فصلنامه علمی مطالعات مدیریت صنعتی – سال هفدهم، شماره ۵۳، تابستان ۹۸
صفحات ۲۱۷-۱۸۵

کاربرد تئوری بازی درتحلیل زنجیره تامین با رویکرد بازار مشتری (مورد مطالعه: سیمان فارس)

مرتضی شفیعی،* پوریا فرح گل**

تاریخ دریافت:۹۵/۸/۲۲
تاریخ پذیرش:۹۶/۲/۴

چکیده

یکی از چالش‌هایی که صنعت سیمان امروزه با آن رو به روست، اداره و مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد. فقدان مدیریت زنجیره تامین، صنعت سیمان را با مشکلات جدی مانند نوسان و تفاوت قیمت از سوی تولیدکننده و خرده‌فروشان رو به رو کرده است. معمولا زمانی که کمبود منابع و کالا در یک خرده‌فروشی رخ می‌دهد، مشتری ممکن است به خرده‌روش دیگری مراجعه کند. این پدیده اغلب "رفتار جستجوی مشتری" نامیده می‌شود. پژوهش حاضر به تحلیل یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش در زنجیره تامین دو پله با استفاده از تئوری بازی‌ها (تعادل نش، تعادل استکلبرگ) با رویکرد بازار مشتری در صنعت سیمان فارس پرداخته است. روش تحقیق از نظر هدف کاربردی از نظر جمع‌آوری داده‌ها، موردی می‌باشد. با بهره‌گیری از نظر خبرگان و اطلاعات موجود در سایت اصلی سیمان فارس و با تعیین پارامترهای مدل و استفاده از نرم افزار متمتیکا به حل معادلات ریاضی و رسم توابع پرداخته شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با شرایط فعلی و توابع سود تعریف شده برای مسأله، تعیین قیمت عمده‌فروشی برای تولیدکننده به منظور بیشینه کردن سود امکانپذیر نمی‌باشد و لذا تولیدکننده می‌بایست شرایط بازار را برای تعیین قیمت عمده فروشی مورد نظر قرار دهد.

واژگان کلیدی: زنجیره تامین، تئوری بازی‌ها، تعادل نش، تعادل استکلبرگ، رویکرد بازار مشتری

* دانشیار مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران(نویسنده مسئول)
Shafiee@iaushiraz.ac.ir
** گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

مقدمه

به طور کلی تصمیم‌گیری در زنجیره تامین به دو شکل متمرکز و غیر متمرکز صورت می‌پذیرد. در زنجیره تأمین متمرکز، یک تصمیم‌گیرنده واحد یا عضو اصلی که به اطلاعات کافی در زنجیره تامین دسترسی داشته و از قدرت لازم جهت تصمیم‌گیری برخوردار است، نسبت به سیاستگذاری برای کل اعضای زنجیره اقدام می‌نماید. در این حالت، اعضا در راستای سیاست تعریف شده با یکدیگر همکاری می‌نمایند. با بررسی ادبیات موضوع مشخص می‌شود که مدلهای استاندارد برنامه‌ریزی ریاضی پاسخگوی چنین مسائلی بوده‌اند (طلایی زاده نیاکی و ویی[1]، ۲۰۱۳). ولیکن از آنجایی که اعضای زنجیره تامین اغلب سازمانهای مجزا و بنگاه‌های اقتصادی مستقل هستند، با وجود منافع موجود در تصمیم‌گیری یکپارچه در عمل تمایلی به پیروی از تصمیمات اتخاذ شده برای کل اعضا را نداشته و تلاش می‌کنند اهداف خود را به جای هدف کل سیستم بهینه نمایند (گیان نوک کارو و پونتران دولفو[2]، ۲۰۰۴). بنابراین در بسیاری از مسائل دنیای واقعی، زنجیره تامین غیر متمرکز مدلی عملی‌تر و نزدیک‌تر به واقعیت می‌باشد. توزیع و فروش محصولات زیر مجموعه‌ای از مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد. فروش چند جانبه و فروش انحصاری هر کدام یک استراتژی در توزیع و فروش محصولات می‌باشند که در میان اکثر تولیدکنندگان و بازارهای فروش یا خرده‌فروشان در شرایط مختلف دیده می‌شود (نویدی و رحیمی، ۱۳۹۲). جذاب‌ترین و قابل ملاحضه‌ترین عناوین رشد یافته در مدیریت زنجیره تأمین، توجه به مسائل هماهنگی، همکاری و رقابت میان اعضای زنجیره می‌باشد به گونه‌ای که نظریه بازی‌ها می‌تواند ابزار مفیدی در بررسی مسائل مدیریت زنجیره تأمین باشد (نعیمی صدیق و همکاران، ۱۳۹۱). نظریه بازی‌ها به تحلیل وضعیت‌های گوناگون و متشمل بر عملکرد زنجیره تأمین می‌پردازد. به عبارتی دیگر، هر عمل و عملکردی در زنجیره تأمین بر هر نتیجه بازی تاثیر می‌گذارد ولی کاملا آن را تعیین نمی‌کند (دریساوی بهمنشیر، ۱۳۸۸). با توجه به این که سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه به علت وجود

1 .Taleizadeh, Niaki, & Wee.
2 .Giannoccaro & Pontrandolfo

متغیرهای فراوان و ناشناخته با مخاطرات زیادی مواجه است و رقبای فراوانی نیز در آن حضور دارند، شناخت روش‌هایی مانند تئوری بازیها و به کارگیری آن برای موفقیت در مواجه با رقبای متعدد در بازارهای کنونی لازم و ضروری به نظر می‌آید. تئوری بازی با در نظرگرفتن طرفین در زنجیره تامین، ابتدا سعی به تعادل هر یک، و سپس سعی به ایجاد احساس خشنودی و رضایت در مشتری نهایی دارد (اسلامی بیدگلی و احتشام راثی،۱۳۹۰). یک تولیدکننده علاوه بر هزینه کردن در ازای تولید یک منبع، اگر با تقاضای سالم و روشنی رو به رو نشود، نام تجاری را در ازای وفاداری مشتریان از دست می‌دهد (یوکینگ و دیگران، ۲۰۱۵)[1]. یکی از چالش‌های که صنعت سیمان امروزه با آن رو به روست، مدیریت زنجیره تامین می‌باشد. در این زمینه مسایلی چون هزینه‌های حمل و نقل، تمایز و تنوع محصول، سطح خدمات قابل ارایه و رقابت شدید قیمتی می‌تواند با پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین مناسب بهبود پیدا کند. فقدان مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های مدرن حمل و نقل صنعت سیمان فارس را با مشکلات جدی همچون نوسان و تفاوت شدید قیمت در نواحی مختلف، عدم تحویل به موقع سیمان و وقفه در اجرای پروژه‌های عمرانی مواجه کرده است. در این پژوهش از آنجایی که رقابت‌های بالادستی و پایین‌دستی بین خرده‌فروشان و بین یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش نمایش داده می‌شود، بنابراین تجزیه و تحلیل حاصل، رفتار یک تولیدکننده را در ازای رفتار دو خرده‌فروش را با توجه به رفتارهای جستجوی بازار مشتری نشان می‌دهد. اگر مشتریان از خرده‌فروش اول به دلیل عدم موجودی به خرده‌فورش دوم سوق پیدا کنند، خرده‌فروش اول هزینه فروش از دست رفته را متحمل خواهد شد. به عبارتی دیگر هنگامی که زنجیره تأمین دارای قیمت عمده فروشی برونزا[2] یا درونزا[3] است، شرایط برای وجود یکتایی و تعادل در بازی به دست می‌آید. بنابراین در پی تحقق سؤال اصلی پژوهش مبنی بر استفاده از تئوری بازی در تحلیل زنجیره تأمین صنعت سیمان فارس، با رویکرد بازار مشتری و چگونگی این امر، سعی داریم، شناخت بهتری از زنجیره تأمین صنعت سیمان ایجاد نماییم.

1 .Yuging et al.
2 .Exogenous
3 .Endogenous

پیشینه تحقیق

عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان همکاری در زنجیره تأمین در حالت کمبود مجاز، تئوری بازیهای غیرهمکارانه را مورد پژوهش قرار دادند. به اذعان این افراد، در بین اهداف زنجیره و سطوح مختلف در جهت رسیدن به اهداف کلی زنجیره ، تضاد و تناقضات بسیاری را مشاهده می‌شود؛ بگونه‌ای که این اختلالات و تناقضات به مرور زمان منجر به کاهش قدرت و رقابت‌پذیری زنجیره تامین خواهد شد. به عبارتی دیگر رویکرد تئوری بازی غیرهمکارانه می‌تواند قیمت را در هر مورد ذکر شده به تعادل برساند و تناقضات را به حداقل ممکن برساند. نعیمی صدیق و همکاران (۱۳۹۱) مقاله‌ای با عنوان طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تامین رقابتی با استفاده از رویکرد نظریه بازیها با همکاری و بدون همکاری مورد پژوهش قرار دادند. در این تحقیق، مدلهای مختلف زنجیره تامین فروشنده- خریدار بررسی شد. در این مدلها، همزمان با هم رقابت و همکاری وجود داشت. با استفاده از تعادل و بازی باهمکاری و مقایسه این دو نشان داد که هر یک نسبت به حالت بدون همکاری سود بیشتری عایدشان می‌شود. نویدی و رحمتی (۱۳۹۲) مقاله ای تحت عنوان ارائه مدل رقابتی فروش چند جانبه در زنجیره‌های تامین و تحلیل آن با استفاده از نظریه بازی‌ها انجام دادند. ایشان یک سیستم زنجیره تامین متشکل از دو تولید کننده، دو خرده فروش و یک محصول تولیدی در نظر گرفتند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد یکی از تولید کنندگان مالک یکی از بازارهای فروش بوده و بازار فروش دوم مستقل است. همچنین یکی از تولید کنندگان باید به هر دو خرده فروش، محصول ارائه دهد در این صورت زنجیره تامین مورد نظر در شرایط فروش چند جانبه در مقابل فروش انحصاری قرار گرفته است. برای حل و همچنین انتخاب استراتژی بهینه، در خط مشی‌های مختلف توزیع محصول از یک بازی بسط یافته سه مرحله ای استفاده کرده اند. غیاثی فرد و همکاران (۱۳۹۲) مقاله ای تحت عنوان تعامل بین دو زنجیره تامین حلقه بسته با رویکرد تئوری بازی‌ها ارائه دادند. در این پژوهش سعی بر مدل سازی رقابتی و مقایسه بین دو زنجیره تامین سه سطحی حلقه بسته که هر یک شامل یک تولید کننده، یک خرده فروش و یک بخش سوم جهت جمع آوری محصولات استفاده شده مشتری با در نظر

