1-t)^2 \cdot (2\beta - \varepsilon)^4} \quad (18)$$

تابع سود تولیدکننده در معادله ۱۹ نشان داده شده

می گیریم. با حل معادلات حاصل از مشتق مرتبه اول،

$$\frac{\partial \Pi_{2r}}{\partial a_i} = 0 \quad \frac{\partial \Pi_{2r}}{\partial p_i} = 0$$

به مقادیر بهینه a و P می رسیم. با حل این مقادیر و جایگذاری آن ها خواهیم داشت:

$$\text{Max } \Pi_m = 2w(\alpha - (\beta + \varepsilon)p) \quad (26)$$

$$\times (2k_r \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A}) - (1-t) - A$$

$$\text{st: } p = \frac{(\alpha + (\beta - \varepsilon)w)}{2(\beta - \varepsilon)}$$

$$a = \frac{k_r^2 (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^4 [e^x]^4}{16(1-t)^2 (\beta - \varepsilon)^4}$$

$$0 < w < p, A > 0, 0 \leq t < 1$$

مانند روش حل سناریو اول، مقدار بهینه a و p را در

تابع Π_m جایگذاری می کنیم. سپس مشتق اول آن را

محاسبه می کنیم و از معادله به دست آمده، مقادیر بهینه A

و t را به دست می آوریم.

$$A = \frac{k_m^2 (\alpha - (\beta - \varepsilon)w)^2 w^2 (e^x)^2}{4} \quad (27)$$

$$t = \frac{-e^x \beta w + e^x \varepsilon w + e^x \alpha - 4\beta w + 4w \varepsilon}{-e^x \beta w + e^x \varepsilon w + e^x \alpha + 4\beta w - 4w \varepsilon} \quad (28)$$

همان طور که پیش تر هم توضیح داده شد، حل $\frac{\partial \Pi_m}{\partial w} = 0$

به علت پیچیدگی محاسبات به راحتی امکان پذیر نیست. در نظر

داشته باشید که اگر $w < \frac{\alpha e^x}{e^x \beta - e^x \varepsilon + 4\beta - 4\varepsilon}$ برقرار

باشد، مقدار t بهینه منفی خواهد شد؛ بنابراین، در صورت

برقراری این شرط، مقدار t را برابر صفر قرار می دهیم. پس

از برقراری شرط ذکر شده و آنالیز جواب های به دست آمده از

W ، تنها یک راه حل برای به دست آوردن W امکان پذیر

است و آن عبارت است از:

$$w = \frac{\left((k_r^2 (e^x)^2 - 5e^x k_r^2 + 2k_m^2 + 4k_r^2 + \sqrt{(e^x)^2 k_r^4 - 4(e^x)^2 k_r^2 k_m^2 - 4e^x k_r^2 k_m^2}) \right) a}{((e^x)^2 k_r^2 - 8e^x k_r^2 + 8k_m^2 + 16k_r^2) (\beta - \varepsilon)} \quad (29)$$

باز هم پیرو تولیدکننده (رهبر) هستند. در این حالت،

به علت تلفیق سود خرده فروشان، از علامت Π_{2r} استفاده

می کنیم. رابطه مورد نظر در معادله ۲۴ ارائه شده است.

(۲۳)

$$w = \frac{(\alpha(\sqrt{36} \left[\begin{array}{l} -\frac{4}{9} k_r^2 (k_m^2 + 2k_r^2) (\beta - \varepsilon)^2 e^{2x} \\ + k_r^4 (\beta - \varepsilon)^2 e^{2x} \\ - \frac{8}{9} k_r^2 (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon) (\beta - \varepsilon) \times (k_m^2 + 2k_r^2) \\ + \frac{16}{9} (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon)^2 (k_m^2 + 2k_r^2)^2 \end{array} \right] \times (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon)^2 + k_r^2 (\beta - \varepsilon)^2 e^{2x} + 10(k_r^2 (\beta - \varepsilon)^2 e^x - \frac{4}{5} (k_m^2 + 2k_r^2) (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon) (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon)) \right)}{[-\frac{1}{16} k_r^2 (\beta - \varepsilon)^2 e^{2x} + (k_r^2 (\beta - \varepsilon) e^x)] - 2(k_m^2 + 2k_r^2) (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon) \times (\beta - \frac{1}{2} \varepsilon) (\beta - \varepsilon)}$$

