

علمی - مروری

مروری بر تحقیقات قراردادهای در زنجیره تامین با در نظر گرفتن تعداد سطوح و نوع قراردادها

زهرا داودی بیرق<sup>۱</sup>، مهدی سیف برقی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد، ۲- دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۷، پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۹)

چکیده

این مطالعه به بررسی قراردادهای مورد استفاده در زنجیره تامین می‌پردازد. تعداد هفتاد و چهار مقاله‌ی بین‌المللی از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۲۱ و هفت مقاله‌ی فارسی طی سال‌های اخیر در حوزه‌ی قراردادهای در زنجیره تامین، مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به دسته‌بندی‌های صورت گرفته این نتیجه حاصل شده است که بیشترین قرارداد مورد استفاده در زنجیره تامین جهت هماهنگی، قرارداد اشتراک درآمد با فراوانی ۳۵ مقاله است. از نتایج دیگر می‌توان گفت که از مجموع ۸۱ مقاله در ۵۸ مقاله از رویکرد نظریه‌ی بازی‌ها استفاده شده است که رویکرد استکلبرگ با فراوانی ۳۹ مقاله، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. به نظر می‌رسد بیشتر مقالات (۷۴ مقاله)، با توجه به محدودیت‌های موجود، زنجیره‌ی تامین دوسطحی را ترجیح می‌دهد. یکی از مهم‌ترین نتایج این بود که گاهی هرکدام از قراردادهای به‌تنهایی نمی‌تواند زنجیره‌ی تامین را هماهنگ سازد؛ بلکه ترکیبی از آن‌ها منجر به هماهنگی زنجیره تامین می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تامین، قراردادهای، نظریه‌ی بازی‌ها، استکلبرگ، دوسطحی

۱- مقدمه

زبان و افزایش هماهنگی بین اعضای زنجیره‌ی تامین است. برخی از قراردادهای مورد استفاده در زنجیره‌ی تامین که در مقالات نیز مورد مطالعه قرار گرفته‌اند به شرح زیر است:

۱- قرارداد اشتراک درآمد: در این قرارداد، خرده‌فروش بخشی از سود فروش خود را با تولیدکننده به اشتراک می‌گذارد و در مقابل، محصولات را با قیمت عمده‌فروشی کمتری از تولیدکننده خریداری می‌کند.

۲- قرارداد بازگشتی: در این نوع قرارداد تولیدکننده توافق می‌کند که محصولات به فروش نرفته را با قیمتی بالاتر از ارزش اسقاط از خرده‌فروش بخرد.

۳- قرارداد مقدار انعطاف‌پذیر: در این نوع قرارداد خرده‌فروش مقدار منعطفی از سفارشات را انجام می‌دهد و چون نبود قطعیت تقاضا وجود دارد، خرده‌فروش می‌تواند مجدد سفارش دهد.

۴- قرارداد تشویق به فروش: در این نوع قرارداد اگر خرده‌فروش، محصولات را از میزانی مشخص بیشتر بفروشد، میزان پرداختی‌اش به تولیدکننده به ازای هر واحد محصول کاهش می‌یابد.

۵- اشتراک هزینه: در این نوع قرارداد خرده‌فروش در هزینه‌ی تولید با تولیدکننده شریک می‌شود؛ در نتیجه این عامل،

یک زنجیره تامین جریانی از اطلاعات، محصول، مواد و در عین حال مبالغ نقدی در حلقه‌های مختلف زنجیره تامین است که این جریان، همیشگی و به‌صورت پویا است. به لحاظ ساختاری زنجیره تامین به دو بخش تقسیم می‌شود:

۱- متمرکز: در زنجیره‌ی تامین متمرکز، کل اعضا در تعامل و هماهنگی کامل هستند و تصمیمات، از سوی یک واحد منسجم گرفته می‌شود.

۲- غیرمتمرکز: در زنجیره‌ی تامین غیرمتمرکز، هریک از اعضای زنجیره‌ی تامین به‌صورت مستقل عمل می‌کنند و به دلیل نبود هماهنگی، میزان بهینه‌سازی کل کاهش می‌یابد و این امر سبب می‌شود تا به ضرر و زیان‌هایی برسند.

معمولاً سازمان‌ها به دنبال این هستند که تولیدات خود را با هزینه‌ی کمتری تولید کنند و به سودآوری بیشتری دست یابند. به همین منظور از قراردادهای موجود در زنجیره‌ی تامین استفاده می‌شود. هدف از قراردادهای زنجیره‌ی تامین کاهش میزان ضرر و

سه مرحله‌ای متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش است که مبتنی بر مکانیسم اشتراک درآمد است. هوانگ و ليو [۴] هماهنگی یک زنجیره‌ی تأمین دو سطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش و تأثیر تقاضای وابسته به قیمت را در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز تحت قرارداد اشتراک درآمد مورد بررسی قرار داده‌اند. شی و بیان [۵] مسئله‌ی بازی تولیدکننده و خرده‌فروش را در چارچوب زنجیره‌ی تأمین حلقه‌بسته‌ی دو سطحی مورد بررسی قرار داده‌اند و جهت هماهنگی از قراردادهای اشتراک درآمد و تخفیف مقدار استفاده شده است. یان وان [۶] در یک مطالعه سه نوع قرارداد تحت یک زنجیره‌ی تأمین دو سطحی را با تقاضای تصادفی مورد بررسی قرار داده‌اند: قراردادهای قیمت عمده‌فروشی، قراردادهای بازگشتی و قراردادهای اشتراک درآمد. نتایج نشان داد که قرارداد ساده قیمت خطی ناکارآمد است؛ در حالی که دو قرارداد اخیر می‌تواند از طریق اشتراک ریسک، کانال را هماهنگ کند. پاندا [۷] در مطالعه‌ای یک مدل هماهنگی زنجیره‌ی تأمین دو سطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته است و به ماکزیمم‌سازی سود اعضای کانال برای مسئولیت اجتماعی شرکت<sup>۱</sup> تحت قرارداد اشتراک درآمد در کانال غیرمتمرکز پرداخته است. ژانگ و همکاران [۸] یک زنجیره‌ی تأمین دو سطحی از اقلام فاسدشدنی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش با تقاضای وابسته به قیمت در نظر گرفته‌اند. به‌علاوه، یک قرارداد اشتراک درآمد و اشتراک هزینه ارائه می‌شود که با ترکیب قراردادهای اشتراک درآمد و اشتراک هزینه زنجیره‌ی تأمین را هماهنگ می‌سازد. ژو [۹] در مطالعه‌ای به بررسی یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش با تقاضای حساس به قیمت پرداخته است. نشان داده شده است قرارداد تعرفه‌ی دوبرخی نمی‌تواند کانال غیرمتمرکز را هماهنگ کند و از ترکیب قراردادهای اشتراک درآمد و تخفیف به ازای فروش استفاده شده است. سانگ [۱۰] مکانیسم‌های هماهنگی بین یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در یک محیط تصمیم‌گیری فازی در نظر گرفته است. سیستم تصمیم‌گیری متمرکز با دو نوع قرارداد زنجیره‌ی تأمین، یعنی قرارداد اشتراک درآمد و قرارداد بازگشتی پیشنهاد شده است. وفا آرانی و همکاران [۱۱] یک قرارداد اشتراک درآمد مختلط برای هماهنگ کردن یک خرده‌فروش و یک تولیدکننده را معرفی کرده‌اند. نتایج نشان داده است که قرارداد ترکیبی بر قرارداد عمده‌فروشی و یک قرارداد گزینه حاکم است. فایفر [۱۲] در این مقاله نشان داده است که چگونه قراردادهای تعرفه‌ی دو بخشی، قیمت عمده‌فروشی، هزینه‌ی اضافی<sup>۱</sup> و اشتراک درآمد، هماهنگی بین تصمیمات، تلاش دو جانبه و غیرمشارکتی را تحت شرایط نبود اطمینان برای یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز متشکل از

انگیزه‌ی تولیدکننده را افزایش می‌دهد تا بیشتر تولید کند. از طرفی چون تولیدکننده می‌خواهد خرده‌فروش را در هزینه‌ی تولید شریک کند باید یک سری اطلاعات از هزینه‌ی تولید را در اختیار خرده‌فروش قرار دهد.

۶- قرارداد اختیاری: این نوع قرارداد یک استراتژی برای کاهش ریسک موجودی است. در این قرارداد، خرده‌فروش بخشی از هزینه‌های تولید و محصول را از پیش پرداخت می‌کند و تأمین‌کننده متعهد می‌شود که مقدار مشخصی از ظرفیت تولید را برای خرده‌فروش رزرو کند.