گرفتن مفاهیم تئوری بازی و وجود جمع کننده مجزا برای هر زنجیره را بود، بررسی کردند. از تئوری بازی‌ها به ویژه استکلبرگ برای بدست آوردن مقدار بهینه قیمت عمده فروشی و خرده فروشی و مقدار بهینه برگشت ضریب برگشت محصول با در نظر گرفتن رقابت برون زنجیره ای استفاده کردند. رسایی و همکاران (۱۳۹۲) مقاله ای تحت عنوان سیستم مدیریت موجودی توسط فروشنده در حالت یک فروشنده و چندین خرده فروش انجام دادند. آن‌ها به مدل سازی زنجیره تامین در حالت متمرکز و غیر متمرکز پرداختند. بهره گیری از تعادل استکلبرگ برای تشریح عملکرد سیستم و ارائه تحلیل حساسیت‌ها از ویژگی‌های آن بود. نتایج نشان داد پارامترهای مربوط به بازار خرده فروش‌ها و مخصوص کشش قیمت نسبت به تقاضا ، تاثیر چشم گیری بر سود اجزا زنجیره تامین و قیمت‌های فروش محصول دارد. در حالی که این پارامترها در برخی از موارد رویکرد برای کنترل موجودی به کار گرفته می‌شود. خدیور و همکاران (۱۳۹۵) مقاله ای تحت عنوان قیمت گذاری محصول در یک زنجیره تامین دو سطحی با استفاده از مفهوم تئوری بازی‌ها در محیط فازی شهودی انجام دادند. در این تحقیق یک زنجیره تامین دو سطحی متشکل از یک تولید کننده و یک خرده فروش در نظر گرفته شد. در طراحی قیمت گذاری پیشنهادی از ساختار برنامه ریزی دو سطحی در قالب بازی استکلبرگ بهره گرفته شد. مقاله ایشان از متغیرهای فازی شهودی به منظور توصیف بهتر اطلاعات مبهم و نادقیق و مواجه با عدم قطعیت و ابهام موجود در فرآیند قیمت گاری محصول استفاده گردیده است. الیشبرگ و استینبرگ[1] (۱۹۸۷) یک زنجیره تامین دو عضوی با فعالیت‌های تولید و توزیع محصول را مورد مطالعه قرار داده و سیاستهای بهینه قیمت‌گذاری و موجودی را تعیین نمودند. ونگ[2] (۱۹۹۵) به هماهنگ‌سازی و تعیین سیاست قیمت‌گذاری از طـریق روشهای پرداخت حق امتیاز و تخفیف تعدادی در یک سیستم فروشنده – خریدار، شامل یک فروشنده و با سیاست بهینه قیمت–چند خریدار پرداخته است. کاچون[3] (۲۰۰۳) شاخه‌های مختلف تئوری بازی و کابرد آن در تحلیل زنجیره تامین را به صورت گسترده

1 .Eliashberg, J & Steinberg.
2 .Weng
3 .cachon

تحلیل کرد. سوزان و همکاران[1] (۲۰۰۳) مقاله ای تحت عنوان تبلیغات تعاونی، نظریه بازی و زنجیره تامین تولید کننده- حرده فروش انجام دادند. در این مقاله تفاوت حاصل از سه مدل ارائه شده در تفاوت سود و انتخاب استراتژی رهبر- پیرو مخالف می‌باشد و در همین راستا از روش چانه زنی استفاده می‌کنند. راجو و ژانگ ([2]۲۰۰۵)، سیاست بهینه قیمت‌گذاری در زنجیره تامین را از طریق روشهای تخفیف تعدادی و تعرفه دوبخشی تعیین نمودند. یوگانگ و همکاران[3] (۲۰۰۶) تصمیات مربوط به قیمت‌گذاری و دوره سفارش‌دهی را در یک زنجیره تامین شامل یک توزیع‌کننده و چند خرده‌فروش مورد مطالعه قرار دادند. باینا‌گ[4] (۲۰۰۷) مقاله‌ای با موضوع قیمت‌گذاری ترافیک با تعادل پویای استکلبرگ انجام داد. در این مقاله به مسأله قیمت‌گذاری ترافیک تعادل پویا جهت تعیین بهینه عوارض(متغیر با زمان) می‌پردازد. این مقاله ضمن شناسایی دو فرد با بازی مجموع غیر صفر با مدل پویای استکلبرگ، با وجود ساختار اطلاعات و ارزیابی بردار گرادیان، تابع هدف مرتفع را با مثال عددی نشان داد. ناگاراجان و سوسیک [5](۲۰۰۸) کاربرد تئوری بازی‌ها را در مدیریت زنجیره تامین تحلیل و بررسی کردند. پو و همکاران[6] (۲۰۰۸) مقاله‌ای با موضوع بازخورد پویای بازیهای استکلبرگ با راه‌حل‌های غیر منحصر به فرد ارائه دادند. وی و همکاران اشاره دارند که بازی استکلبرگ به طور گسترده‌ای در زمینه‌هایی مانند اقتصاد، مدیریت، سیاست و علوم رفتاری استفاده می‌شود. بازی استکلبرگ می‌تواند به عنوان یک مسأله بهینه‌سازی در سطح مشخص اصطلاحاً بی‌مدل شوند. در این مقاله، زمان گسسته بازی استکلبرگ با بازخورد پویا با اطلاعات بازخورد در نظر گرفته شده است. ایشان نتیجه گرفتند بازی استکلبرگ با الگوریتم برنامه‌نویسی پویا می‌تواند سطح دسترسی به منحصر به فرد بودن را پایین بیاورد و در تمامی حالات مشابه مورد استفاده قرار گیرد. یوگانگ و همکاران[7] (۲۰۰۹) از تئوری بازی استکلبرگ در

1 .Susan et al.
2 .Raju, J & Zhang.
3 .Yugang & et al.
4 .Bynug
5 .Nagarajan & sosic
6 .Pu et al.
7 .Yugang & et al

تحلیل تیم مدیریت موجودی توسط فروشنده در حالی که رهبر بازی باشد استفاده کردند. خی و نیرات[1] (۲۰۰۹) و خی و وی[2] (۲۰۰۹) مطالعه اخیر را توسعه داده‌اند و سناریوی همکاری اعضا را با دو سناریوی قبلی که میان تولیدکننده و خرده‌فروش همکاری وجود نداشته است را مقایسه نمودند. المهداو و مانتین[3] (۲۰۱۰) تئوری بازی استکلبرگ را برای مقابله سیستم مدیریت موجودی توسط فروشنده در حالی که تولید کننده رهبر باشد با موقعیتی که یکی از خرده فروش‌ها رهبر و تولید کننده و سایر خرده فروش‌ها پیروان وی می‌باشند، به کار برده اند. جیمز و همکاران[4] (۲۰۱۰) مقاله‌ای با موضوع راه‌حل‌های قوی برای بازی استکلبرگ، با عقلانیت و مشاهدات محدود در شناخت انسان ارائه دادند. بازی استلکبرگ مدل طبیعی برای بسیاری از برنامه‌هایی مهم است که شامل تعامل انسان، با حوزه‌هایی مانند بازارهای انحصاری و حوزه‌های امنیتی است. در بازی‌های استکلبرگ یک بازیکن، رهبر و متعهد به یک استراتژی می‌باشد در این حالت تصمیمات پیرو می‌تواند گوشه‌ای از تعهدات رهبری باشد. الگوریتم‌های موجود برای بازی استکلبرگ برای تعیین راه‌حل بهینه مؤثر است. اما در برخی از اوقات ممکن است خود رهبر به انحراف رود و باعث انحراف در تصمیم نهایی گردد. تصمیمات انسانی با وجود عقلانیت، محدودیت و مشاهدات در مقابل وجود یک رهبر، ممکن است در عمل غیر قابل قبول باشد. کاردلا و چی یو [5](۲۰۱۲) در مقاله‌ای با کاربرد موضوع استکلبرگ در آزمایشگاه به ارائه بازی منحصر به فرد استکلبرگ بر اساس یک مدل پایه‌ای رقابت خروجی پرداختند. بازی استکلبرگ در یک محیط آزمایشگاه و پیدا کردن یک رفتار متعادل با پیش‌بینی تعادل، از مدلهای متناقضی که تاکنون در این حوزه ارائه شده است. در این مقاله به طور تجربی بررسی شده است که آیا تصمیم‌گیری گروهی بیشترین سود را ایجاد می-کند و یا فقط تصمیات فردی با رفتار سیستم بیشترین سود را منجر می‌شود. نتیجه تعادل از همچنین مدلی، بیشتر ارائه یک مزیت رقابتی است که در راستای بیشترین پیامد ممکن می-

1 .Xie, & Neyret
2 .Xie &Wei
3 .Almehdawe & mantin
4 .James et al.
5 .Cardella & chiu