(۲۴)

$$\text{Max } \Pi_{2r} = \left[\sum_{j=1}^2 (p_j - w) (\alpha - \beta p_j + \varepsilon p_{3-j}) \right]$$

$$\times (k_r \sum_{j=1}^2 \sqrt{a_j} + k_m \sqrt{A}) [e^x] - (1-t) \sum_{j=1}^2 a_j$$

$$\text{st: } 0 < p_i < \frac{\alpha + \varepsilon p_{3-i}}{\beta}, a_i > 0$$

مانند سناریو اول، برای به دست آوردن مقادیر بهینه a و

p ماتریس هشین، آن را محاسبه می کنیم:

(۲۵)

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \Pi_{ri}}{\partial p^2} & \frac{\partial^2 \Pi_{ri}}{\partial p \partial a} \\ \frac{\partial^2 \Pi_{ri}}{\partial a \partial p} & \frac{\partial^2 \Pi_{ri}}{\partial a^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4(-\beta + \varepsilon)G & \frac{2((2p-w)\varepsilon + (-2p+w)\beta + \alpha)Gk_r}{\sqrt{a}} \\ \times (2k_r \sqrt{a} + k_m \sqrt{A}) & (w-p) \\ 2((2p-w)\varepsilon & \frac{\times (\alpha - (\beta - \varepsilon)P)Gk_r}{a^{3/2}} \\ + (-2p+w)\beta + \alpha)Gk_r & \end{bmatrix}$$

شرط معین منفی بودن ماتریس هشین به دست آمده

برای تابع سود خرده فروش را جزء شروط مدل در نظر

مثال عددی

جدول ۳. مثال عددی در حالت همکاری بین خرده‌فروشان

Θ	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱/۰۰
همکاری	همکاری	همکاری	همکاری	همکاری
w	۳/۵۷	۳/۵۷	۳/۵۷	۳/۵۷
p	۶/۷۸	۶/۷۸	۶/۷۸	۶/۷۸
A	۳۶/۰۰	۲۹/۱۶	۲۴/۱۰	۲۰/۲۵
a	۸۳/۹۵	۶۸/۰۰	۵۶/۲۰	۴۷/۲۲
t	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
Π_m	۲۰۳/۱۲	۱۶۵/۱۷	۱۳۶/۵۱	۱۱۴/۷۰
Π_r	۶۷/۰۸	۵۹/۱۱	۴۸/۸۵	۴۱/۰۵
Π_{m+2r}	۳۳۷/۲۹	۲۸۳/۴۱	۲۳۴/۲۲	۱۹۶/۸۱

پس از حل معادلات به‌دست‌آمده و جایگذاری پارامترهای موجود، به جدول‌های ۲ و ۳ می‌رسیم. در این جدول‌ها، در هر یک از دو سناریو مطرح شده، با استفاده از مقادیر مفروض، میزان بهینه تمامی متغیرهای تصمیم و سود تولیدکننده و خرده‌فروش، به تفکیک نوع بازی آن‌ها در زنجیره آمده است. شایان ذکر است که شرط معین منفی بودن ماتریس هشین در فرمول ۱۶ و ۲۵ در تمامی حالت‌های مطرح‌شده باید بررسی شود؛ برای مثال، مقدار ماتریس هشین با پارامتر $\Theta = 1$ در هر دو حالت رقابت و همکاری به شکل زیر است.