۷- قرارداد تخفیف مقدار: در این نوع قرارداد خرده‌فروش علاقه‌ی خود را برای بالا بردن مقدار سفارش خود نشان می‌دهد. مشروط بر اینکه از تخفیف برای سفارش تعداد بیشتر استفاده کند.

۸- قرارداد تعرفه‌ی دو بخشی: در این نوع قرارداد خرده‌فروش هزینه‌ی ثابت  $F$  را به تولیدکننده پرداخت می‌کند، در مقابل تولیدکننده محصولات را با قیمت عمده‌فروشی کمتری در اختیار خرده‌فروش قرار می‌دهد.

ساختار مقاله به این صورت سازمان‌دهی شده است: بخش دوم شامل زنجیره‌ی تأمین دو سطحی با قرارداد اشتراک درآمد، بخش سوم زنجیره‌ی تأمین دو سطحی فاقد قرارداد اشتراک درآمد، بخش چهارم زنجیره‌ی تأمین سه سطحی با قرارداد اشتراک درآمد، بخش پنجم زنجیره‌ی تأمین سه سطحی فاقد قرارداد اشتراک درآمد و بخش ششم نتیجه‌گیری است.

## ۲- زنجیره تأمین دو سطحی با قرارداد اشتراک درآمد

### ۲-۱- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش

مشرقی و امین ناصری [۱] به مقایسه دو گونه‌ی پرکاربرد از قراردادها شامل اشتراک درآمد و بازگشتی برای هماهنگی زنجیره‌ی تأمین پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داده است که قرارداد اشتراک درآمد توانایی کامل در هماهنگی قیمت‌گذاری و سفارش‌دهی دارد در حالی که قرارداد بازگشتی تنها هماهنگی از طریق سیاست سفارش‌دهی را فراهم می‌کند. ذبیحی و خاکزار بفرؤئی [۲] به بررسی زنجیره‌ی تأمین دو سطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش پرداخته‌اند که در آن از قرارداد اشتراک درآمد استفاده شده است. الاریو و پیرپالو [۳] به مسئله‌ی هماهنگی زنجیره‌ی تأمین در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز پرداخته‌اند که هدف از آن هماهنگی یک زنجیره‌ی تأمین

تولیدکننده و یک خرده‌فروش، ممکن می‌سازد. رزا [۱۳] به بررسی مشکل هماهنگی زنجیره‌ی تأمین با مسئولیت اجتماعی می‌پردازد. یک زنجیره‌ی تأمین با یک خرده‌فروش و یک تأمین‌کننده و قرارداد اشتراک درآمد در نظر گرفته شده است و مدل‌های کمی برای هماهنگی زنجیره‌ی تأمین در محیط متمرکز و غیرمتمرکز شکل می‌گیرد. یان و زیگ [۱۴] به بررسی هماهنگی زنجیره‌ی تأمین در حضور تلاش‌های تبلیغاتی پرداخته‌اند. همه قراردادهای هماهنگی در پنج خانواده‌ی مجزا و غیرانحصاری طبقه‌بندی شده است. نتایج نشان داده است که خانواده‌های مختلف قرارداد دارای سطوح مختلفی از کارایی، انعطاف‌پذیری و اطلاعات موردنیاز برای هماهنگی است. شیائو و همکاران [۱۵] در این مطالعه یک زنجیره‌ی تأمین مالی متمرکز با محدودیت مالی را در نظر گرفته‌اند که در آن یک تأمین‌کننده (رهبر) محصولات را به یک خرده‌فروش (پیرو) می‌فروشد و بررسی می‌شود که آیا قراردادهای اشتراک درآمد، برگشتی و تخفیف مقدار کل می‌تواند زنجیره‌ی تأمین را هماهنگ کند یا خیر. بای و همکاران [۱۶] یک سیستم زنجیره‌ی تأمین پایدار دو سطحی را با اقلام فاسدشدنی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش تحت کنترل کلاهک کربن و مقررات تجاری، مورد مطالعه قرار داده‌اند. یک قرارداد اشتراک هزینه و یک قرارداد تعرفه دویخشی برای هماهنگ کردن این سیستم پیشنهاد شده است. چن و همکاران [۱۷] در این مقاله، تعامل عرضه‌کننده خدمات پس از فروش و نوع قراردادهای قیمت عمده‌فروشی و اشتراک درآمد را در یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش که با تقاضای تصادفی مواجه است، مورد بررسی قرار داده‌اند. سانگ و گائو [۱۸] در مطالعه‌ی ابتدا یک مدل بازی زنجیره‌ی تأمین سبز با دو نوع قرارداد اشتراک درآمد را ایجاد کرده‌اند و سپس نتایج را در دو حالت متمرکز و غیرمتمرکز مقایسه کرده‌اند. شی و همکاران [۱۹] یک مقاله‌ی هماهنگی بین زنجیره‌های تأمین حلقه‌ی بسته‌ی متمرکز و غیرمتمرکز را در زمینه‌ی یک کانال دوگانه آنلاین/آفلاین متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش مورد بررسی قرار داده‌اند و قرارداد اشتراک درآمد با در نظر گرفتن رابطه بین نرخ بازیافت و نسبت اشتراک درآمد بازیافت توسعه داده شده است. چاکرابورتی و همکاران [۲۰] در این مقاله یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی را در نظر گرفته‌اند که هم تولیدکننده و هم خرده‌فروش به‌عنوان رهبر استکلبرگ مورد بررسی قرار گرفته‌اند و نشان داده شده است قرارداد قیمت عمده‌فروشی و هم چنین قرارداد اشتراک درآمد نمی‌تواند زنجیره‌ی تأمین را هماهنگ کند، به همین دلیل یک قرارداد اشتراک هزینه در نظر گرفته می‌شود. لی و همکاران [۲۱] به بررسی تأثیر قراردادهای اشتراک درآمد و اشتراک هزینه برای هماهنگی یک زنجیره‌ی تأمین کم‌کربن

دوسطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز پرداخته‌اند. حیدری و همکاران [۲۲] در این مقاله، یک زنجیره‌ی تأمین معکوس را در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز، توسعه داده‌اند. نتایج نشان داده است که مکانیزم اشتراک درآمد یک وضعیت بهبود پارتو ایجاد می‌کند. شی و همکاران [۲۳] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته‌اند. از دو قرارداد اشتراک هزینه و اشتراک درآمد جهت هماهنگ‌سازی کانال استفاده شده است. جری و همکاران [۲۴] یک مدل دو سطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را تحت قرارداد اشتراک درآمد در نظر گرفته‌اند. حیدری و قاسمی [۲۵] یک زنجیره‌ی تأمین معکوس دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک جمع‌آوری‌کننده را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که هنگامی که ظرفیت تولیدکننده محدود است، قرارداد اشتراک درآمد پیشنهادشده قادر به تقسیم خطرات بین بازیکنان است و یک موقعیت برد-برد ایجاد می‌کند. لی و همکاران [۲۶] تصمیمات کاهش انتشار کربن را در زنجیره‌ی تأمین دوسطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش بررسی کرده‌اند. در نهایت این نتیجه حاصل می‌شود که زنجیره‌ی تأمین با استفاده از بازی استکلبرگ و قرارداد اشتراک درآمد می‌تواند در شرایط خاصی به یک وضعیت برد-برد دست یابد.

موداک و همکاران [۲۷] به بررسی یک مدل زنجیره‌ی تأمین با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش پرداخته‌اند. توابع سود مدل‌های متمرکز و غیرمتمرکز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و قرارداد اشتراک درآمد و استراتژی چانه‌زنی نامتقارن برای حل اختلاف کانال و تقسیم سود مازاد بین اعضای زنجیره‌ی تأمین مورد استفاده قرار گرفته است. گاویندن و مالوفالین [۲۸] در مطالعه‌ی مقایسه‌ای براساس رویکرد آنلاین به آفلاین<sup>۱۱</sup> ایجاد کرده‌اند. مدل آن‌ها دو نوع تقاضا را تحت سه مکانیسم هماهنگی شامل قراردادهای اشتراک درآمد، بازگشتی و انعطاف‌پذیری مقداری در بر می‌گیرد.

