نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید

IERPS

نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید

ISSN: 2345-2269

سال هشتم، شماره هفدهم، پاییز و زمستان ۱۳۹۹، صفحه ۲۲۷-۲۷۳

www.ier.basu.ac.ir

DOI: 10.22084/ier.2020.19256.1855

مروری بر مقالات مکان‌یابی رقابتی

احمد ماکوئی[1*]، روزبه قوسی[2]، زهرا اسدی[3]

۱. استاد دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

۲. استادیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت ۱۳۹۸/۳/۸

پذیرش ۱۳۹۸/۷/۱۱

(مقاله پژوهشی)

کلمات کلیدی:

رقابت

مکان‌یابی رقابتی تسهیلات

زنجیره‌تأمین

خلاصه

مکان‌یابی تسهیلات یکی از مهم‌ترین تصمیمات استراتژیک برای هر سازمانی است. با توجه به گسترش دانش، سرعت یافتن اقتصاد جهانی و تغییر یافتن سلیقه مشتریان، درنظر داشتن رقابت و عکس‌العمل رقیبان، یکی از مهم‌ترین فاکتورهای موفقیت در جامعه جهانی امروز است. مشتریان تسهیلی را انتخاب می‌کنند که مطلوبیت مورد انتظار خود را از آن تسهیل به‌دست آورند. همین عوامل باعث شده است که سازمان‌ها برای رسیدن به اهدافشان، به مسأله مکان‌یابی رقابتی تسهیلات و تعیین میزان مطلوبیت، توجه ویژه‌ای داشته باشند. در این مقاله، ابتدا به مطالعه و معرفی مکان‌یابی رقابتی تسهیلات و طبقه‌بندی مکان‌یابی رقابتی در معیارها و دسته‌بندی‌های مهم پرداخته شده است؛ سپس بررسی و مروری جامع از مقالات ارائه شده در طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ در حوزه مکان‌یابی رقابتی تسهیلات انجام شده است. مهم‌ترین تفاوت این مطالعه با مطالعات پیشین، دسته‌بندی مقالات در دو دسته مقالات رقابتی مکان‌یابی تسهیلات و مقالات رقابتی در سطح زنجیره‌تأمین می‌باشد. به منظور بررسی دقیق‌تر مطالعات نیز طبقه‌بندی مقالات براساس نوع رقابت و نوع مشخصه‌های رقابتی انجام شده است. با بررسی مطالعات می‌توان گفت، گرچه توجه به زنجیره‌تأمین رقابتی در طی سال‌های اخیر شدت بیشتری یافته است، اما همچنان تعداد مطالعات در این زمینه، کمتر از مقالات رقابت در یک سطح از زنجیره‌تأمین و مکان‌یابی صرف تسهیلات می‌باشد. همچنین می‌توان گفت، به علت پیچیدگی محاسباتی بالای مسائل رقابتی، نویسندگان در مطالعات خود بیشتر به دنبال ارائه راه‌حل‌های ابتکاری و فراابتکاری مختلف جهت افزایش کارایی، سرعت و دقت حل انواع مسائل مکان‌یابی رقابتی بوده‌اند.

۱. مقدمه

مسائل مکان‌یابی[2] یکی از گسترده‌ترین حوزه‌های مسائل بهینه‌سازی ریاضی هستند. هدف مدل‌های مکان‌یابی، یافتن مکان بهینه یک یا چند تسهیل، در بین تسهیلات موجود با درنظر گرفتن محدودیت‌هایی برای دست یافتن به اهداف مورد نظر سازمان است که ممکن است کاهش هزینه‌ها، افزایش سود و یا افزایش سطح پوشش باشد. مکان‌یابی خوب سودآوری بلند مدت سازمان را تضمین می‌کند.

انتخاب مکان تسهیلات یکی از مهم‌ترین تصمیمات استراتژیک برای هر سازمانی است؛ به‌گونه‌ای که اگر دقت و بررسی‌های لازم صورت نگیرد، ممکن است حیات آن سازمان به خطر افتد [۱].