در حالت رقابت:

$$H = \begin{pmatrix} -16.41 & 0.096 \\ 0.096 & -0.003 \end{pmatrix}$$

در حالت همکاری:

$$H = \begin{pmatrix} -28.58 & 0.001 \\ 0.001 & -0.01 \end{pmatrix}$$

که مقدار دترمینان این دو ماتریس بیانگر معین منفی بودن تابع و داشتن بیشینه است

تحلیل حساسیت

شکل ۲ قیمت عمده و خرده‌فروشی را به عنوان تابعی برحسب متغیر Θ نشان می‌دهد. مقادیر W^c با افزایش Θ ثابت می‌ماند، اما با افزایش رقابت بین خرده‌فروشان در حالت نداشتن همکاری، قیمت عمده‌فروشی افزایش و قیمت خرده‌فروشی کاهش یافته است. همچنین با افزایش رقابت خرده‌فروشان، میزان

در قسمت قبل به بررسی روابط بهینه در دو سناریو مطرح‌شده پرداختیم. در هر دو سناریو، تولیدکننده به‌عنوان رهبر در بازی استکلبرگ نقش ایفا می‌کند و هر دو خرده‌فروش به‌دنبال بیشینه‌کردن سود خود هستند. با این حال، در سناریو اول، هر خرده‌فروش هزینه تبلیغات و قیمت را به‌طور اختصاصی تعیین کرده، اما در سناریو دوم سود به‌صورت مشترک تعریف شده است. به‌علت دشواری بودن آنالیز مقادیر بهینه به‌دست‌آمده در مقایسه با تحلیل مثال عددی، و همچنین تفسیر صریح‌تر و روان‌تر، در اینجا ذکر یک مثال عددی برای روشن‌تر شدن موضوع ضروری به‌نظر می‌رسد. برخلاف بیشتر پژوهش‌های پیشین، در این مثال به‌دنبال تعیین مقدار ϵ به عنوان ضریب رقابتی بین خرده‌فروشان نیستیم؛ چراکه این کار تأثیر رقابت بین مشتریان را در مدل افزایش می‌دهد. در مقابل، با تعیین پارامتر Θ به عنوان تابع سود مشتری به‌دلیل نشان‌دادن تمامی تأثیرات بر تابع تقاضا و قیمت، سعی می‌کنیم نتایج بهتری ارائه دهیم (روابط ۶ و ۷ و ۸؛ همچنین در مرجع [۴۱] توضیحات کاملی در مورد کاربرد ϵ ارائه شده است). برای این کار و به‌علت کاهش حجم محاسبات، مقادیر $\frac{k_m}{k_r} = k = 1$ در نظر گرفته شده‌اند؛ یعنی تأثیرات فعالیت‌های تبلیغاتی در دو سطح زنجیره، با یکدیگر برابرند. علت این کار در ابتدا ایزوله‌کردن مدل نسبت به رقابت تبلیغاتی است. در جدول ۲ مقادیر در نظر گرفته‌شده برای مثال عددی آمده است.

جدول ۲. مثال عددی در حالت رقابت بین خرده‌فروشان

Θ	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۱/۰۰
بازی	نش	نش	نش	نش
w	۴/۴۶	۴/۵۱	۴/۵۷	۴/۶۳
p	۷/۰۵	۶/۸۶	۶/۶۶	۶/۴۵
A	۴۷/۳۹	۴۴/۲۵	۴۲/۵۸	۴۲/۱۶
a	۶۴/۸۴	۵۸/۷۹	۵۴/۷۶	۵۲/۲۵
t	۰/۷۰	۰/۷۳	۰/۷۶	۰/۷۹
Π_m	۱۷۷/۰۷	۱۶۱/۸۴	۱۵۲/۱۱	۱۴۶/۶۷
Π_r	۷۲/۶۰	۶۰/۴۵	۵۰/۵۴	۴۱/۸۰
Π_{m+2r}	۳۲۲/۲۸	۲۸۲/۷۶	۲۵۳/۱۹	۲۳۰/۲۸

میان حالت‌های سود در حالت همکاری و افزایش رقابت، سود در حالت نداشتن همکاری بیشتر است.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات انجام‌شده، در هیچ تحقیقی زنجیره تأمینی با یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش، با توجه به آثار روانی بازار در تابع تقاضا در نظر گرفته نشده بود. در این تحقیق، به زنجیره تأمینی با یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش و با در نظر گرفتن آثار روانی بازار پرداخته شد. همچنین در این تحقیق، زنجیره تأمین را در دو فضای رقابتی و همکاری بین خرده‌فروشان در نظر گرفتیم و با توجه به آن، به تعریف چهار سناریو مختلف پرداختیم تا بتوانیم مقادیر بهینه آن‌ها را با هم مقایسه کنیم و به نتایج لازم دست یابیم.