## ۲-۲- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و دو

### خرده‌فروش

هائو و فنگ [۲۹] یک زنجیره‌ی تأمین شامل یک تأمین‌کننده و دو خرده‌فروش را با نبود قطعیت در تقاضا و قرارداد اشتراک درآمد در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز مدل‌سازی کرده‌اند. لیو و همکاران [۳۰] به بررسی نشت اطلاعات تحت تنظیمات مختلف قرارداد در یک زنجیره‌ی تأمین پرداخته‌اند. این نتیجه به دست آمد که تنها زمانی تعادل غیرنشتی وجود دارد که خرده‌فروش

همکاران [۳۹] هماهنگی زنجیره‌ی تأمین را با زمان تحویل طولانی در نظر گرفته‌اند. در این تنظیمات، قرارداد برگشتی باید اصلاح شود تا زنجیره‌ی تأمین را هماهنگ کند. در نتیجه یک قرارداد اشتراک ریسک پیشنهاد شده است. سوپرامانیان و همکاران [۴۰] یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته‌اند. در مطالعه‌ی آنان از یک قرارداد انعطاف‌پذیری کمی استفاده شده و نقش آن در افزایش تغییرپذیری تقاضا در حالی که تقاضا تصادفی است مورد بررسی قرار گرفته است. ژئو و لی [۴۱] به بررسی زنجیره‌ی تأمین متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش پرداخته‌اند و از قرارداد بازگشتی جهت هماهنگی زنجیره‌ی تأمین بهره گرفته شده است. وانگ و لیئو [۴۲] در این مقاله، یک مدل قرارداد گزینه را برای تجزیه و تحلیل مسئله‌ی تقسیم ریسک در یک زنجیره‌ی تأمین به رهبری خرده‌فروش ارائه می‌دهند. هی و همکاران [۴۳] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد هماهنگی را می‌توان با ترکیب کردن قراردادهای برقرار کرد. ژئو و همکاران [۴۴] مسئله‌ی هماهنگی زنجیره‌ی تأمین دوسطحی غیرمتمرکز متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته‌اند. از قرارداد اشتراک سود و تخفیف مقدار، جهت هماهنگی زنجیره‌ی تأمین استفاده شد و این نتیجه حاصل شد که قرارداد تخفیف مقدار، قادر به دستیابی به هماهنگی کامل کانال است. چن و همکاران [۴۵] استراتژی‌های قیمت‌گذاری تولیدکننده را در یک زنجیره‌ی تأمین دو کاناله، بررسی کرده‌اند. آن‌ها قرارداد قیمت عمده‌فروشی را در نظر گرفته‌اند و نشان داده‌اند که چگونه چنین قراردادی با یک توافق‌نامه مکمل، مانند یک قرارداد دویبخشی یا قرارداد اشتراک سود می‌تواند زنجیره‌ی تأمین کانال دوگانه را هماهنگ کند. ما و همکاران [۴۶] مسئله‌ی هماهنگی کانال را برای یک زنجیره‌ی تأمین دو مرحله‌ای با یک خرده‌فروش و یک تولیدکننده بررسی کرده‌اند. ابتدا مدل متمرکز را مورد بررسی و بهینه‌سازی قرار داده‌اند. سپس سه قرارداد اشتراک هزینه، قرارداد تعرفه‌ی دویبخشی و یک قرارداد جدید تحت مدل غیرمتمرکز برای اعضای زنجیره‌ی تأمین پیشنهاد شده است. دوو و همکاران [۴۷] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز مورد بررسی قرار داده‌اند. از قرارداد قیمت تنها جهت هماهنگی کل زنجیره استفاده شده است. هوو و همکاران [۴۸] یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز شامل یک خرده‌فروش و یک تولیدکننده را در نظر گرفته‌اند که در آن عملکرد تولیدکننده و تقاضای خرده‌فروش هر دو تصادفی است. برای هماهنگ‌سازی کانال از قرارداد گزینه استفاده شده است.

اول، تحت یک نرخ تقسیم درآمد مناسب در شرایط تغییر تقاضای بالا با تولیدکننده موافقت کند. ژائو و همکاران [۳۱] به بررسی اشتراک اطلاعات در یک زنجیره‌ی تأمین متشکل از دو خرده‌فروش و یک تولیدکننده و هماهنگی با یک قرارداد اشتراک درآمد پرداخته‌اند.

### ۲-۳- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و چند خرده فروش

کبینگ و همکاران [۳۲] ساز و کار هماهنگی را در یک زنجیره تأمین متشکل از یک تأمین‌کننده و چند خرده‌فروش تحت تقاضای مشتریان حساس به قیمت معین، بررسی کرده‌اند.

### ۲-۴- زنجیره تأمین با دو تولیدکننده و یک خرده‌فروش

ژائو و همکاران [۳۳] یک زنجیره‌ی تأمین دو سطحی متشکل از دو تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته‌اند. جهت هماهنگی کانال از قرارداد اشتراک درآمد استفاده شده است.

### ۳- زنجیره تأمین دو سطحی فاقد قرارداد اشتراک درآمد

#### ۳-۱- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش

اصل نجفی و حیدری [۳۴] یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز دوسطحی متشکل از یک تأمین‌کننده و یک خرده‌فروش را تحت قرارداد تخفیف به ازای فروش مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد مدل ارائه‌شده به‌خوبی قابلیت هماهنگ‌سازی اندازه‌ی سفارش‌ها را در زنجیره‌ی تأمین دارد. نصوحی و همکاران [۳۵] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی را شامل یک تولیدکننده به‌عنوان طراح قرارداد و یک خرده‌فروش به‌عنوان طرف قرارداد در نظر گرفته‌اند. تصمیمات طبق دو قرارداد عمده‌فروشی و قرارداد تسهیم سود بررسی شده‌اند. گیاهچین و ذگردی [۳۶] به بررسی یک زنجیره‌ی تأمین یک‌به‌یک شامل یک تأمین‌کننده و یک خرده‌فروش در صنعت پوشاک و مد پرداخته‌اند. جهت هماهنگ‌سازی تصمیمات از دو نوع قرارداد تخفیف خطی و قیمت تنها استفاده شده است. فیروز جایی و مشرقی [۳۷] به مطالعه‌ی زنجیره‌ی تأمین دوسطحی با قرارداد تشویق به فروش در زنجیره‌ی تأمین پرداخته‌اند. نتایج نشان داده‌است که خرده‌فروش نمی‌تواند قیمت خرده‌فروشی و تخفیف را به صورت توأم بهینه کند. ژانگ و همکاران [۳۸] یک مدل زنجیره‌ی تأمین را بررسی کرده‌اند که در آن یک تولیدکننده، یک نوع محصول را به یک خرده‌فروش می‌فروشد. قراردادهای قیمت عمده‌فروشی، بازگشتی و تخفیف به‌ازای فروش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. چن و

مشترک است. نشان داده شده است که یک قرارداد گزینه‌ی متعارف نمی‌تواند زنجیره‌ی تأمین را به‌تنهایی هماهنگ کند و پیشنهاد می‌شود که قرارداد قیمت‌گذاری مشترک نیز انتخاب شود. اریکسون [۶۱] الگوریتمی را ارائه داده است که نشان می‌دهد چگونه دو شرکت غیرمتمرکز با استفاده از قرارداد قیمت عمده‌فروشی می‌تواند سود را به حداکثر برساند. هیو و همکاران [۶۲] به بررسی یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش با محدودیت سرمایه پرداخته‌اند. از قرارداد گزینه برای برآورده کردن تقاضای غیرقطعی استفاده شده است. زو و همکاران [۶۳] هماهنگی زنجیره‌ی تأمین دوسطحی را با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش مورد بررسی قرار داده‌اند. همچنین آن‌ها تصمیمات بهینه در سیستم‌های تصمیم‌گیری متمرکز و غیرمتمرکز را با استفاده از قرارداد تخفیف مقداری مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. طالع‌زاده و همکاران [۶۴] در مطالعه‌ای به بررسی دو نوع زنجیره‌ی تأمین حلقه‌ی بسته پرداخته‌اند: ۱- زنجیره‌ی تأمین تکی روبه‌جلو با کانال دوگانه ۲- زنجیره‌ی تأمین روبه‌جلوی دوگانه با کانال دوگانه. یک مکانیسم هماهنگی جدید که ترکیبی از تبلیغات مشارکتی و قرارداد تعرفه‌ی دوطرفه است معرفی شده است. طالع‌زاده و همکاران [۶۵] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش، که یک نوع محصول با انتشار کربن پایین را به فروش می‌رساند، توسعه داده‌اند. از سه قرارداد هماهنگی شامل قیمت عمده‌فروشی، اشتراک هزینه و برگشتی، برای افزایش عملکرد زنجیره‌ی تأمین استفاده شده است. نتایج نشان داد که سود زنجیره‌ی تأمین در شکل متمرکز بالاتر از سود در حالت غیرمتمرکز است. اصلانی و حیدری [۶۶] یک زنجیره‌ی تأمین سبز متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را مورد مطالعه قرار داده‌اند. یک قرارداد جدید تحت‌عنوان حمل‌ونقل به‌منظور هماهنگی چنین زنجیره‌ی تأمین و تضمین سود اعضا پیشنهاد شده است. بوراتو و همکاران [۶۷] به بررسی این مسئله پرداخته‌اند که آیا یک زنجیره‌ی تأمین می‌تواند با اجرای دو مکانیسم شامل برنامه‌ی تبلیغاتی مشارکتی و تخفیف قیمت عمده‌فروشی به هماهنگی دست یابد. کانگ و همکاران [۶۸] در تحقیقی مؤثرترین مکانیسم «کاهش فقر سبز» برای اعضای زنجیره‌ی تأمین و بهترین قرارداد هماهنگی زنجیره‌ی تأمین برای تخصیص منافع اعضا را مورد بررسی قرار داده‌اند. قرارداد هماهنگی تعرفه‌ی دوطرفه مورد بررسی قرار گرفته و در یک شبیه‌سازی عددی توضیح داده شد. هونگ و گائو [۶۹] یک مسئله‌ی هماهنگی زنجیره‌ی تأمین محصول سبز دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را با توجه به مسئولیت‌های زیست‌محیطی سهامداران بررسی کرده‌اند. سه قرارداد زنجیره‌ی تأمین شامل قرارداد اشتراک هزینه و قیمت،