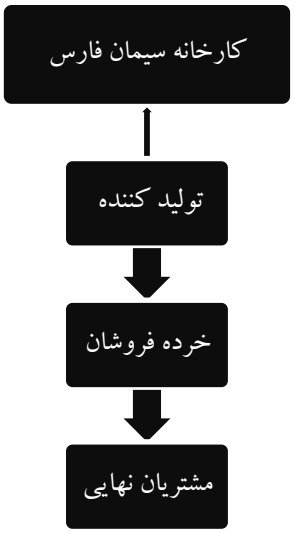
باشد. ماوو و همکاران[1] (۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان راه‌حل استکلبرگ در یک مدل زنجیره تأمین فروشنده- خریدار به بررسی تاثیر تأخیرات مجاز در زنجیره تامین پرداختند. آن‌ها در این مقاله سیسات اعطای تأخیر مجاز را پیشنهاد کردند وعنوان نمودند که، نه تنها هزینه‌های اضافی، بلکه یک بعد اضافی از تأخیر به طور پیش‌فرض به فروشندگان و خریدار تعلق دارد. واقعیت این است که راه‌حل‌های بهینه هر دو فروشنده و خریدار تحت مدل غیر تعاملی استکلبرگ می‌باشد که با تجزیه و تحلیل حساسیت به مقایسه راه‌حل‌های نش و استکلبرگ می‌پردازد. زیاو و زو[2] (۲۰۱۳) مقاله ای تحت عنوان هماهنگی قیمت و خدمات در سطح تصمیم گیری برای یک زنجیره تامین همراه با وخامت مورد تحت مدیریت موجودی فروشنده انجام دادند. در این مقاله مدل بازی استکلبرگ از یک زنجیره تامین در حالت یک خرده فروش با وخامت محصول از یک منبع بررسی کردند دریافتند که بهره وری سیستم غیر متمرکز زنجیره تامین با مقیاس بازار، حساسیت قیمت، نرخ زوال، هزینه تامین کننده و بهره وری خدمات، سرمایه گذاری را افزایش و نرخ تولید را کاهش می‌دهد. در تمامی این مطالعات انجام شده برای اعمال مساله تعیین قیمت زنجیره تامین، یا به صورت فازی، یا تفکیک بازی‌های استکلبرگ با نش و یا بدون لحاظ کردن رویکرد مشتری و یا در راستای تکنیک‌های تصمیم گیری چند معیاره تعریف شده است. اما مطالعه هم زمان تعادل نش و بازی استکلبرگ در بازی‌های تعیین قیمت با رویکرد جستجوگری مشتری برای محصول صورت نگرفته است. نوآوری پژوهش حاضر استفاده از شرایط تعارض به منظور متمایز ساختن شرایط تصمیم گیری بر اساس پارامترهایی است که در مورد آن‌ها ممکن است دانش و آگاهی قطعی برای تصمیم گیری وجود نداشته باشد. لذا در این مقاله به طور نمونه مدلی بر اساس بازی استکلبرگ و تعادل جان نش، در قیمت گذاری با دو بعد درونزا و برونزا در یک زنجیره تامین دو سطحی با رویکرد بازار مشتری (ضریب جستجو گری مشتری) ارائه گردیده است. نحوه ارتباط قیمت‌های مطرح شده از جانب تولید کننده و خرد فروشان به صورت عمده مطرح است. همچنین نحوه مدل سازی بازی‌های همکارانه و غیر همکارانه در تعیین

1 .Maw et al.
2 .Xiao & xu

قیمت عمده فروشی را با لحاظ کردن استراتژی‌های مشتری (رفتار مشتریان) تحت شرایط عدم قطعیت نشان داده می‌شود. بررسی ادبیات پیشین تحقیق همان طور که مشاهده شد مبین این موضوع است اولا، مدلی که همزمان به قیمت عمده فروشی درونزا و برونزا در اثر رفتار تولید کننده و خرده فروشان بپردازد و دوما، رفتار مشتریان (ضریب جستجو گری مشتریان) را به عنوان عامل مهم هر سازمان و تامین نیازهای وی را مد نظر قرار دهد را، مورد پژوهش قرار نگرفته است.

تشریح مسئله

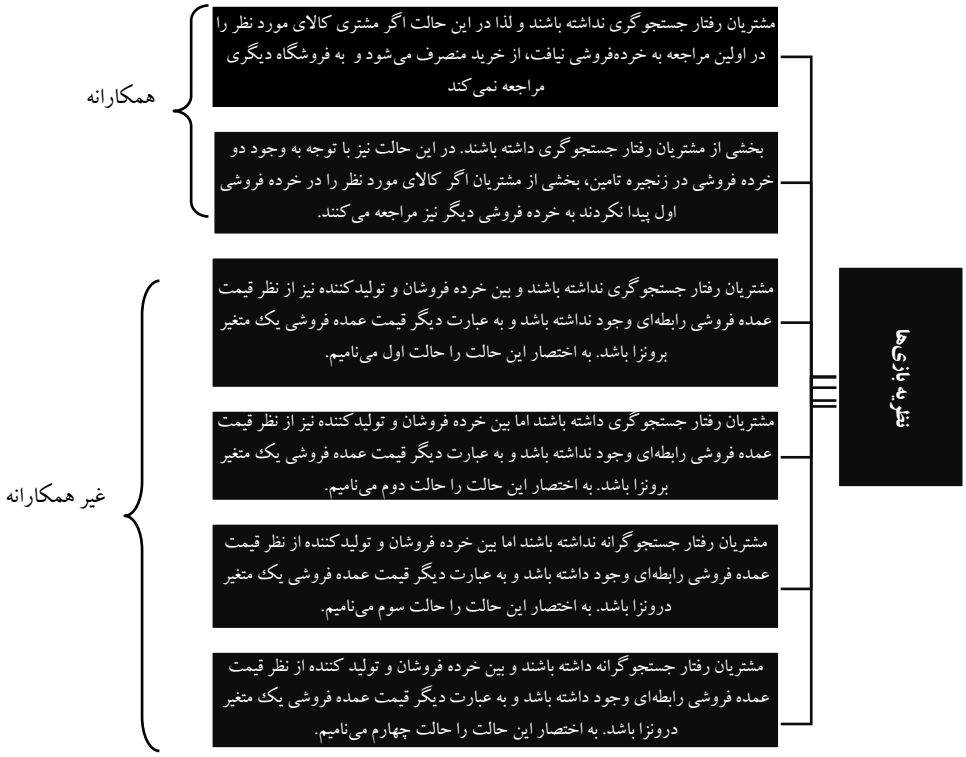
در این پژوهش پیرامون یک زنجیره تامین متشکل از یک تولیدکننده، دو خرده‌فروش و یک نوع محصول تحقیق می‌شود. نحوه جریان کالا در این زنجیره تامین بدین صورت است که تولیدکننده کالا را تولید کرده و فقط به صورت عمده به فروش می‌رساند. لذا مشتریِ تولیدکننده، خرده فروشان می‌باشند، که در قالب خرید عمده از تولیدکننده خرید می‌کنند. همچنین مشتریان نهایی یا به عبارت دیگر مصرف‌کنندگان نهایی محصول نیز، نیاز خود را به وسیله خرده‌فروشان، تامین می‌کنند. نمای کلی مسئله در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش(یوکینگ و همکاران،۲۰۱۵)

با توجه به نمودار ۱ خرده‌فروشان با مشتریان نهایی محصول در ارتباط هستند و وظیفه تامین تقاضای آنها را دارند. اما مسئله اصلی که پژوهش حاضر به آن می‌پردازد، قطعی نبودن میزان تقاضای مشتریان می‌باشد. مدل پیشنهادی شامل مفروضات زیر می‌باشد: مسئله شامل یک تولید کننده و دو خرده فروش می‌باشد، مسئله به صورت تک محصولی بررسی می‌شود، تولید کننده فقط به خرده فروشان محصول می‌فروشند و فروش مستقیم ندارند، مشتریان نیاز خود را از طریق خرده فروشان تامین می‌کنند، تقاضای مشتریان به صورت احتمالی می‌باشد ، مشتریان رفتارهای متفاوتی از نظر جستجوی محصول انجام می‌دهند، تولید کننده نیز می‌تواند رفتارهای متفاوتی در قبال تعیین قیمت عمده فروشی داشته باشد و عدم توانایی برای تامین نیاز مشتری باعث نارضایتی مشتری و نهایتا کاهش اعتبار تولیدکننده و خرده فروش می‌شود.

مدل‌سازی تحقیق



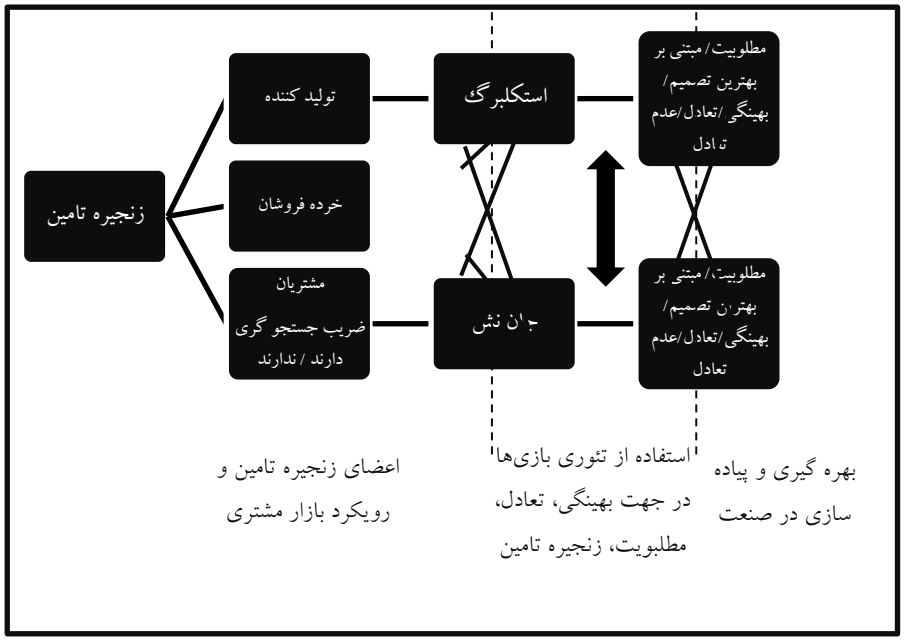
شکل۲. نحوه ارتباط نظریه بازی با سؤالات مطرح شده در پژوهش

در این بخش کلیه زنجیره تامین به صورت رفتار همکارانه سعی در بهینه‌سازی سوددهی زنجیره می‌کنند. از آنجایی که در این حالت روابط بین خرده‌فروشان و تولیدکنندگان مطرح نمی‌باشد، لذا تنها عاملی که منجر به تغییر شرایط می‌گردد؛ رفتار مشتریان می‌باشد. در این جا با توجه به هر یک از شرایط فوق، تابع مطلوبیت مورد نظر را ایجاد می‌کنیم و در مورد شرایط بهینگی آن بحث می‌کنیم. لازم به ذکر است که در نظر گرفتن این حالات در حقیقت کاربرد نظریه بازی‌ها در دو حالت است. پارامترها و متغیرها به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱. معرفی پارامترها و متغیرها