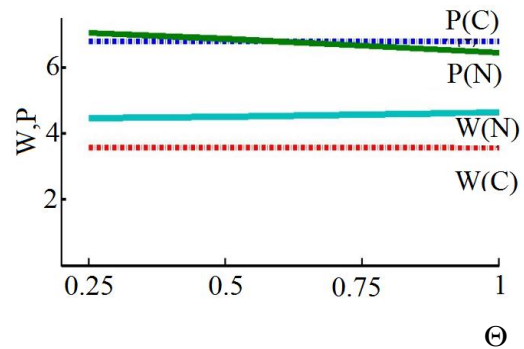
برخلاف بیشتر پژوهش‌های پیشین که برای انجام‌دادن محاسبات، از پارامتر ϵ به‌عنوان شاخص میزان رقابت خرده‌فروش استفاده کردند، در این مقاله از تابع مطلوبیت قیمت-تقاضای مشتری بهره گرفته شد. همچنین در این تابع تقاضا، آثار هیجانی بازار بررسی شد. در این مقاله، تولیدکننده را به عنوان رهبر در دو بازی در نظر گرفتیم. در یک بازی، خرده‌فروشان با هم در رقابت‌اند و در بازی دیگر با هم همکاری می‌کنند. تمامی مقادیر بهینه متغیرها را در دو بازی به‌دست آوردیم و به کمک مثال عددی به نتایج زیر رسیدیم:

۱. در حالت همکاری‌انگانه، افزایش میزان رقابت بین خرده‌فروشان تأثیری در مقدار قیمت عمده و خرده‌فروشی ندارد، اما در حالت غیرهمکاری‌انگانه، با افزایش رقابت بین خرده‌فروشان قیمت خرده‌فروشی کاهش و قیمت عمده‌فروشی افزایش می‌یابد. همچنین از نگاه مشتری، رقابت بین خرده‌فروشان موجب افزایش سود آن‌ها می‌شود، اما در مقابل، این افزایش رقابت به کاهش سود تولیدکننده و خرده‌فروش می‌انجامد.

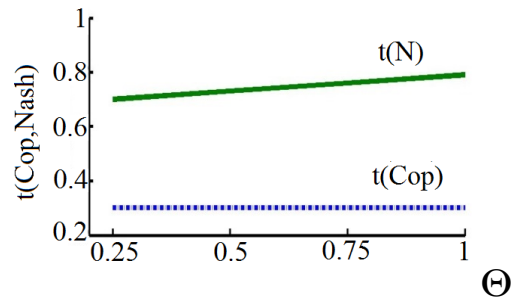
۲. با افزایش رقابت، تولیدکننده بهتر است میزان مشارکت خود در تبلیغات را در حالت رقابت بین خرده‌فروشان افزایش دهد. این در حالی است که میزان نرخ مشارکت تولیدکننده در حالت همکاری‌انگانه ثابت است.

۳. رقابت بین خرده‌فروشان، بر میزان سود تولیدکننده نیز تأثیرگذار است؛ به‌طوری‌که با افزایش رقابت میان خرده‌فروشان، میزان سود تولیدکننده نیز کاهش پیدا می‌کند.

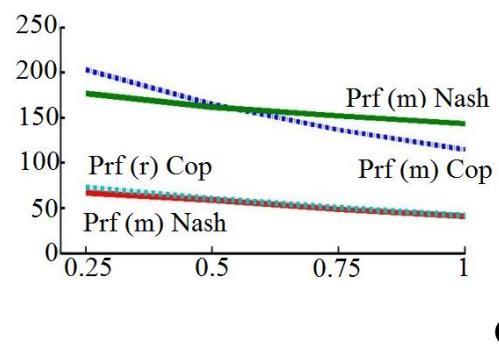
مشارکت تولیدکننده در تبلیغات در حالت همکاری آن‌ها ثابت است و در حالت رقابتی افزایش پیدا می‌کند (شکل ۳). حال آنکه با تغییرات قیمت W در هر دو سناریو، میزان هزینه تبلیغات تولیدکننده (A) کاهش می‌یابد.