ساحا و قویال [۴۹] یک زنجیره‌ی تأمین دومرحله‌ای را در نظر گرفته‌اند که متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش است و تقاضای محصول به قیمت خرده‌فروشی و سهام وابسته است. اثربخشی سه قرارداد تخفیف به‌زای فروش، تخفیف قیمت عمده‌فروشی و اشتراک هزینه و پیامدهای مدیریتی هر قرارداد به‌صورت تحلیلی و عددی مورد بررسی قرار گرفته است. قوش و شاه [۵۰] در این مقاله مسائل هماهنگی زنجیره‌ی تأمین سبز و تأثیر قرارداد اشتراک هزینه بر تصمیمات کلیدی بازیکنان زنجیره‌ی تأمین را مورد بررسی قرار داده‌اند. هوچباوم و واگنر [۵۱] یک دسته‌ی جدید از قراردادهای زنجیره‌ی تأمین را معرفی کرده‌اند که قراردادهای دامنه‌نمیده می‌شود و استراتژی‌های بهینه برای به حداکثر رساندن سود مورد انتظار اعضا تحت این قرارداد استخراج می‌شود. لئو و همکاران [۵۲] یک زنجیره‌ی تأمین دو مرحله‌ای با یک تأمین‌کننده و یک تولیدکننده را در نظر گرفته‌اند و نتایج نشان داده است که استفاده از مکانیزم قرارداد گزینه‌ی سود مورد انتظار کل زنجیره‌ی تأمین را بهبود می‌بخشد. هاین و پن [۵۳] یک زنجیره‌ی تأمین را با یک خرده‌فروش و یک تأمین‌کننده مورد مطالعه قرار داده‌اند که خرده‌فروش از قرارداد مدیریت موجودی از سوی فروشنده<sup>۱۲</sup> برای تغییر نبود قطعیت تقاضا به تأمین‌کننده استفاده می‌کند. لی و همکاران [۵۴] در این مقاله، استراتژی‌های قیمت‌گذاری بهینه از سوی تولیدکننده و خرده‌فروش را در صنعت لوازم آرایشی مطالعه کرده‌اند. از قرارداد مقدار انعطاف‌پذیر استفاده شده است. چن و همکاران [۵۵] به بررسی امکان به‌کارگیری قراردادهای یارانه‌ای به‌عنوان مکانیسم کنترلی برای بهینه‌سازی کانال فروش تلفن همراه پرداخته‌اند و نتایج نشان داد که یک قرارداد یارانه‌ای مناسب می‌تواند به هماهنگی کانال بینجامد. کای و همکاران [۵۶] یک قرارداد گزینه برای بهبود عملکرد زنجیره‌ی تأمین مدیریت‌شده از سوی فروشنده تحت نبود قطعیت عملکرد معرفی کرده‌اند. وانگ و همکاران [۵۷] به بررسی طراحی مکانیسمی تحت یک ساختار اطلاعاتی نامتقارن دوطرفه پرداخته‌اند و از قرارداد قیمت عمده‌فروشی تحت نبود تقارن اطلاعاتی دوجانبه استفاده شده است. زو و همکاران [۵۸] یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تولیدکننده و یک تأمین‌کننده را مطالعه کرده‌اند. نتایج نشان داد یک قرارداد اشتراک هزینه در زنجیره‌ی تأمین منجر به هماهنگی می‌گردد. یانگ و همکاران [۵۹] یک زنجیره‌ی تأمین غیرمتمرکز با تقاضای تصادفی را مورد بررسی قرار داده‌اند. از دو قرارداد اشتراک‌گذاری هزینه‌ی کامل و اشتراک‌گذاری هزینه‌ی نسبی استفاده شده است. هیو و همکاران [۶۰] مسئله‌ی هماهنگی را تحت قرارداد گزینه در یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی با دو نوع قرارداد در نظر گرفته‌اند: یکی قرارداد گزینه‌ی متعارف و دیگری یک قرارداد گزینه با یک مکانیسم قیمت‌گذاری

هیو و همکاران [۷۵] به بررسی هماهنگی زنجیره‌ی تأمین از طریق قرارداد اشتراک درآمد در دو ساختار زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی و دوسطحی متفاوت پرداخته‌اند و این نتیجه به دست آمده است که بهبود پارتو می‌تواند تحت قراردادهای اشتراک درآمد حاصل شود.

رضایت و همکاران [۷۶] در مطالعه‌ی خود بر روی یک زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی با قرارداد اشتراک درآمد به این نتیجه رسیده‌اند که این قرارداد منجر به سود کل اعضای زنجیره‌ی تأمین می‌گردد.

#### ۴-۲- زنجیره‌ی تأمین با یک تولیدکننده، چند توزیع کننده و چند خرده‌فروش

موداک و همکاران [۷۷] از قرارداد اشتراک درآمد برای هماهنگ کردن یک کانال توزیع سه‌سطحی استفاده کرده‌اند و مشخص شده است که با استفاده از قرارداد اشتراک درآمد در هماهنگ کردن کانال، نتایج برد - برد برای اعضای کانال به دست می‌آید.

#### ۵- زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی فاقد قرارداد اشتراک درآمد

##### ۵-۱- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده، یک توزیع کننده و یک خرده‌فروش

نصوحی و همکاران یک زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی به‌عنوان طراح قرارداد و یک خرده‌فروش را تحت قرارداد بازگشتی در نظر گرفته‌اند. سایفرت و همکاران [۷۸] یک زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی را با تقاضای تصادفی در شرایط متمرکز و غیرمتمرکز در نظر گرفته‌اند و محبوبیت قرارداد قیمت تنها مورد ارزیابی قرار گرفته است.

جری و باردن [۷۹] در این مقاله یک زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی را با یک تأمین‌کننده، یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش مورد بررسی قرار داده‌اند. از قرارداد قیمت، تنها جهت هماهنگی زنجیره‌ی تأمین استفاده شده است.

حسینی مطلق و همکاران [۸۰] در مقاله‌ای به‌صورت تحلیلی به بررسی یک زنجیره‌ی تأمین سه‌سطحی متشکل از یک تولیدکننده، یک توزیع‌کننده و یک خرده‌فروش پرداخته‌اند. در آن خرده‌فروش با یک تقاضای تصادفی روبه‌رو است و از قرارداد قیمت عمده‌فروشی جهت هماهنگی زنجیره تأمین استفاده شده است.

سطوح قراردادهای زنجیره‌ی تأمین در شکل (۱) به‌صورت یک نمودار درختی قابل مشاهده است.

تنها و قرارداد تعرفه‌ی دوبخشی در سطوح همکاری مختلف برای تجزیه و تحلیل تصمیمات ارائه شده است. وانگ و همکاران [۷۰] در مطالعه‌ی خود روی زنجیره‌ی تأمین دو سطحی به این نتیجه رسیدند که قرارداد اختیاری باعث سود کل اعضا می‌شود.