پارامتر	توضیحات	پارامتر	توضیحات
i	اندیس خرده فروشان	w	قیمت عمده‌فروشی
d_i	تقاضای محصول خرده‌فروش i	c	هزینه تولید
p	قیمت فروش به مشتری نهایی	b_m	هزینه نارضایتی مشتری برای تولیدکننده
β_i	ضریب جستجوگری مشتری‌ها برای خرده‌فروش i	π_m	تابع سود تولیدکننده
q_i	میزان سفارش کالا برای خرده‌فروش i	π_i	تابع سود خرده‌فروش i
b_i	هزینه نارضایتی مشتری برای خرده-فروش i	π_T	تابع سود کل زنجیره تامین
PE_i	حجم فروش مورد انتظار برای خرده فروش i	b_iE	تاوان فروش از دست رفته مورد انتظار خرده فروش i
cq_i	هزینه سفارش خرده فروش i	b_mE	هزینه کلی وفاداری برند

نظریه بازی‌ها، مدل ریاضی است که با موقعیت‌های رقابتی سر و کار دارد در حالتی که دو یا چند شخص یا سازمان با هدف‌های مختلف سعی بر تصمیم گیری داشته باشند، از این نظریه استفاده می‌کنیم. در چنین موقعیتی که در طول بازی ایجاد می‌شود و نحوه واکنش بازیکنان (اعضای زنجیره تامین) به تعارضات تمرکز دارد بنابراین به کارگیری آن در صنعت می‌تواند تعارضات را در نظر بگیرد و یا آن‌ها را به هم نزدیک کند. همچنین برای واکنش رفتار ما در مقابل رفتار رقبا این مدل کاربرد دارد. نحوه استفاده از تئوری بازی‌ها در تحلیل اعضای زنجیره تامین به شرح زیر می‌باشد:



شکل۳. نحوه استفاده از تئوری بازی‌ها در تحلیل اعضای زنجیره تامین

ضمنا تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار متمتیکا ویرایش دوم، کتاب یوگن دن۱ انجام خواهد گرفت. این برنامه یک نرم‌افزار جبری بسیار رایج، پدید آورده شده توسط شرکت ولفرم-ریسرچ است که اکثر توابع نرم‌افزاری مورد نیاز در ریاضی و علوم طبیعی را در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد. در این بخش به دنبال ارائه مدلی هستیم که وضعیت در زنجیره تامین را بهینه نماید. با توجه به چند عاملی بودن مسئله دو مورد قابل تصور می‌باشد. ابتدا می-توان تصورکرد که تصمیم‌گیری برای هر عامل به صورت مستقل گرفته شود و به عبارتی تولیدکننده و خرده‌فروشان به دنبال بهینه کردن وضعیت خود در بازار باشند. تصور دیگری که می‌توان داشت رویکرد همکارانه بین خرده‌فروشان و تولیدکننده می‌باشد. لذا در این

1 .Eugen Dan

قسمت ابتدا به شرایط متفاوت با رویکرد همکارانه و سپس شرایط متفاوت با رویکرد تصمیم-گیری مجزا پرداخته می‌شود.

الف) رفتار همکارانه

در این حالت شرایط بازی استکلبرگ حاکم است به عبارت دیگر تولیدکننده قیمت عمده-فروشی را تعیین می‌کند و مشتریان با همکاری، با توجه به قیمت عمده‌فروشی قیمت خرده-فروشی را تعیین می‌کنند. بنابراین قیمت فروش هر خرده‌فروش یکی است. در این حالت مشتریان می‌توانند رفتار جستجوگری داشته باشند یا نداشته باشند. در ادامه این دو حالت به صورت کامل تشریح گردیده است.

➢ مشتریان رفتار جستجوگری ندارند

یک زنجیره تامین دوسطحی را در نظر بگیرید که شامل یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش است. تولیدکننده یک نوع از محصولات خود را با هزینه C به ازای هر واحد تولید می‌کند و آنها را به قیمت عمده W به دو خرده‌فروش می‌فروشد. خرده‌فروشان محصول را به قیمت خرده‌فروشی p_i به مشتریان می‌فروشند. این قیمت ممکن در هر دو خرده‌فروش یکی باشد یا نباشد. هر دو خرده‌فروش با تقاضای d_i از طرف مشتریان محلی روبرو می‌شوند. برای خرده-فروش i، اگر تقاضای محلی از مقدار سفارش فراتربرود (q_i)، تقاضای ارضاء نشده به مقدار $(d_i - q_i)$ بدست می‌آید. برای اینکه مشخص شود در این حالت $d_i \geq q_i$ رابطه اخیر را به صورت $(d_i - q_i)^+$ نشان می‌دهیم. می‌توان گفت که در این حالت هزینه مشتریان از دست رفته به صورت $b_i E(d_i - q_i)^+$ می‌باشد. لازم به ذکر است که در این مورد اگر خرده‌فروش i متحمل یک واحد هزینه فروش از دست رفته شود و این هزینه به خرده‌فروش دیگر نیز به علت عدم پاسخگویی تقاضا ارجاع داده شود سپس تولید کننده با هزینه از دست دادن برند به اندازه b_m مواجه خواهد شد. در این حالت رابطه بین تولیدکننده و خرده‌فروش رابطه استکلبرگ است. یعنی تولیدکننده با توجه به واکنش خرده‌فروشان، قیمت را تعیین می-کند و سپس خرده‌فروشان با توجه به قیمت عمده، قیمت خرده فروشی را تعیین می‌کنند.

همان طور که در جدول (۱) نشان داده شده است، cq_i هزینه سفارش خرده‌فروش i می‌باشد. با توجه به اینکه خرده‌فروش به اندازه حداقل d_i و q_i محصول خود را عرضه می‌کند، لذا درآمد خرده‌فروش i برابر می‌شود با $p_iE(Min(d_i, q_i))$. لازم به ذکر است که در این عبارت p_iE، حجم فروش مورد انتظار برای خرده‌فروش i می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به اینکه هر خرده‌فروش به اندازه $(d_i - q_i)^+$ تقاضای ارضاء نشده دارد و هزینه از دست رفتن برند نیز برای هر خرده‌فروش b_mE می‌باشد. لذا هزینه کلی وفاداری برند برای تولیدکننده به صورت $b_mE\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+$ می‌باشد.

با توجه به مطالب گفته شده در این قسمت اگر π_T تابع سود کل زنجیره تامین باشد این تابع به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

$$\pi_T = \sum_{i=1}^{2}[p_iE(Min(d_i, q_i)) - b_iE(d_i - q_i)^+ - cq_i] - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \quad (۱)$$

در این حالت با توجه به اینکه مقدار $(w - c)$ نشان‌دهنده سود ناخالص تولیدکننده می‌باشد. با توجه به میزان سفارش که بدست تولیدکننده می‌رسد سود ناخالص برابر با $(w - c)\sum_{i=1}^{2} q_i$ می‌شود. اگر از این مقدار سود، هزینه از دست رفتن برند به اندازه $b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+]$ کسر گردد. سود خالص تولیدکننده برابر با عبارت زیر خواهد شد.

$$\pi_m = (w - c)\sum_{i=1}^{2} q_i - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \quad (۲)$$

➢ مشتریان رفتار جستجوگری دارند

در این حالت مشتریان رفتار جستجوگرانه دارند، بدین معنی که اگر خرده‌فروش اول توانایی ارضای تقاضای آنها را نداشته باشد به خرده-فروشان دیگر مراجعه می‌نمایند و با احتمال β_j می‌توانند اختلاف تقاضای خود را از خرده‌فروشان دیگر مرتفع نمایند. احتمال β_j در حقیقت، ضریب رفتار جستجوگری مشتری را نشان می‌دهد. لذا در این حالت مقدار d_i از سوی خرده فروش i تامین می‌شود و با احتمال β_j مابقی تقاضا، به اندازه $\beta_j(d_j - q_i)^+$، از سوی سایر

خرده‌فروشان تامین می گردد. با توجه به این نکته، تابع سود کل زنجیره تامین و تامین کننده به صورت زیر تعیین می گردد.

$$\pi_T = \sum_{i=1}^{2}[pE\left(Min\left(d_i + \beta_j(d_j - q_i)^+, q_i\right)\right) - b_i E(d_i - q_i)^+ - cq_i] - b_m E[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \quad j = 3 - i$$

$$\pi_m = (w - c)\sum_{i=1}^{2} q_i - b_m E[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \qquad (۳)$$

در این حالت هر یک از عوامل زنجیره تامین به منافع خود می‌اندیشند و سعی در بهبود وضعیت خود در زنجیره تامین دارند.

ب) رفتار غیر همکارانه

در این حالت خرده‌فروشان در تعیین قیمت خرده‌فروش با هم ارتباط و همکاری ندارند. با توجه به توضیحاتی که در قسمت‌های قبل داده شد، در این حالت نیز شرایط متفاوتی می‌تواند وجود داشته باشد که تصمیمات زنجیره به آن شرایط بستگی دارد.

- **حالت اول**

با توجه به اینکه در این حالت قیمت عمده‌فروش برونزا است و همچنین خرده‌فروشان به صورت مستقل دنبال کسب منفعت خود هستند، می‌باید که رابطه سودآوری هر یک از اجزای زنجیره تامین را به صورت مستقل مورد محاسبه قرار دهیم. در این حالت توابع مطلوبیت هر یک از عوامل زنجیره تامین طبق روابط ۴ بدست می‌آید. در این رابطه π_1 تابع سود خرده-فروش اول ، π_2 تابع سود خرده فروش دوم، عبارت pE حجم فروش مورد انتظار برای خرده‌فروش i، عبارت b_i تاوان فروش از دست رفته مورد انتظار خرده‌فروش i، wq_i قیمت عمده‌فروشی برونزا برای هر دو خرده‌فروش، π_{m} تابع سود تولیدکننده، $\mathrm{w} - \mathrm{c}$ سود فروش تولیدکننده و b_m هزینه کلی وفاداری از دست رفته برند می‌باشد.

$$\pi_1 = pE\left(Min(d_1, q_1)\right) - b_1 E(d_1 - q_1)^+ - wq_1$$

$$\pi_2 = pE\big(Min(d_2, q_2)\big) - b_2E(d_2 - q_2)^+ - wq_2$$
$$\pi_m = (w-c)\sum_{i=1}^{2} q_i - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \quad (۴)$$