شکل ۲. قیمت عمده و خرده‌فروشی برحسب



شکل ۳. نرخ مشارکت نسبت به



شکل ۴. میزان سود تولیدکننده (m) و خرده‌فروش (r) نسبت به

برای بررسی سود تولیدکننده و خرده‌فروش می‌توان از شکل ۴ کمک گرفت. در هنگام افزایش رقابت بین خرده‌فروشان، میزان سود آن‌ها کاهش می‌یابد. این در حالی است که در دو حالت همکاری و رقابت، روند تغییرات کاهشی این دو سود بسیار به هم نزدیک است و کاهش سود خرده‌فروش در هر دو حالت مشاهده می‌شود، اما برای تولیدکننده در شرایط نبود رقابت بین خرده‌فروشان، از

- همچنین در مقدار مشخصی از میزان رقابت، سود خرده‌فروشان در حالت همکارانه از حالت غیرهمکارانه کمتر می‌شود.
- برای پژوهش‌های آتی، موضوعات زیر پیشنهاد می‌شود:
 - در نظر گرفتن زنجیره تأمین با دو تولیدکننده و دو خرده‌فروش و مدل‌سازی آن با در نظر گرفتن آثار روانی بازار؛
 - به کارگیری توابع توزیع تصادفی دیگر درباره آثار روانی بازار؛
- ارائه توابع تقاضا در حالت‌های غیرقطعی و پویا به جای توابع تقاضای ایستا.

تشکر و قدردانی

از حمایت مالی دانشگاه تهران در این تحقیق در قالب طرح پژوهشی شماره ۱-۰۴-۳۰۰۱۵-۱ قدردانی می‌شود.

مراجع

1. Seyed Esfahani, M.M., Biazaran, M., and Gharakhani, M. (2011). "A game theoretic approach to coordinate pricing and vertical co-op advertising in manufacturer-retailer supply chains", *European Journal of Operational Research*, Vol. 211, No. 2, PP. 263-273.
2. Nagler, M. G. (2006). "An exploratory analysis of the determinants of cooperative advertising participation rates", *Marketing Letters*, Vol. 17, No. 2, PP. 91-102.
3. He, X., Krishnamoorthy, A., Prasad, A., and Sethi, S. P. (2012). "Co-op advertising in dynamic retail oligopolies", *Decision Sciences*, Vol. 43, No. 1, PP. 73-106.
4. Berger, P. D. (1972). "Vertical cooperative advertising ventures", *Journal of Marketing Research*, Vol. 9, No. 3, PP. 309-312.
5. Green, J. (2000). "Still pulling the strings, but locally too", *Brandweek*, Vol. 41, No. 16, PP. 34-42.
6. Xie, J., and Wei, J. C. (2009). "Coordinating advertising and pricing in a manufacturer retailer Channel", *European Journal of Operational Research*, Vol. 197, No. 2, PP. 785-791.
7. Berger, P. D., and Magliozzi, T. (1992). "Optimal co-operative advertising decisions in direct-mail operations", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 54, No. 6, PP. 627-635.
8. Dant, R. P., and Berger, P. D. (1996). "Modeling cooperative advertising decisions in franchising", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 47, No. 9, PP. 1120-1136.
9. Huang, Z., and Li, S. X. (2001). "Co-op advertising models in manufacturer-retailer supply chains: A game theory approach", *European Journal of Operational Research*, Vol. 135, No. 3, PP. 527-544.
10. Karray, S., and Zaccour, G. (2006). "Could co-op advertising be a manufacturer's counterstrategy to store brands", *Journal of Business Research*, Vol. 59, No. 9, PP. 1008-1015.
11. Yue, J., Austin, J., Wang, M., and Huang, Z. (2006). "Coordination of cooperative advertising in a two-level supply chain when manufacturer offers discount", *European Journal of Operational Research*, Vol. 168, No. 1, PP. 65-85.
12. Yue, J., Austin, J., Wang, M., and Huang, Z. (2006). "Coordination of cooperative advertising in a two-level supply chain when manufacturer offers discount", *European Journal of Operational Research*, Vol. 168, No. 1, PP. 65-85.
13. Szmerekovsky, J. G., and J. Zhang. (2009). "Pricing and two-tier advertising with one manufacturer and one retailer", *European Journal of Operational Research*, Vol. 51, No. 4, PP. 833-884.
14. Xie, J., and Neyret, A. (2009). "Co-op advertising and pricing models in manufacturer-retailer supply chains co-op advertising and pricing models in manufacturer-retailer supply chains", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 56, No. 4, PP. 1375-1385.