##### ۳-۲- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و دو خرده‌فروش

نائی و دوو [۷۱] در این تحقیق، یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از یک تأمین‌کننده و دو خرده‌فروش را تجزیه و تحلیل کرده‌اند. اولین خرده‌فروش، از وجود خرده‌فروش دوم آگاهی ندارد ولی خرده‌فروش دوم از وجود دیگری مطلع است و از قرارداد قیمت عمده‌فروشی جهت هماهنگی زنجیره تأمین استفاده شده است.

##### ۳-۳- زنجیره تأمین با یک تولیدکننده و چند خرده‌فروش

گائو و یو [۷۲] یک چارچوب بهینه‌سازی جدید را با بازی استکلبرگ رهبر - پیرو و با رویکرد برنامه‌ریزی تصادفی دو مرحله‌ای پیشنهاد داده‌اند. این چارچوب مدل‌سازی قادر است تا طراحی بهینه زنجیره‌های تأمین غیرمتمرکز را که شامل چندین سهامدار در شرایط نبود قطعیت است بررسی کند.

##### ۳-۴- زنجیره‌ی تأمین با دو تولیدکننده و یک خرده‌فروش

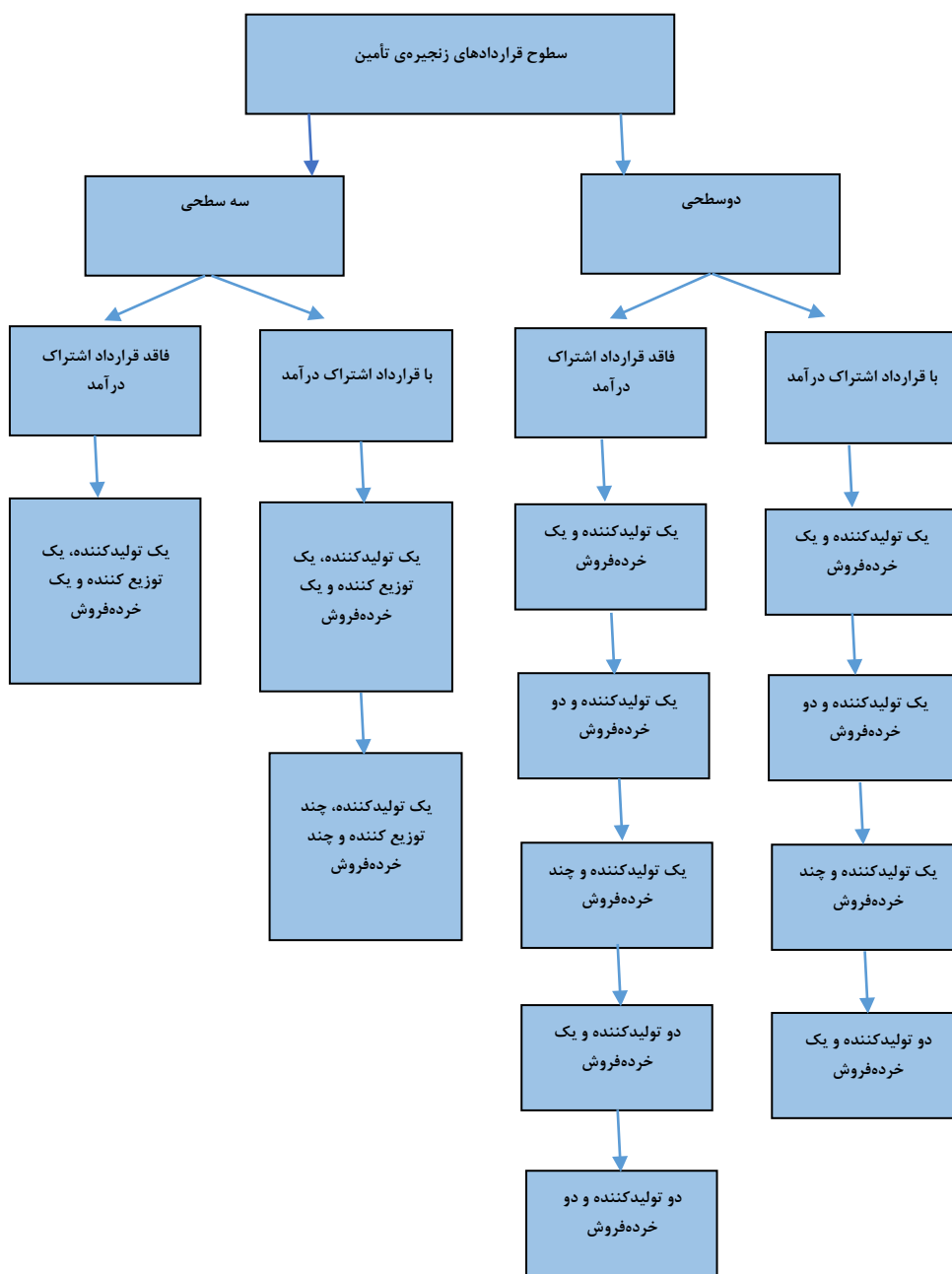
طالعی‌زاده و ربیعی [۷۳] یک زنجیره‌ی تأمین سبز دوسطحی از جمله دو تولیدکننده و یک خرده‌فروش را در نظر گرفته‌اند و تأثیر قراردادهای تخفیف مقدار و اشتراک هزینه بر سود اعضا را بررسی کرده‌اند.

##### ۳-۵- زنجیره‌ی تأمین با دو تولیدکننده و دو خرده‌فروش

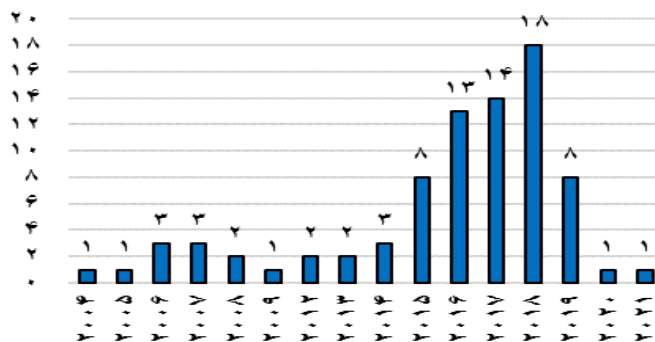
لی و همکاران [۷۴] به بررسی تأثیر اشتراک اطلاعات بر فروش متقاطع در یک زنجیره‌ی تأمین دوسطحی متشکل از دو تولیدکننده و دو خرده‌فروش پرداخته‌اند. دو قرارداد قیمت عمده‌فروشی و قرارداد تعرفه‌ی دو بخشی در نظر گرفته شده است. نتایج نشان داد که یک قرارداد تعرفه‌ی دوبخشی، گزینه‌ی غالب در شرایط خاص است.

#### ۴- زنجیره تأمین سه‌سطحی با قرارداد اشتراک درآمد

##### ۴-۱- زنجیره‌ی تأمین با یک تولیدکننده، یک توزیع کننده و یک خرده‌فروش



شکل (۱): سطوح قراردادهای زنجیره‌ی تأمین



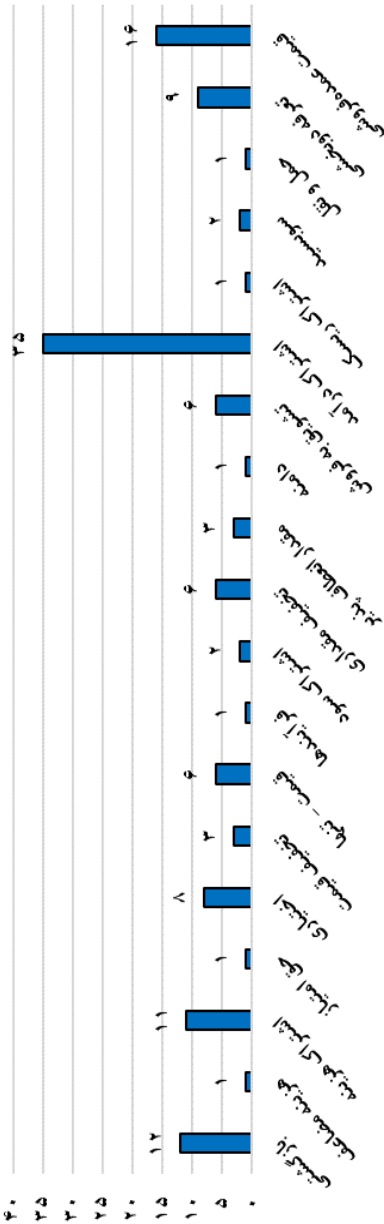
شکل (۲): فراوانی تحقیقات مورد مطالعه در سال‌های اخیر

۶- نتیجه گیری

طبق شکل (۶) با توجه به غیرپیش‌بینی بودن امور در دنیای واقعی در سال‌های اخیر تقاضا در بازار به صورت غیرقطعی، رقابت با تقاضای قطعی است و درصد بیشتری را به خود اختصاص داده است.