- **حالت دوم**

در این حالت توابع مطلوبیت هر یک از عوامل زنجیره تامین طبق روابط ۵ عبارت بدست می-آید. با توجه به پارامترهای تعریف شده و توجه به این نکته که wq_i متغیری برونزا در این حالت است و همچنین با احتمال ضریب جستجوگری مشتری(β) خواهیم داشت:

$$\pi_1 = pE\big(Min(d_1 + \beta_2(d_2 - q_2)^+, q_1)\big) - b_1E(d_1 - q_1)^+ - wq_1$$
$$\pi_2 = pE\big(Min(d_2 + \beta_1(d_1 - q_1)^+, q_2)\big) - b_2E(d_2 - q_2)^+ - wq_2$$
$$\pi_m = (w-c)\sum_{i=1}^{2} q_i - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+] \quad (۵)$$

لازم به ذکر است که در حالت اول و دوم، قیمت عمده‌فروشی برونزا است. به عبارت دیگر هر دو خرده‌فروش به صورت استکلبرگ بدنبال تولیدکننده عمل می‌کنند. آن‌ها در قیمت عمده ثابت به طور مستقل، ولی همزمان تصمیم‌گیری می‌کنند. به این علت که همزمان تصمیم‌گیری می‌کنند تعادل قیمت در بازی نش اتفاق میافتد. به عبارت بهتر یک استراتژی منحصر به فرد نش بین خرده‌فروشان اتفاق می‌افتد. به همین علت هر خرده‌فروش یک مقدار سفارش مطلوب منحصر به فرد دارد. در این مقدار سفارش هیچکدام از خرده‌فروشان به تنهایی نمی‌خواهند که مقدار سفارش خود را عوض کنند. همچنین وقتی قیمت برونزا است، مقدار سفارش هر خرده‌فروش با جستجو در شرایط بازار تعیین می‌گردد. به صورت خلاصه در این حالت قیمت عمده فروشی توسط تولیدکننده تعیین شده و خرده‌فروشان با توجه به قیمت تعیین شده، به صورت همزمان در خصوص مقدار سفارش و ... تصمیم‌گیری می‌کنند. در این حالت هر کدام از اجزاء زنجیره تامین بدنبال کسب منفعت خود هستند.

- **حالت سوم**

در این حالت توابع مطلوبیت هر یک از عوامل زنجیره تامین طبق روابط ۶ بدست می‌آید. لازم به ذکر است که در این حالت wq_i متغیری درونزا می‌باشد. لذا روابط ۵ به صورت روابط ۶ تعدیل می‌شوند.

$$\begin{aligned}\pi_1 &= pE\big(Min(d_1, q_1)\big) - b_1E(d_1 - q_1)^+ - wq_1\\ \pi_2 &= pE\big(Min(d_2, q_2)\big) - b_2E(d_2 - q_2)^+ - wq_2\\ \pi_m &= (w-c)\sum_{i=1}^{2} q_i - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+]\end{aligned} \quad (۶)$$

- **حالت چهارم**

در این حالت توابع مطلوبیت هر یک از عوامل زنجیره تامین طبق روابط ۷ بدست می‌آید. با پارامترهای قبلی و توجه به این نکته که wq_i متغیری درونزا در این حالت می‌باشد، همچنین با احتمال ضریب جستجوگری مشتری(β) خواهیم داشت:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= pE\big(Min(d_1 + \beta_2(d_2 - q_2)^+, q_1)\big) - b_1E(d_1 - q_1)^+ - wq_1\\ \pi_2 &= pE\big(Min(d_2 + \beta_1(d_1 - q_1)^+, q_2)\big) - b_2E(d_2 - q_2)^+ - wq_2\\ \pi_m &= (w-c)\textstyle\sum_{i=1}^{2} q_i - b_mE[\sum_{i=1}^{2}(d_i - q_i)^+]\end{aligned} \quad (۷)$$

در حالت سوم و چهارم قیمت عمده‌فروشی به صورت درونزا تعیین می‌گردد. در این حالت هیچکدام از اجزاء زنجیره تامین به توافقی در قیمت نمی‌رسند؛ لذا بازار به تعیین قیمت می‌پردازد و شرایط بازار حاکم بر تصمیمات اجزاء زنجیره تامین است.

جمع‌آوری اطلاعات

در این قسمت به منظور انجام مطالعه موردی، نیاز به اطلاعات مختلفی پیرامون تولیدکننده، خرده‌فروشان و مشتریان می‌باشد. به منظور دستیابی به این پارامتر از قیمت‌های موجود شرکت

استفاده می‌شود. در اطلاعات ثبت شده در شرکت قیمت محصولات به صورت جدول (۲) آورده شده است.

جدول۲. بهای هرتن سیمان از درب کارخانه به ریال

نام محصول	بهای پایه	با احتساب ارزش افزوده
سیمان کیسه ای ۵۰ کیلوئی تیپ دو	۱۱۵۰۰۰۰	۱۲۵۳۵۰۰
سیمان کیسه ای تیپ پنج	۱۱۷۰۰۰۰	۱۲۷۵۳۰۰
سیمان فله ای تیپ دو	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۹۰۰۰۰
سیمان فله ای تیپ پنج	۱۰۲۰۰۰۰	۱۱۱۱۸۰۰

همانطور که مشاهده می‌شود، ۴ نوع قیمت مختلف وجود دارد؛ لذا به دلیل اینکه در مدل ارائه شده یک محصول مورد بررسی قرار گرفته است، لذا در اینجا نیز ما یکی از محصولات را برای مطالعه موردی انتخاب می‌کنیم. محصول انتخاب شده سیمان فله‌ای تیپ دو می‌باشد و لذا دیگر اطلاعات مورد نیاز را نیز بر اساس این محصول برآورد می‌کنیم. طبق اطلاعات واحد حسابداری صنعتی هزینه تولید سیمان فله‌ای تیپ دو در شرکت سیمان ۸۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر تن برآورد گردیده است. با احتساب ارزش افزوده ۸۹۰۰۰۰ برآورد می‌شود. لذا برآورد آن بسیار مشکل می‌باشد. به همین دلیل از نظر خبرگان استفاده کرده و نتیجه به این صورت حاصل شده است که هزینه هر واحد کمبود دو برابر حاشیه سود محصول می‌باشد که حاصل جمع سود از دست رفته و هزینه کاهش اعتبار می‌باشد. لذا هزینه کاهش اعتبار برای کمبود، به میزان حاشیه سود محصول می‌باشد. که با توجه به قیمت محصول و هزینه تولید محصول برای هر تن سیمان ۲۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد. برآورد پارامترها و اطلاعات مکفی در زمان حاضر (۱۳۹۵) مورد تحلیل قرار گرفته است و سعی بر آن بوده است که داده‌ها واقعی باشند. در جدول (۳) که مربوط به اطلاعات خرده‌فروشان و مشتریان است d_1 با عدد ۸۰ در مینیمم تقاضا و با عدد ۱۲۰ در ماکسیمم تقاضا می‌باشد. d_2 با عدد ۷۰ در مینیمم تقاضا و با عدد ۱۰۰

در ماکسیمم تقاضا می‌باشد.احتمال کمبود موجودی به نوعی حالت شکست و داشتن موجودی کافی به نوعی پیروزی قلمداد شود. این حالت مذکور برگرفته از توزیع برنولی می-باشد. یکی از حالات ممکن تابع تقاضای احتمالی، توزیع برنولی است. به این ترتیب ضریب جستجوگری برای خرده‌فروشان (مشتریان) اگر با شکست یا کمبود موجودی روبرو شوند و اگر با پیروزی یا موجودی مورد نظر روبرو شوند، بررسی می‌شود. در اینجا با نظر خبرگان مربوطه، بالاترین حالت ممکن در راستای ضریب جستجوگری در نظر گرفته شد، که نشان داد ۶۰ درصد مواقع خرده‌فروش (مشتری) با کمبود مواجه می‌شود. به عبارت دیگر ۴۰ درصد مواقع خرده‌فروش (مشتری) با سطح خدمت کافی یا همان موجودی مورد نظر مواجه می-شوند. سپس دوباره با نظر خبرگان، کمترین حالت ممکن در راستای ضریب جستجوگری در نظر گرفته شد، که نشان داد ۴۰ درصد مواقع خرده‌فروش (مشتری) با کمبود مواجه می‌شود. لذا ۶۰ درصد مواقع خرده‌فروش (مشتری) با سطح خدمت کافی یا همان موجوری مورد نظر مواجه می‌شود. در نهایت به دلخواه و بدون هیچ ترجیحاتی احتمال ضریب جستجوگری را برای خرده‌فروش اول ۰/۴ و احتمال ضریب جستجوگری برای خرده‌فروشی دوم ۰/۶ در نظر می‌گیریم. قیمت فروش به مشتری نهایی ۱۲۰۰۰۰۰ ریال برای هر دو خرده‌فروش طبق نظر خبرگان و برآورد قیمتها و همچنین هزینه نارضایتی برای هر دو خرده‌فروش ۱۰۰۰۰۰ ریال طبق نظر خبرگان و برآورد هزینه‌ها می‌باشد.