15. Yan, R. (2010). "Cooperative advertising, pricing strategy and firm performance in the e-marketing age", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 38, No. 4, PP. 510–519.
 16. Aust, G., and Buscher, U. (2012). "Vertical cooperative advertising and pricing decisions in a manufacturer–retailer supply chain: A game-theoretic approach", *European Journal of Operational Research*, Vol. 223, No. 2, PP. 473–482.
 17. Kunter, M. (2012). "Coordination via cost and revenue sharing in manufacturer–retailer channels", *European Journal of Operational Research*, Vol. 216, No. 2, PP. 477–486.
 18. Yang, J., Xie, J., Deng, X., and Xiong, H. (2013). "Cooperative advertising in a distribution channel with fairness concerns", *European Journal of Operational Research*, Vol. 227, No. 1, PP. 401–407.
 19. Jorgensen, S., and Zaccour, G. (2014). "A survey of game-theoretic models of cooperative advertising", *European Journal of Operational Research*, Vol. 60, No. 10, PP. 2461–2477.
 20. Karray, S., and Zaccour, G. (2007). "Effectiveness of coop advertising programs in competitive distribution channels", *International Game Theory Review*, Vol. 9, No. 2, PP. 151–167.
 21. Wang, S., Zhou, Y., Min, J., and Zhong, Y. (2011). "Coordination of cooperative advertising models in a one-manufacturer two-retailer supply chain system", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 61, No. 4, PP. 1053–1071.
 22. Zhang, J., and Xie, J. (2012). "A game theoretical study of cooperative advertising with multiple retailers in a distribution channel", *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Vol. 21, No. 1, PP. 37–55.
 23. Ghadimi, S., Szidarovszky, F., Farahani, R. Z., and Khiabani, A. Y. (2013). "Coordination of advertising in supply chain management with cooperating manufacturer and retailers", *IMA Journal of Management Mathematics*, Vol. 23, No. 4, PP. 2341–2368.
 24. Bergen, M., and John, G. (1997). "Understanding cooperative advertising participation rates in conventional channels", *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, No. 3, PP. 357–369.
 25. Kim, S. Y., and Staelin, R. (1999). "Manufacturer allowances and retailer pass-through rates in a competitive environment", *Marketing Science*, Vol. 18, No. 1, PP. 59–76.
 26. Huang, Z., Li, S., and Mahajan, V. (2002). "An analysis of manufacturer–retailer supply chain coordination in cooperative advertising", *Decision Sciences*, Vol. 33, No. 3, PP. 469–494.
 27. Li, S., Huang, Z., Zhu, J., and Chau, P. (2002). "Cooperative advertising, game theory and manufacturer–retailer supply chains", *Omega*, Vol. 30, No. 5, PP. 347–357.
 28. Jorgensen, S., and Zaccour, G. (2003b). "A differential game of retailer promotions", *Automatica*, Vol. 39, No. 7, PP. 1145–1155.
 29. Jorgensen, S., Sigue, S., and Zaccour, G. (2000). "Dynamic cooperative advertising in a channel", *Journal of Retailing*, Vol. 76, No. 1, PP. 71–92.
 30. Jorgensen, S., Sigue, S., and Zaccour, G. (2001). "Stackelberg leadership in a marketing channel", *International Game Theory Review*, Vol. 3, No. 1, PP. 13–26.
 31. Berger, P., Lee, J., and Weinberg, B. (2006). "Optimal cooperative advertising integration strategy for organizations adding a direct online channel", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 57, No. 8, PP. 920–927.
 32. Jeuland, A., and Shugan, S. (1983). "Managing channel profits", *Marketing Science*, Vol. 2, No. 3, PP. 239–272.
 33. Jeuland, A., and Shugan, S. (1988). "Channel of distribution profits when channel members form conjectures", *Marketing Science*, Vol. 7, No. 2, PP. 202–210.
 34. McGuire, T., and Staelin, R. (1983). "An industry equilibrium analysis of downstream vertical integration", *Marketing Science*, Vol. 2, No. 2, PP. 161–191.
-