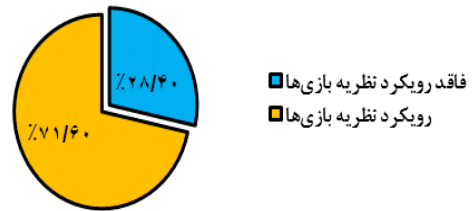
در این مطالعه قراردادهای استفاده‌شده در زنجیره تأمین، مورد بررسی قرار گرفته است. به مطالعه‌ی ۷۵ مقاله‌ی لاتین از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۲۱ و ۷ مقاله‌ی فارسی در سال‌های اخیر پرداخته شد و سعی شد به مقاله‌های سال‌های اخیر وزن بیشتری داده شود که شکل (۲) بیانگر این موضوع است.

طی مطالعه این مقالات این نتیجه حاصل شد که بیشترین قرارداد استفاده‌شده در این حوزه، قرارداد اشتراک درآمد است که در شکل (۳) قابل مشاهده است.



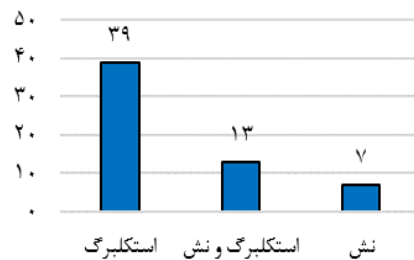
شکل (۶): فراوانی نوع تقاضا در قراردادهای زنجیره تأمین

نتیجه مهم دیگر این است که گاهی قراردادها به تنهایی نمی‌توانند زنجیره تأمین را هماهنگ سازند بلکه ترکیبی از آنها منجر به هماهنگی و بهبود عملکرد کل اعضای زنجیره تأمین می‌گردد. طبق شکل (۷) و (۸) در بیشتر مقالات مورد مطالعه به زنجیره‌ی تأمین دو سطحی با یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش پرداخته شده است و به دلیل پیچیدگی از پرداختن به زنجیره‌ی تأمین سه سطحی خودداری شده است.

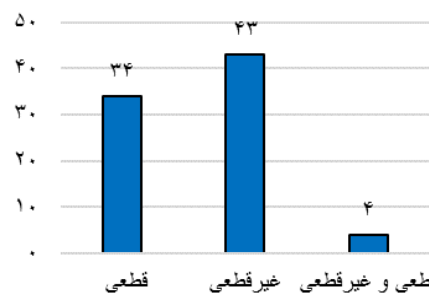


شکل (۳): مقایسه‌ی رویکردهای مورد استفاده براساس تئوری بازی‌ها

هم چنین می‌توان دریافت با توجه به حس رقابت سازمان‌ها، تمایل جهت انجام بازی بین تولیدکنندگان و خرده‌فروشان، به منظور افزایش سودآوری خود و گاهی سودآوری کل مجموعه‌ی زنجیره‌ی تأمین، افزایش یافته و بدین دلیل با توجه به شکل (۴) و شکل (۵) می‌توان دریافت طی سال‌های اخیر، استفاده از رویکرد نظریه‌ی بازی‌ها رایج گردیده و هر دو گروه تولیدکنندگان و خرده‌فروشان بیشتر تمایل به انجام بازی غیرهم‌زمان (استکلبرگ) دارند.



شکل (۴): فراوانی قراردادهای مورد استفاده در زنجیره تأمین



شکل (۵): فراوانی مقالات به تفکیک رویکرد نظریه‌ی بازی‌ها

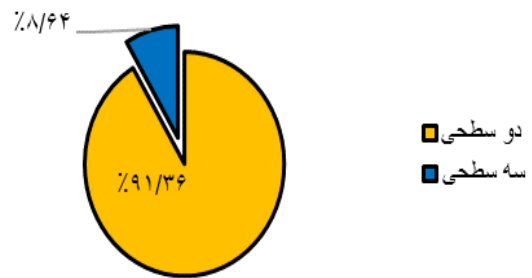


نظر به اینکه با افزایش سطوح زنجیره‌ی تأمین به پیچیدگی مسئله افزوده می‌شود، اکثر تحقیقات به بررسی زنجیره‌ی تأمین دوسطحی پرداخته‌اند ولی با توجه به پیچیدگی موجود در دنیای واقعی بررسی این موضوع حائز اهمیت است. هم چنین با توجه به تحقیقات صورت گرفته می‌توان دریافت گاهی قراردادهای به تنهایی نمی‌تواند زنجیره تأمین را هماهنگ سازد؛ بلکه ترکیبی از آن‌ها منجر به هماهنگی و بهبود عملکرد کل اعضای زنجیره‌ی تأمین می‌گردد.

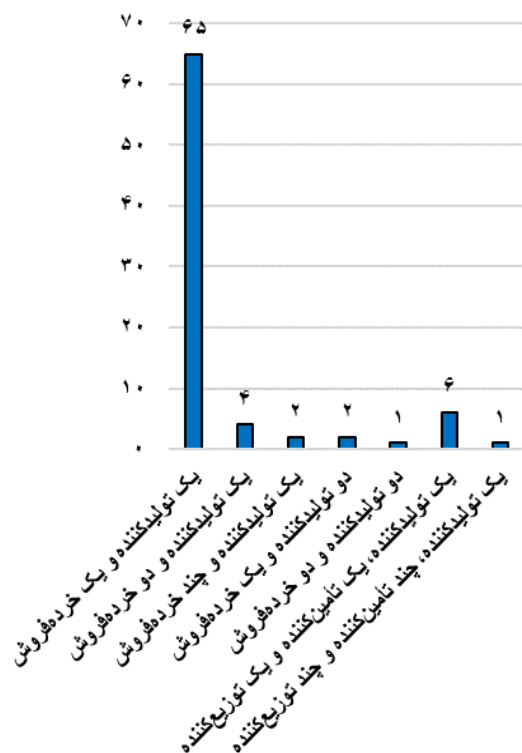
لازم به ذکر است بر اساس مطالعات صورت گرفته، معمولاً بندهای مشخصی در قراردادها در قالب برخی مواد در نظر گرفته می‌شود که در آن مشخص می‌گردد که در صورتی که یکی از طرفین نقض تعهدات کند، در این صورت چه عواقبی برای او خواهد داشت. عموماً این عواقب به صورت جریمه مالی در قرارداد در نظر گرفته می‌شود. در هر حال مرجع تشخیص نقض نیز خود یک مسئله‌ی مهم است که باید مورد توافق طرفین قرار گیرد.

#### ۷- منابع

- [1] Mashreqi, H and Amin Naseri, M. "Supply chain synchronization with revenue sharing and redemption contracts". International Journal of Industries and Production Management, Iran University of Science and Technology, pp. 186-202, (In Persian) (2015).
- [2] Zabihi, F. and khakZar Befroui, M. "Supply Chain Coordination Using Revenue Sharing Contracts and Retailer Price Discounts". International Conference on Management, Economics and Industrial Engineering, Tehran, Institute of Managers Idea Pardaz, Viera, (In Persian) (2015).
- [3] Giannoccaro, I. and Pontrandolfo, P. "Supply chain coordination by revenue sharing contracts". Int. J. Prod. Econ. 89, pp. 131-139 (2004).
- [4] Huang, G. and Liu, L. "Supply chain decision-making and coordination under price-dependent demand". J. Syst. Sci. Syst. Eng. 15, pp. 330-339 (2006).
- [5] Shi, C. and Bian, D. "Closed-loop supply chain coordination by revenue sharing contract and quantity discount contract". 2009 Int. Conf. Inf. Manag. Innov. Manag. Ind. Eng. ICIII 2009 2, pp. 581-584 (2009).
- [6] Wu, D. Y. "The impact of repeated interactions on supply chain contracts: A laboratory study". Int. J. Prod. Econ. 142, pp. 3-15 (2013).
- [7] Panda, S. "Coordination of a socially responsible supply chain using revenue sharing contract". Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev. 67, pp. 92-104 (2014).