جدول۳. اطلاعات مربوط به خرده‌فروشان و مشتریان

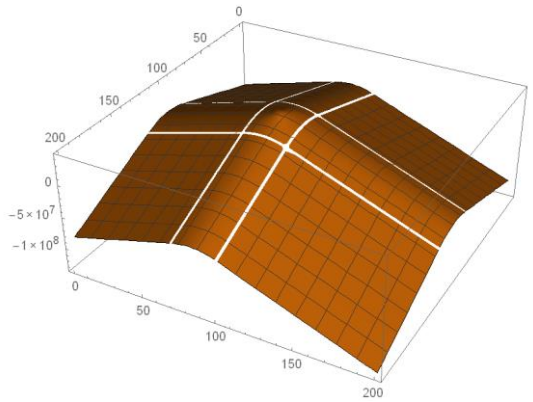
پارامتر خرده فروش	خرده‌فروش ۱	خرده‌فروش ۲
d_i	(80,120) فرمی از $d_1\sim$	(70,100) فرمی از $d_2\sim$
β_i	۰/٤	۰/٦
p_i	۱۲۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰
b_i	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰

الف) در این حالت مشتریان رفتار جستجوگری ندارند و رویکرد همکارانه می‌باشد. فرض مورد نظر در اینجا به معنی $\beta = 0$ می‌باشد. تابع سود مورد نظر در این شرایط که در قسمت قبل بیان گردید، با در نظر گرفتن پارامترهای برآورد شده در رابطه (۷) تخمین زده شده است. پس از جایگذاری مقدارهای مشخص در روابط تعریف شده تعیین می‌گردد که مقدار سفارش برای خرده‌فروش اول بین ۸۰ تا ۱۲۰ و برای خرده‌فروش دوم بین ۷۰ تا ۱۰۰ قرار دارد.که این مقدار پس از فاکتورگیری از هزینه تولید این محصول با احتساب ارزش افزوده ۸۹۰۰۰۰ ریال برای هر ۲خرده‌فروش و با استفاده از مینیمم و ماکسیمم تابع تقاضای هر یک تعیین شدند. کلمه درست[1] به معنای آن است که در این بازه مقدار سفارش q_1 و q_2 برقرار و صحیح می‌باشد.

$$
\begin{aligned}
-10000\Bigg(& 89(q_1+q_2) - \\
& 120\left(\begin{cases} 85 & q_2 \geq 100 \\ q_2 & q_2 \leq 70 \\ \frac{1}{60}(-4900-(-200+q_2)q_2) & \text{True} \end{cases}\right) - \\
& 120\left(\begin{cases} 100 & q_1 \geq 120 \\ q_1 & q_1 \leq 80 \\ -80+3q_1-\frac{q_1^2}{80} & \text{True} \end{cases}\right) + \\
& 30\left(\begin{cases} 100-q_1 & q_1 \leq 80 \\ \frac{1}{80}(-120+q_1)^2 & 80 < q_1 < 120 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right) + \\
& 30\left(\begin{cases} 85-q_2 & q_2 \leq 70 \\ \frac{1}{60}(-100+q_2)^2 & 70 < q_2 < 100 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right)\Bigg)
\end{aligned}
\qquad (۸)
$$

1.True

تابع فوق یک تابع دو متغیره می‌باشد. به منظور بررسی رفتار تابع، نمودار سه بعدی آن را رسم می‌کنیم. این نمودار در شکل (۴) نشان داده شده است. شکل زیر دارای طول، عرض و ارتفاع و با نسبت به اندازه ۱ سانتیمتر رسم گردیده است. که خطوط مشخص شده و تشکیل دهنده نقطه ماکسیمم نشان دهنده مقدار سفارش برای خرده فروش اول و دوم می‌باشد.



شکل ٤. نمودار رفتار تابع سود در حالت همکارانه بدون رفتار جستجوی مشتریان

همان طور که مشاهده می‌شود، تابع دارای ماکسیمم مطلق می‌باشد. به منظور دستیابی به این نقطه به حل دستگاه دو معادله و دو مجهول رابطه (۸) می‌پردازیم. با پیش شرطی بر گرفته از مشتق جزئی به تحلیل می‌پردازیم. نسبت مشتق جزئی تابع سود کل زنجیره تأمین در حالت همکارانه بر مشتق جزئی میزان سفارش کالا برای خرده فروش اول و بر مشتق جزئی میزان سفارش کالا برای خرده فروش دوم در تساوی مقدار صفر پیش شرط می‌باشد.

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_{T1}}{\partial q_1} = 0 \\ \frac{\partial \pi_{T1}}{\partial q_2} = 0 \end{cases} \qquad (۹)$$

با جایگذاری روابط در دستگاه دو معادلات و دو مجهول رابطه ۹، رابطه ۱۰ به دست می‌آید:

(۱۰)

$$\begin{cases} -10000\left(89+30\left(\begin{cases} -1 & q_1<80||q_1==80 \\ \frac{1}{40}(-120+q_1) & 80<q_1<120 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right)-120\left(\begin{cases} 1 & q_1<80||q_1==80 \\ \frac{1}{80}(240-2q_1) & 80<q_1<120 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right)\right)=0 \\ -10000\left(89+30\left(\begin{cases} -1 & q_2<70||q_2==70 \\ \frac{1}{30}(-100+q_2) & 70<q_2<100 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right)-120\left(\begin{cases} 1 & q_2<70||q_2==70 \\ \frac{1}{60}(200-2q_2) & 70<q_2<100 \\ 0 & \text{True} \end{cases}\right)\right)=0 \end{cases}$$

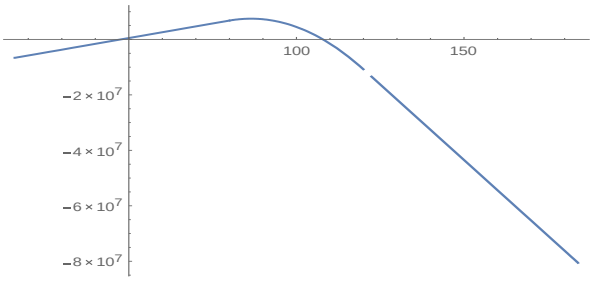
با حل دستگاه مقادیر بهینه q_1 و q_2 به ترتیب۹۶/۲ و ۸۶/۲ بدست می‌آید. همچنین کل سود زنجیره تامین در این حالت برابراست با ۴۴۶۸۰۰۰۰ ریال. رابطه فوق با توجه به پیش شرط نشان می‌دهد که مقدار سفارش خرده‌فروش اول و مقدار سفارش خرده‌فروش دوم در نقاطی دارای برقراری صحیح می‌باشند که مقدار تساوی، عدد صفر را جواب می‌دهد.

ب) رویکرد همکارانه با فرض اینکه مشتریان رفتار جستجوگری دارند. نحوه عملکرد در این حالت نیز مشابه حالت قبل می‌باشد و تنها تفاوت آن در تابع سود می‌باشد. نحوه تدوین تابع سود در این حالت در بخش قبل بیان گردید. در اینجا داده‌های برآورد شده را در تابع سود قرار داده، تابع دارای ماکسیمم مطلق یا به عبارت دیگر نقطه بهینه می‌باشد. لذا با استفاده از رویکردی که در حالت قبل استفاده گردید به یافتن نقطه بهینه در این حالت پرداخته می‌شود. با حل دستگاه مقادیر بهینه q_1 و q_2 به ترتیب ۹۵/۹۰ و ۷۹/۰۳ بدست می‌آید. همچنین کل سود زنجیره تامین در این حال برابر است با ۴۶۴۸۰۰۰۰ ریال. همانطور که اشاره گردید در این رویکرد هریک از اعضای زنجیره تامین سعی در بهینه کردن سود خود با توجه به شرایط موجود دارند. از آنجایی که در شرایط چند عاملی ممکن است نقاط بهینه در دسترس نباشند، لذا نقاط تعادل اهمیت پیدا می‌کنند. در شرایط چند عاملی دو نوع تعادل مورد بررسی قرار می‌گیرند که عبارتند از تعادل نش و تعادل استکلبرگ.

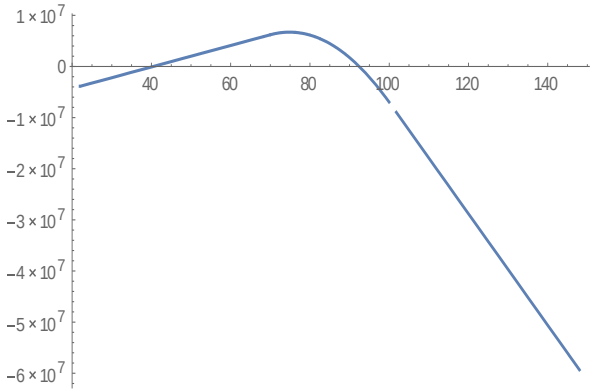
ج) حالت اول: رویکرد غیرهمکارانه در حالتی که مشتریان رفتار جستجوگرانه نداشته و قیمت عمده فروشی یک متغیر برونزا باشد. در این حالت خرده‌فروشان با استفاده از تعادل نش مقدار سفارش تعادلی خود را یافته و طبق آن اقدام به سفارش‌دهی به تولیدکننده می‌کنند. مراحل حل مسئله تحت این شرایط به صورت زیر می‌باشد: ابتدا با استفاده از پارامترهای برآورد شده برای مطالعه موردی و توابع سود تدوین شده در بخش قبل، توابع سود عوامل مسئله را بازنویسی می‌کنیم. توابع سود مذکور در روابط (۱۱) آورده شده است. در این رابطه تابع سود زنجبره تامین هر یک از خرده‌فروشها با استفاده از مقدارهای مینیمم و ماکسیمم سفارش آنها و سپس در تابع سود زنجیره تامین یا تولیدکننده جای گرفته‌اند.

$$\begin{cases} \pi_1 = \begin{cases} 10000(-1000+21q_1) & q_1 \le 80 \\ -10000(-12000+109q_1) & q_1 \ge 120 \\ -1250(91200+q_1(-2248+13q_1)) & \text{True} \end{cases} \\ \pi_2 = \begin{cases} 10000(-850+21q_2) & q_2 \le 70 \\ -10000(-10200+109q_2) & q_2 \ge 100 \\ -\frac{5000}{3}(68800+q_2(-1946+13q_2)) & \text{True} \end{cases} \\ \pi_m = 200000(q_1+q_2-(\begin{cases} 100-q_1 & q_1 \le 80 \\ \frac{1}{80}(-120+q_1)^2 & 80 < q_1 < 120 \\ 0 & \text{True} \end{cases} - (\begin{cases} 85-q_2 & q_2 \le 70 \\ \frac{1}{60}(-100+q_2)^2 & 70 < q_2 < 100 \\ 0 & \text{True} \end{cases})) \end{cases} \quad (۱۱)$$

از آنجایی که متغیرهای تصمیم مسئله با توجه به توابع سود خرده فروشان تعیین می‌شود، لذا به منظور شناسایی رفتار این توابع سود، نمودار آنها ترسیم می‌شود. نمودارهای مذکور در شکل (۵) و (۶) آورده شده است. نقاط برش در شکلهای مذکور نقاط ماکسیمم هستند که برای خرده فروش اول ۱۲۰ و برای خرده فروش دوم ۱۰۰ است.



شکل ۵. نمودار رفتار تابع سود خرده‌فروش ۱ در حالت بدون همکاری بدون رفتار جستجوی مشتریان



شکل(٦): نمودار رفتار تابع سود خرده‌فروش ۲ در حالت بدون همکاری بدون رفتار جستجوی مشتریان

همانطور که در نمودار توابع سود خرده‌فروشان مشخص می‌باشد، هر دو تابع دارای ماکسیمم مطلق یا به عبارتی نقطه بهینه می‌باشد. به منظور یافتن نقطه تعادل نش برای مسئله از رابطه (۱۲) استفاده می‌شود.