35. Moorthy, K. (1988). "Strategic decentralization in channels", *Marketing Science*, Vol. 7, No. 4, PP. 335–355.
 36. Ingene, C., and Parry, M. (1995a). "Channel coordination when retailers compete", *Marketing Science*, Vol. 14, No. 4, PP. 360–377.
 37. Ingene, C., and Parry, M. (1995b). "Coordination and manufacturer profit maximization: The multiple retailers' channel", *Journal of Retailing*, Vol. 71, No. 2, PP. 129–151.
 38. Ingene, C., and Parry, M. (1998). "Manufacturer-optimal wholesale pricing when retailers compete", *Marketing Letters*, Vol. 9, No. 1, PP. 65–77.
 39. Ingene, C., and Parry, M. (2000). "Is channel coordination all it is cracked up to be", *Journal of Retailing*, Vol. 76, No. 4, PP. 511–547.
 40. Choi, S. (1991). "Price competition in a channel structure with a common retailer", *Marketing Science*, Vol. 10, No. 4, PP. 271–296.
 41. Yang, S. L., and Zhou, Y. W. (2006). "Two-echelon supply chain models: Considering duopolistic retailers' different competitive behaviors", *International Journal of Production Economics*, Vol. 103, No. 1, PP. 104–116.
 42. Choi, S. (1996). "Price competition in a duopoly common retailer channel", *Journal of Retailing*, Vol. 72, No. 2, PP. 117–134.
 43. Jorgensen, S., and Zaccour, G. (1999). "Equilibrium pricing and advertising strategies in a marketing channel", *Journal of Optimization Theory and Applications*, Vol. 102, No. 1, PP. 111–125.
 44. Chutani, A., and Sethi, S. P. (2012). "Optimal advertising and pricing in a dynamic durable goods supply chain", *Journal of Optimization Theory and Applications*, Vol. 154, No. 2, PP. 615–643.
 45. Karray, K., and Hassanzadeh, S. (2014). "Cooperative advertising in a supply chain with retail competition", *International Journal of Production Research*, Vol. 53, No. 1, PP. 88–105.
 46. Aust, A., and Buscher, C. (2014). "Vertical cooperative advertising in a retailer duopoly", *Computers & Industrial Engineering*, No. 72, PP. 247–254.
 47. Karray, S. (2015). "Cooperative advertising in a retailer duopoly", *Computer & Industrial Engineering* Vol. 51, No. 1, PP. 254–247.
 48. Chaeb, J., and Rasti-Barzoki, M. (2016). "Coordination via cooperative advertising and pricing in a manufacturer-retailer supply chain", *Computers & Industrial Engineering*, No. 99, PP. 112–123.
 49. Heydari, J., and Norouzinassab, Y. (2015). "A two-level discount model for coordinating a decentralized supply chain considering stochastic price-sensitive demand", *Journal of Industrial Engineering International*, Vol. 11, No. 4, PP. 531–542.
 50. Heydari, J., and Norouzinassab, Y. (2016). "Coordination of pricing, ordering, and lead time decisions in a manufacturing supply chain", *Journal of Industrial and Systems Engineering*, No. 9, PP. 1–16.
-