شکل (۷): مقاله‌های مطالعه‌شده به تفکیک تعداد سطوح زنجیره تأمین



شکل (۸): فراوانی مقاله‌های مطالعه‌شده به تفکیک تعداد اعضای زنجیره تأمین

#### پانویسها

- 1- Revenue -sharing
- 2- Buyback
- 3- Quantity flexibility
- 4- Sale rebate
- 5- Cost-sharing
- 6- Option Contract
- 7- Quantity discount
- 8- Ttwo-part tariff
- 9- Corporate Social Responsible
- 10- Cost-plus
- 11- Online to Offline
- 12- Vendor Managed Inventory Contract
- 13- Transshipment

- [23] Xie, J. et al. "The revenue and cost sharing contract of pricing and servicing policies in a dual-channel closed-loop supply chain". *J. Clean. Prod.* 191, pp. 361–383 (2018).
- [24] Giri, B. C., Mondal, C. and Maiti, T. "Analysing a closed-loop supply chain with selling price, warranty period and green sensitive consumer demand under revenue sharing contract". *J. Clean. Prod.* 190, pp. 822–837 (2018).
- [25] Heydari, J. and Ghasemi, M. "A revenue sharing contract for reverse supply chain coordination under stochastic quality of returned products and uncertain remanufacturing capacity". *J. Clean. Prod.* 197, pp. 607–615 (2018).
- [26] Li, Q., Xiao, T. and Qiu, Y. "Price and carbon emission reduction decisions and revenue-sharing contract considering fairness concerns". *J. Clean. Prod.* 190, pp. 303–314 (2018).
- [27] Modak, N. M., Ghosh, D. K., Panda, S. and Sana, S. S. "Managing green house gas emission cost and pricing policies in a two-echelon supply chain". *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.* 20, pp. 1–11 (2018).
- [28] Govindan, K. and Malomfalean, A. "A framework for evaluation of supply chain coordination by contracts under O2O environment". *Int. J. Prod. Econ.* 215, pp. 11–23 (2019).
- [29] Hu, B. and Feng, Y. "Optimization and coordination of supply chain with revenue sharing contracts and service requirement under supply and demand uncertainty". *Int. J. Prod. Econ.* 183, pp. 185–193 (2017).
- [30] Liu, H., Jiang, W., Feng, G. and Chin, K. S. "Information leakage and supply chain contracts". *Omega (United Kingdom)* 90, (2020).
- [31] Zhao, D., Chen, M. and Gong, Y. "Strategic information sharing under revenue-sharing contract: Explicit vs. tacit collusion in retailers". *Computers and Industrial Engineering* vol. 131 (Elsevier Ltd, 2019).
- [32] Keping, C., Chengxiu, G. and Yan, W. "Revenue-sharing contract to coordinate independent participants within the supply chain". *J. Syst. Eng. Electron.* 18, pp. 520–526 (2007).
- [33] Zhao, J., Zhou, Y. W., Cao, Z. H. and Min, J. "The shelf space and pricing strategies for a retailer-dominated supply chain with consignment based revenue sharing contracts". *Eur. J. Oper. Res.* 280, pp. 926–939 (2020).
- [34] Asl Najafi, J and Heydari, J. "Synchronize two-tier supply chains with contingent demand by a modified sales reward contract with a simultaneous punishment and reward approach". *Journal of Industrial Engineering*, 51 (1), pp. 15–27, (In Persian) (2017).
- [8] Zhang, J., Liu, G., Zhang, Q. and Bai, Z. "Coordinating a supply chain for deteriorating items with a revenue sharing and cooperative investment contract". *Omega (United Kingdom)* 56, pp. 37–49 (2015).
- [9] Zhu, S. X. "Integration of capacity, pricing, and lead-time decisions in a decentralized supply chain". *Int. J. Prod. Econ.* 164, pp. 14–23 (2015).
- [10] Sang, S. "The coordinating contracts of supply chain in a fuzzy decision environment". *Springerplus* 5, (2016).
- [11] Vafa Arani, H., Rabbani, M. and Rafiei, H. "A revenue-sharing option contract toward coordination of supply chains". *Int. J. Prod. Econ.* 178, pp. 42–56 (2016).
- [12] Pfeiffer, T. "A comparison of simple two-part supply chain contracts". *Int. J. Prod. Econ.* 180, pp. 114–124 (2016).
- [13] Raza, S. A. "Supply chain coordination under a revenue-sharing contract with corporate social responsibility and partial demand information". *Int. J. Prod. Econ.* 205, pp. 1–14 (2018).
- [14] Yan, X. and Zaric, G. S. "Families of supply chain coordinating contracts in the presence of retailer effort". *Int. J. Prod. Econ.* 175, pp. 213–225 (2016).
- [15] Xiao, S., Sethi, S. P., Liu, M. and Ma, S. "Coordinating contracts for a financially constrained supply chain". *Omega (United Kingdom)* 72, pp. 71–86 (2017).
- [16] Bai, Q., Chen, M. and Xu, L. "Revenue and promotional cost-sharing contract versus two-part tariff contract in coordinating sustainable supply chain systems with deteriorating items". *Int. J. Prod. Econ.* 187, pp. 85–101 (2017).
- [17] Chen, M., Hu, Q. and Wei, H. "Interaction of after-sales service provider and contract type in a supply chain". *Int. J. Prod. Econ.* 193, pp. 514–527 (2017).
- [18] Song, H. and Gao, X. "Green supply chain game model and analysis under revenue-sharing contract". *J. Clean. Prod.* 170, pp. 183–192 (2018).
- [19] Xie, J. P., Liang, L., Liu, L. H. and Ieromonachou, P. "Coordination contracts of dual-channel with cooperation advertising in closed-loop supply chains". *Int. J. Prod. Econ.* 183, pp. 528–538 (2017).
- [20] Chakraborty, A., Mateen, A., Chatterjee, A. K. and Haldar, N. "Relative power in supply chains – Impact on channel efficiency and contract design. *Comput. Ind. Eng.* 122, pp. 202–210 (2018).
- [21] Li, T., Zhang, R., Zhao, S. and Liu, B. "Low carbon strategy analysis under revenue-sharing and cost-sharing contracts". *J. Clean. Prod.* 212, pp. 1462–1477 (2019).
- [22] Heydari, J., Govindan, K. and Sadeghi, R. "Reverse supply chain coordination under stochastic remanufacturing capacity". *Int. J. Prod. Econ.* 202, pp. 1–11 (2018).