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0 \\ \frac{\partial \pi_1}{\partial q_2} = 0 \end{cases} \quad (۱۲)$$

با جای گذاری روابط ۱۱ در رابطه ۱۲ دستگاه دو معادله و دو مجهول (۱۳) حاصل می‌شود.

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = \begin{cases} 210000 & q_1 < 80 || q_1 == 80 \\ -1250(-2248 + 26q_1) & 80 < q_1 < 120 \\ -1090000 & \text{True} \end{cases} = 0 \\ \frac{\partial \pi_1}{\partial q_2} = \begin{cases} 210000 & q_2 < 70 || q_2 == 70 \\ -\frac{5000}{3}(-1946 + 26q_2) & 70 < q_2 < 100 \\ -1090000 & \text{True} \end{cases} = 0 \end{cases} \quad (۱۳)$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول (۱۲) مقادیر بهینه q_1 و q_2 به ترتیب ۸۶/۴۶ و ۷۴/۸۴ بدست می‌آید. همچنین میزان تابع سود هر کدام از عوامل نیز به صورت ۱۶۴۸۷۴۷/۳۵ برای خرده‌فروش اول، ۶۴۸۸۰۷۶/۵۱ برای خرده فروش دوم و نهایتا ۴۱۴۰۴۳۷۲/۰۲ برای تولیدکننده به دست می‌آید.

د) حالت دوم: رویکرد غیرهمکارانه در حالتی که مشتریان رفتار جستجوگرانه داشته و قیمت عمده فروشی یک متغیر برونزا باشد. این حالت مشابه با حالت قبل می‌باشد و تنها تفاوت آن با حالت قبل تابع سود آن می‌باشد. با تحقیق در خصوص نحوه تعیین تابع سود در این حالت، متغیرهای تصمیم و مقدار هرکدام از توابع سود بدست می‌آید. مقادیر بهینه q_1 و q_2 به ترتیب ۸۳/۲۷ و ۷۱/۱۲ بدست می‌آید. همچنین میزان تابع سود هر کدام از عوامل نیز به صورت ۷۵۸۹۳۶۵/۶۹ برای خرده‌فروش اول ۶۹۸۷۴۲۵/۹۸ برای خرده‌فروش دوم و نهایتا ۲۶۸۷۴۵۸۹/۹۸ برای تولیدکننده به دست می‌آید.

ه) حالت سوم: رویکرد غیرهمکارانه در حالتی که مشتریان رفتار جستجوگرانه نداشته و قیمت عمده‌فروشی یک متغیر درونزا باشد. برای حل مسئله در این حالت و تعیین نقاط تعادلی متغیرهای تصمیم مسئله، از یک تعادل نش و یک تعادل استکلبرگ به طور همزمان استفاده می‌شود. بدین منظور ابتدا برای خرده فروشان نقطه تعادل نش را برحسب W محاسبه کرده و سپس با قرار دادن متغیرهای تصمیم خرده‌فروشان بر حسب W، در تابع سود تولیدکننده، نقطه بهینه W را برای تولید کننده محاسبه می‌کنیم. بدین منظور ابتدا توابع سود هرکدام از عوامل زنجیره تامین را برحسب پارامترهای برآورد شده برای مطالعه موردی محاسبه می‌کنیم. توابع مذکور در روابط (۱۴) آورده شده است.

(۱۴)

$$\begin{cases} \pi_1 = \begin{cases} 120000000 - q_1 w & q_1 \geq 120 \\ 100000(-100 + 13q_1) - q_1 w & q_1 \leq 80 \\ -1250(91200 + 13(-240 + q_1)q_1) - q_1 w & \text{True} \end{cases} \\ \pi_2 = \begin{cases} -\frac{5000}{3}(68800 + 13(-200 + q_2)q_2) - q_2 w & 70 < q_2 < 100 \\ 102000000 - q_2 w & q_2 \geq 100 \\ 100000(-85 + 13q_2) - q_2 w & \text{True} \end{cases} \\ \pi_m = q_1 + q_2)(-890000 + w) - 200000((\begin{cases} 100 - q_1 & q_1 \leq 80 \\ \frac{1}{80}(-120 + q_1)^2 & 80 < q_1 < 120) + (\\ 0 & \text{True} \end{cases} \begin{cases} 85 - q_2 & q_2 \leq 70 \\ \frac{1}{60}(-100 + q_2)^2 & 70 < q_2 < 100)) \\ 0 & \text{True} \end{cases} \end{cases}$$

برای یافتن نقاط تعادلی نش مسئله، از رابطه ۱۵ استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases}\dfrac{\partial \pi_1}{\partial q_1}=0\\ \dfrac{\partial \pi_1}{\partial q_2}=0\end{cases} \quad (۱۵)$$

با جایگذاری روابط ۱۴ در رابطه ۱۵ دستگاه دو معادله و دو مجهول ۱۶ حاصل می‌شود.

$$\begin{cases}\dfrac{\partial \pi_1}{\partial q_1}= \begin{cases}1300000-w & q_1<80||q_1==80\\ 3900000-32500q_1-w & 80<q_1<120\\ -w & \text{True}\end{cases}=0\\ \dfrac{\partial \pi_1}{\partial q_2}= \begin{cases}1300000-w & q_2<70||q_2==70\\ \frac{1}{3}(13000000-130000q_2-3w) & 70<q_2<100\\ -w & \text{True}\end{cases}=0\end{cases} \quad (۱۶)$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول رابطه (۱۷) متغیرهای تصمیم خرده‌فروشان به مقدار زیر بدست می‌آید.

$$\{q_1\to\frac{3900000-w}{32500},q_2\to\frac{13000000-3w}{130000}\} \quad (۱۷)$$

با قرار دادن متغیرهای تصمیم خرده‌فروشان در تابع سود تولیدکننده، تابع سود بصورت رابطه (۱۸) حاصل می‌گردد:

$$\begin{cases}-\frac{(-890000+w)(-28600000+7w)}{130000} & w\le 0\\ -195800000+\frac{3483w}{13}-\frac{49w^2}{845000} & 0<w<1300000\\ -188800000+\frac{3343w}{13}-\frac{7w^2}{130000} & \text{True}\end{cases} \quad (۱۸)$$

با بهینه‌یابی رابطه ۱۸ برحسب w نقطه تعادل استکلبرگ برای مسئله ایجاد می‌گردد که به صورت W=۲۳۸۷۸۵۷/۱۴ می‌باشد. با تعیین میزان w میزان متغیرهای تصمیم خرده‌فروشان نیز به ترتیب به میزان ۴۴/۸۹ و ۴۶/۵۲ زیر بدست می‌آید. لذا نهایتا میزان سود خرده‌فروش اول، خرده‌فروش دوم و تولیدکننده به ترتیب برابر است با ۶۰۶۱۰۰۰۰، ۵۷۳۴۶۰۰۰- و

۱۱۸۲۱۰۰۰۰. لذا مشاهده می‌گردد که در این حالت خرده‌فروشان با تابع سود منفی روبه‌رو می‌شوند و لذا چنین نقطه تعادلی در حقیقت تشکیل نمی‌گردد و مقرون به صرفه نیست.

و) حالت چهارم: رویکرد غیرهمکارانه در حالتی که مشتریان رفتار جستجوگرانه داشته و قیمت عمده‌فروشی یک متغیر درونزا باشد. در این‌حالت نیز شیوه کار همچون حالت سوم می‌باشد و تنها تفاوت آن در تابع سود می‌باشد که رفتار جستجوگری مشتریان نیز به آن افزوده می‌گردد. در این حالت نیز همچون حالت سوم، توابع سود خرده‌فروشان منفی می‌شود و لذا نقطه تعادل تشکیل نمی‌گردد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات تحقیقات آتی

نظریه بازی‌ها با به کارگیری مدل‌هایی که اشاره شد از شرایط استراتژیک و تجزیه و تحلیل تصمیمات و تعاملات با صنعت، امکان مطالعه روابط سازمانی با عوامل درونی و بیرونی را در جهت کسب نتیجه بهینه فراهم می‌کند. به گونه ای دیگر یکی از اهداف این نظریه پیش بینی شرایط محتمل برای بازی‌های تصمیم گیری است. این تئوری تعیین قیمت، نتیجه آن که از سوی هر یک از اعضای زنجیره تامین در راستای منافع جمعی را می‌تواند بهینه عمل کند. یافته‌های این پژوهش با پژوهش‌های مشابه در حالت مقایسه آشکار است که نشان می‌دهد مطالعات بررسی شده به طور کلی به جنبه‌هایی از قبیل قیمت گذاری یک جانبه و سلطه نگر، استفاده از تئوری بازی استکلبرگ و جهت بهینگی و تعادل، زنجیره تامین چند سطحی (مشابه پژوهش حاضر یک تولید کننده و دو خرده فروش و یا دیگر حالات متغیر در تعداد تولید کننده، خرده فروش و فروشنده)، مدل‌های فازی، ارائه مدل‌های رقابتی، استفاده از یک محصول منحصر به فرد، نرخ‌های سرمایه گذاری، هزینه‌های تامین کنندگی اشاره دارند اما پژوهش پیش رو با ایده ای نو آورانه از قیمت عمده فروشی درونزا و برونزا در دو حالت مجزا بین تعاملات و روابط مراوده ای تولید کننده و خرده فروشان سخن به میان می‌آورد و به صورت کاربردی نشان می‌دهد تامین قیمت در حالت برونزا و درونزا باید تابع بازار باشد و از عهده انحصاری تولید کننده و یا خرده فروش خارج است و باید آن‌ها هم مانند دیگر اعضای