- [47] Du, D., Chen, B. and Xu, D. "Quantifying the efficiency of price-only contracts in push supply chains over demand distributions of known supports". *Omega (United Kingdom)* 42, pp. 98–108 (2014).
- [48] Hu, F., Lim, C. C. and Lu, Z. "Optimal production and procurement decisions in a supply chain with an option contract and partial backordering under uncertainties". *Appl. Math. Comput.* 232, pp. 1225–1234 (2014).
- [49] Saha, S. and Goyal, S. K. "Supply chain coordination contracts with inventory level and retail price dependent demand". *Int. J. Prod. Econ.* 161, pp. 140–152 (2015).
- [50] Ghosh, D. and Shah, J. "Supply chain analysis under green sensitive consumer demand and cost sharing contract". *Int. J. Prod. Econ.* 164, pp. 319–329 (2015).
- [51] Hochbaum, D. S. and Wagner, M. R. "Range contracts: Risk sharing and beyond". *Eur. J. Oper. Res.* 243, pp. 956–963 (2015).
- [52] Luo, M., Li, G., Johnny Wan, C. L., Qu, R. and Ji, P. "Supply chain coordination with dual procurement sources via real-option contract". *Comput. Ind. Eng.* 80, pp. 274–283 (2015).
- [53] Huynh, C. H. and Pan, W. "Operational strategies for supplier and retailer with risk preference under VMI contract". *Int. J. Prod. Econ.* 169, pp. 413–421 (2015).
- [54] Li, X., Lian, Z., Choong, K. K. and Liu, X. "A quantity-flexibility contract with coordination". *Int. J. Prod. Econ.* 179, pp. 273–284 (2016).
- [55] Chen, X., Wang, X. and Chan, H. K. "Channel coordination through subsidy contract design in the mobile phone industry". *Int. J. Prod. Econ.* 171, pp. 97–104 (2016).
- [56] Cai, J., Zhong, M., Shang, J. and Huang, W. "Coordinating VMI supply chain under yield uncertainty: Option contract, subsidy contract, and replenishment tactic". *Int. J. Prod. Econ.* 185, pp. 196–210 (2017).
- [57] Wang, X., Guo, H. and Wang, X. "Supply chain contract mechanism under bilateral information asymmetry". *Comput. Ind. Eng.* 113, pp. 356–368 (2017).
- [58] Zu, Y., Chen, L. and Fan, Y. "Research on low-carbon strategies in supply chain with environmental regulations based on differential game". *J. Clean. Prod.* 177, pp. 527–546 (2018).
- [59] Yang, F., Shan, F. and Jin, M. "Capacity investment under cost sharing contracts". *Int. J. Prod. Econ.* 191, pp. 278–285 (2017).
- [60] Hu, B., Qu, J. and Meng, C. "Supply chain coordination under option contracts with joint pricing under price-dependent demand". *Int. J. Prod. Econ.* 205, pp. 74–86 (2018).
- [61] Eriksson, K. "An option mechanism to coordinate a dyadic supply chain bilaterally in a multi-period setting". *Omega (United Kingdom)* 88, pp. 196–209 (2019).
- [35] Nasouhi, A., Shahandeh Nokabadi, AS and Moslehi, AH. "Design of wholesale contracts and profit sharing in the two-layer supply chain". *Sharif Journal of Industrial Engineering and Management*, 33 (1), pp. 13–22, (In Persian) (2017).
- [36] Giahchin, M & Zdeghi, H. "Two-tier supply chain synchronization using contracts taking into account price and random demand". 12th International Conference on Industrial Engineering, Tehran, Iranian Society of Industrial Engineering, Kharazmi University, (In Persian) (2015).
- [37] Firoozjae, H, and mashregi, H. "Optimal Retailer Pricing and Discount Strategy on Sales Contract Discount and Supplier Discount". 12th International Conference on Industrial Engineering, Tehran, Iranian Society of Industrial Engineering, Kharazmi University. Icie, pp. 4155–4163, (In Persian) (2016).
- [38] Zhang, L., Song, S. and Wu, C. "Supply chain coordination of loss-averse newsvendor with contract". *Tsinghua Sci. Technol.* 10, pp. 133–140 (2005).
- [39] Chen, H., Chen, J. and Chen, Y. (Frank). "A coordination mechanism for a supply chain with demand information updating". *Int. J. Prod. Econ.* 103, pp. 347–361 (2006).
- [40] Subramanian, V., Pekny, J. F. and Reklaitis, G. V. "Decentralized supply chain dynamics and the quantity flexibility contract". *Comput. Aided Chem. Eng.* 21, pp. 2153–2158 (2006).
- [41] Zhou, Y. and Li, D. H. "Coordinating order quantity decisions in the supply chain contract under random demand". *Appl. Math. Model.* 31, pp. 1029–1038 (2007).
- [42] Wang, X. and Liu, L. "Coordination in a retailer-led supply chain through option contract". *Int. J. Prod. Econ.* 110, pp. 115–127 (2007).
- [43] He, Y., Zhao, L. and He, J. "Supply chain coordination using returns policy with sales rebate and penalty under effort and price dependent demand". *Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.* pp. 1–10 (2008).
- [44] Zhou, Y. W., Min, J. and Goyal, S. K. "Supply-chain coordination under an inventory-level-dependent demand rate". *Int. J. Prod. Econ.* 113, pp. 518–527 (2008).
- [45] Chen, J., Zhang, H. and Sun, Y. "Implementing coordination contracts in a manufacturer Stackelberg dual-channel supply chain". *Omega* 40, pp. 571–583 (2012).
- [46] Ma, P., Wang, H. and Shang, J. "Contract design for two-stage supply chain coordination: Integrating manufacturer-quality and retailer-marketing efforts". *Int. J. Prod. Econ.* 146, pp. 745–755 (2013).

- [71] Nie, T. and Du, S. "Dual-fairness supply chain with quantity discount contracts". *Eur. J. Oper. Res.* 258, pp. 491–500 (2017).
- [72] Gao, J. and You, F. "A stochastic game theoretic framework for decentralized optimization of multi-stakeholder supply chains under uncertainty". *Comput. Chem. Eng.* 122, pp. 31–46 (2019).
- [73] Taleizadeh, A. A. and Rabie, N. "Studying the impact of quantity discount contract and cost-sharing contract on a two-echelon green supply chain profit". *J. Ind. Syst. Eng.* 11, pp. 24–49 (2018).
- [74] Li, X., Chen, J. and Ai, X. "Contract design in a cross-sales supply chain with demand information asymmetry". *Eur. J. Oper. Res.* 275, pp. 939–956 (2019).
- [75] Hu, B., Meng, C., Xu, D. and Son, Y. J. "Three-echelon supply chain coordination with a loss-averse retailer and revenue sharing contracts". *Int. J. Prod. Econ.* 179, pp. 192–202 (2016).
- [76] Rezayat, M. R., Yaghoubi, S., & Fander, A. "A hierarchical revenue-sharing contract in electronic waste closed-loop supply chain". *Waste Management*, 115, 121-135 (2020).
- [77] Modak, N. M., Panda, S., Mishra, R. and Sana, S. S. "A three-layer supply chain coordination in socially responsible distribution system". *Tékhné* 14, pp. 75–87 (2016).
- [78] Seifert, R. W., Zequeira, R. I. and Liao, S. "A three-echelon supply chain with price-only contracts and sub-supply chain coordination". *Int. J. Prod. Econ.* 138, pp. 345–353 (2012).
- [79] Giri, B. C. and Bardhan, S. "Sub-supply chain coordination in a three-layer chain under demand uncertainty and random yield in production". *Int. J. Prod. Econ.* 191, pp. 66–73 (2017).
- [80] Hosseini-Motlagh, S. M., Govindan, K., Nematollahi, M. and Jokar, A. "An adjustable bi-level wholesale price contract for coordinating a supply chain under scenario-based stochastic demand". *Int. J. Prod. Econ.* 214, pp. 175–195 (2019).
- [62] Hua, S., Liu, J., Cheng, T. C. E. and Zhai, X. "Financing and ordering strategies for a supply chain under the option contract". *Int. J. Prod. Econ.* 208, pp. 100–121 (2019).
- [63] Xu, J., Qi, Q. and Bai, Q. "Coordinating a dual-channel supply chain with price discount contracts under carbon emission capacity regulation". *Appl. Math. Model.* 56, pp. 449–468 (2018).
- [64] Taleizadeh, A. A., Moshtagh, M. S. and Moon, I. "Pricing, product quality, and collection optimization in a decentralized closed-loop supply chain with different channel structures: Game theoretical approach". *J. Clean. Prod.* 189, pp. 406–431 (2018).
- [65] Taleizadeh, A. A., Alizadeh-Basban, N. and Sarker, B. R. "Coordinated contracts in a two-echelon green supply chain considering pricing strategy". *Comput. Ind. Eng.* 124, pp. 249–275 (2018).
- [66] Aslani, A. and Heydari, J. "Transshipment contract for coordination of a green dual-channel supply chain under channel disruption". *J. Clean. Prod.* 223, pp. 596–609 (2019).
- [67] Buratto, A., Cesaretto, R. and De Giovanni, P. "Consignment contracts with cooperative programs and price discount mechanisms in a dynamic supply chain". *Int. J. Prod. Econ.* 218, pp. 72–82 (2019).
- [68] Kang, K., Zhao, Y., Ma, Y. and Li, Z. "Green supply chain poverty alleviation through microfinance game model and cooperative analysis". *J. Clean. Prod.* 226, pp. 1022–1041 (2019).
- [69] Hong, Z. and Guo, X. "Green product supply chain contracts considering environmental responsibilities". *Omega (United Kingdom)* 83, pp. 155–166 (2019).
- [70] Wang, L., Wu, Y. and Hu, S. "Make-to-order supply chain coordination through option contract with random yields and overconfidence." *International Journal of Production Economics* 242 (2021): 108299.

## **A Review on the Supply Chain Contracts Considering the Levels and Types of Contracts**

**Z. Davoodi Beyragh, M. Seifbarghi\***

\* Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Alzahra University, Tehran, Iran

(Received: 29/10/2021; Accepted: 21/04/2022)

### **Abstract**

*This study examines the contracts used in the supply chain. 74 international articles from year 2004 to 2021 and 7 recently published Persian articles in the field of supply chain contracts have been studied. According to the classifications, it has been concluded that the most used contract in the supply chain for coordination is the revenue sharing contract with a frequency of 35 articles. It has been observed that in 58 out of 81 articles, the game theory approach has been used, in which Stackelberg's approach has the highest number of articles with 39 articles. Most articles (74 articles) seem to prefer a two-tier supply chain, due to their limitations. One of the most important results was that sometimes each of the contracts cannot coordinate the supply chain lonely, but a combination of them leads to the coordination of the supply chain.*

**Keywords:** Supply chain; Contracts; Game theory; Stackelberg; Two-Tier