زنجیره تامین نگاه خود را به بازار از دست ندهد و منتظر رویکرد و استراتژی آن باشند و با آن همکاری کنند. همچنین علاوه بر موارد فوق نشان می‌دهد که مشتری در قالب جستجو کردن جهت مایحتاج خود به صورت احتمال (عدم قطعیت) تا چه میزان و با چه درجه ای از احتمال می‌تواند کمبودهای خود را جبران نماید که این رویکرد برنامه ریزی صحیح و پیش بینی به موقع اهداف توسط یک مدیر را برای سازمان و مشتریانش بسیار تسهیل می‌کند. به عبارتی دیگر از نظر بررسی قیمت‌های عمده فروشی درونزا و برونزا و همچنین از نظر بررسی رفتار مشتریان در حالتی که ضریب جستجو گری دارند یا ندارند از دیگر تحقیقات متفاوت می‌باشند و در دیگر حالات بیان شده تا حدودی شبیه هم دیگر می‌باشند. این تحقیق با دو خصیصه فوق الذکر بسط و گسترش داده شده است. اضافه می‌گردد استفاده همزمان از تعادل استکلبرگ و تعادل نش در این گونه تحقیقات کمتر به چشم می‌خورد. مدل‌های مختلفی طبق شرایط مختلف از جمله رویکردهای همکارانه (رفتار جستجوگرانه و عدم وجود رفتار جستجوگرانه) و رویکرد غیرهمکارانه (حالت اول تا چهارم) در میان اعضای زنجیره تامین بررسی گردید. در رویکرد اول حالات همکارانه طبق شرایط رفتار جستجوگرانه مشتریان و عدم رفتار جستجوگرانه مشتریان مورد بررسی قرار گرفت. مشاهده گردید که در حالت رفتار جستجوگرانه مشتریان، سود کلی زنجیره تامین افزایش می‌یابد. این موضوع منطقاً نیز صحیح می‌باشد زیرا زنجیره تامین شانس بیشتری برای تامین درخواست مشتریان به دست می‌آورد و لذا باعث افزایش سود آن می‌شود. در رویکرد غیر همکارانه ۴ حالت، متشکل از شرایط مختلف مشتریان و اعضای زنجیره تامین، مورد بررسی قرار گرفت. در رویکرد اول مشتریان رفتار جستجوگرانه نداشته و قیمت عمده فروشی نیز توسط بازار تعیین می‌گردد. در این حالت سود کل زنجیره نسبت به حالت همکارانه کاهش می‌یابد. در حالت دوم مشتریان رفتار جستجوگرانه دارند و قیمت عمده فروشی نیز توسط بازار تعیین می‌گردد. در این حالت نسبت به حالت قبلی سود کل زنجیره تامین افزایش می‌یابد اما نسبت به رویکرد مشابه در حالت همکارانه با کاهش سود کل زنجیره تامین مواجه می‌شویم. در حالت سوم و چهارم به تعیین شرایطی شامل تعیین قیمت عمده فروشی توسط تولیدکننده با رفتار جستجوگرانه مشتریان و

عدم جستجوگری مشتریان پرداخته شد. در این شرایط نقطه بهینه برای تولید کننده منجر به منفی شدن توابع سود خرده‌فروشان می‌گردد و لذا چنین نقطه تعادلی ایجاد نمی‌شود. نکات و توصیه‌هایی در مورد مدل و پیشنهاد برای مطالعات آینده به صورت روبه رو می‌باشد: در مدل مورد بررسی در این پژهش فرض شده است که مشتریان دارای یک تابع تقاضای احتمالی می‌باشند، لذا می‌توان رفتار مشتریان را بر اساس قیمت محصول (قطعی) تعیین نمود، می‌توان از ساز وکار تخفیف در میان اعضای زنجیره تامین استفاده نمود، با توجه به اینکه مشاهده گردید تولیدکننده دو محصول مختلف تولید می‌کند لذا می‌توان زنجیره تامین را برای بیش از یک محصول در نظر گرفت و مشاهده گردید که به دلیل عدم رقابت برای تولیدکننده، هنگامی که تولیدکننده به تعیین قیمت محصول می‌پردازد قیمت بالایی را تعیین می‌نماید. برای برطرف کردن این مشکل می‌توان از بیش از یک تولیدکننده به عنوان رقیب در پژوهش استفاده کرد.

منابع

اسلامی بیدگلی. غلامرضا، احتشام راثی. رضا(۱۳۹۰)،*کاربرد تئوری بازیها در ارزیابی سرمایه گذاری در سهام*، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار(مطالعات مالی)،دوره ۴،شماره ۱۱،ص ۹۴-۱۲۴.

خدیور. آمنه، آذر. عادل، مجیبیان. فاطمه (۱۳۹۵)، *قیمت گذاری محصول در یک زنجیره تامین دو سطحی با استفاده از مفهوم تئوری بازی‌ها در محیط فازی شهودی*، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۱۴، شماره ۴۳، ص ۱-۲۵.

دریساوی بهمنشیر. رضا ، دریساوی بهمنشیر. حسین (۱۳۸۸)،*تحلیل کاربرد تئوری بازی‌ها در فنون مذاکره و قراردادهای بین المللی*، اولین کنفرانس مدیریت اجرایی، تهران. ص ۱-۱۷.

رسایی. حسن، زارع مهرجردی. یحیی، فلاح نژاد. محمد صابر (۱۳۹۲)، *سیستم مدیریت موجودی توسط فروشنده در حالت یک فروشنده و چندین خرده فروش*، نشریه بین المللی صنایع و مدیریت تولید، شماره ۳، ص ۲۷۵-۲۸۲.

عبدلی. قهرمان، عموزاد مهدیرجی. حنان ،جبارزاده. یونس (۱۳۹۰)، *همکاری در زنجیره تامین درحالت کمبود مجازبا تئوری بازی‌ها غیرهمکارانه*، نهمین کنفرانس بین المللی مدیریت.

غیاثی فرد. محمد، حافظ الکتب. اشکان، قضاوتی. وحید رضا (۱۳۹۲)، *تعامل بین دو زنجیره تامین حلقه بسته با رویکرد تئوری بازی‌ها*، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد.

نویدی. حمید رضا ، رحمتی. علی (۱۳۹۲)، *ارائه مدل رقابتی فروش چند جانبه در زنجیره‌های تأمین و تحلیل آن با استفاده از نظریه بازی‌ها*، دهمین کنفرانس بین اللمللی هندسی صنایع، تهران. ص ۱-۷.

نعیمی صدیق. علی، چهارسوقی سید. کمال ، شیخ محمدی. مجید(۱۳۹۱) ، *طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تامین رقابتی با استفاده از رویکرد نظریه بازی با همکاری و بدون همکاری*،فصلنامه مدیریت صنعتی، دوره ۴، شماره ۱۴، ص۱۰۸-۱۱۸.

Almehdawe, E. & Mantin, B, (2010),"*Vendor Managed Inventory with Capacitated Manufacturer and Multiple Retailer: Retailer Versus*

Manufacturer Leadership," Int.J.Produaction Economics, Vol. 128pp. 292- 302.

Bynug, w (2007), "*Dynamic Stackelberg Equilibrium Congestion Pricing"* transportation Research Part c,15,154_174.

Cachon, P. & Netessine, S (2003), "*Game Theory in Supply Chain Analysis*," Handbook of Supply Chain Analysis in the e Business Era Kluwer Academic Publisher, USA.

Cardella, E. & Ray, chiu (2012), "*Stackelberg in the Lab –The Effects of Group Decision Making and Cooling_Off Periods*". Journal of Economic Psychology,33,1070_1083.

Eliashberg, J. & Steinberg, R (1987), "*Marketing-production decisions in an industrial channel of distribution*". Management science, 33(8), 981- 1000.

Giannoccaro , I. & pontrandolfo, P (2004), "*Supply Chain coordination By revenue Sharing Contracts*". International journal Of production economics,89(2), 131-139.

James,P. Minsh, J. Milind,T. Fernando,O. &Sarit, K (2010), "*Robust Solutions to Stackelberg Games _Adderssing Bounded Rationality and Limited Observations In Human Cognition*" .Artificial Intelligence,174,1142_1171.

Maw, Sh. Qinhua, P. Jinn, T. Ya, C. &Sheng ,C (2013),"*Stackelberg Solution in aVender-Buyer Supply Chain Model With Permissible Delay in Payments*". International Journal Production Economics.144,397_404.

Nagarajan, M. & Sosic, G (2008), "*Game-Theoretic Analysis of Cooperation Among Supply Chain Agents: Review and Extensions*", European Journal of Operational Research, Vol. 187, pp. 719-745.

Pu,Y. Ming,Y. & Shu, J (2008), "*Dynamic Feedback Stackelberg Games With Non_ Unigne Solutions*". Non_ linear Analysis ,69,1904_1913.

Raju, J. & Zhang, Z. J (2005), "*Channel coordination in the presence of a dominant retailer*". Marketing Science, 24(2), 254-262 .

Sadigh, A. N. Mozafari, M. & Karimi, B (2012), "*Manufacturer–retailer supply chain coordination: A bi-level programming approach*". Advances in Engineering Software, 45(1), 144-152.

Susan, x, Li. Huang, Zu. Zh, J. & Patrik. Chau. K (2003),"*Cooperative Advertising ,Game theory and manufacture – retailer supply chain*" .The international journal of management science ,omega, vol.30,pp:347-357.

Tyan, J. & Hui-Ming, W (2003), "*Vendor Managed Inventory: a Survey of the Taiwanes Grocery Industry*," Jornal of Purchesung and Supply Management,vol. 9, pp. 11-18.

Taleizadeh, A. Niki, S. T.A. & Wee, H.M (2013), "*Joint Single vendor- single Buyer Supply chin Problem With Stochastic demand and Fuzzy Lead-Time Knowledge-based systems*".48,1-9.

Weng, Z. K (1995), "*Channel coordination and quantity discounts*". Management science, 41(9), 1509-1522 .

Xiao, T. & Xu, T(2013),"*Coordinating Price and Service Level Decisions for Supply chain with Deteriorating item Under Managed Inventory*". International Journal of Production Economics ,vol.145.pp:743-752.

Xie, J. & Neyret, A (2009), "*Co-op advertising and pricing models in manufacturer–retailer supply chains*". Computers & Industrial Engineering, 56(4), 1375-1385.

Xie, J & . Wei, J. C (2009), "*Coordinating advertising and pricing in a manufacturer–retailer channel*". European Journal of Operational Research, 197(2), 785-791.

Yugang, Y. Liang, L. & Huang, G. Q (2006), "*Leader–follower game in vendor managed inventory system with limited production capacity considering wholesale and retail prices*". International Journal of Logistics: Research and Applications, 9(4), 335-350 .

Yuging, Qi. Weihang, Ni & Kuiran, shi (2015), "*Game theoretic analysis of one manufacturer two retailer supply chain with customer market search*". Jornal Elsevier, int,j. produetion Economic, 164:57-64.