بخش وسیعی از مطالعات حوزه مکان‌یابی، ساختاری انحصاری دارد که در آن یک زنجیره‌تأمین یا شرکت، به دنبال مکان‌یابی برای تسهیلی است که یک محصول یا خدمت خاصی را ارائه می‌دهد و به صورت انحصاری کل سهم بازار را در دست دارد. در بسیاری از موارد،

* نویسنده مسئول: احمد ماکوئی

تلفن: ۷۳۲۲۵۰۰۴-۰۲۱؛ پست الکترونیکی: amakui@iust.ac.ir

2. Facility Location

این روش مدل‌سازی با واقعیت هم‌خوانی ندارد. در دنیای واقعی، معمولا بیشتر از یک زنجیره‌تأمین یا شرکت برای ارائه خدمت یا محصولات وجود دارد که برای به‌دست آوردن سهم بازار با یکدیگر به رقابت می‌پردازند.

مکان‌یابی رقابتی[1] شاخه‌ای از مسائل مکان‌یابی است که به یافتن مکان مناسب برای تسهیلات عرضه‌کننده محصولات و یا تسهیلاتی که به ارائه خدمات تجاری در یک محیط رقابتی مشغول هستند، اختصاص دارد.

اولین مطالعه در زمینه مکان‌یابی رقابتی، در سال ۱۹۲۹ توسط هاتلینگ [۲] انجام پذیرفت. او در مطالعه خود با فرض توزیع یکنواخت مشتریان بر روی یک خط به بررسی و تعیین مکان بهینه و قیمت محصول موردنظر، برای دو تسهیل (دو بستنی‌فروش) پرداخته است. در بررسی صورت گرفته، میزان جذابیت هر دو تسهیل برای مشتریان یکسان در نظر گرفته شده و مشتریان نزدیک‌ترین تسهیل به خود را انتخاب می‌کنند.

در طی اواخر دهه ۱۹۳۰ و اوایل دهه ۱۹۴۰، مطالعات بسیاری با چارچوبی مشابه با مدل هاتلینگ و با ایجاد بهبودهایی در فرضیات اقتصادی این مدل انجام شده است. در طی دهه‌های آتی شاهد رکودی در زمینه توسعه مکان‌یابی رقابتی در بازار خطی بوده‌ایم. به عنوان مثال اسمیتز [۴] در سال ۱۹۴۱، مسأله مورد نظر هاتلینگ را با تقاضای کشسان حل کرد. تیتز [۵] در سال ۱۹۶۸، مدل هاتلینگ را با مکان‌یابی بیش از یک تسهیل توسعه داد.

در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰، شاخه جدیدی از مدل‌سازی به نام تحلیل مکان‌یابی تسهیلات که در واقع مجموعه‌ای از علوم تحقیق در عملیات، علوم محیطی و جغرافیایی جهت یافتن مکان تسهیلات جدید در فضای رقابتی بود، ارائه شد. اما باید توجه داشت که گرچه این مدل‌ها سایر فضاهای واقعی‌تر نسبت به مدل‌های خطی مانند مکان‌یابی در فضای شبکه و یا صفحه را درنظر گرفته‌اند اما توجه کمی به بحث رقابت و متعادل‌سازی بازار کرده‌اند [۶].

می‌توان گفت اولین مسائل مکان‌یابی بهینه رقابتی توسط حکیمی [۷] و ریول [۸] ارائه شد که در آن‌ها به مکان‌یابی تسهیلات جدید در فضای شبکه و با فرض رفتار قطعی مشتریان پرداخته شد. باید توجه داشت که ریول مسأله مورد نظر خود را تحت یک مسأله حداکثر پوشش حل کرده است. همچنین اوکابه و سوزوکی [۹] در سال ۱۹۸۷، برای اولین بار مسأله مکان‌یابی رقابتی تسهیلات در فضای مسطح را بررسی کردند. همچنین درزنر [۱۰] مدل ارائه شده توسط حکیمی را بر روی فضای مسطح تعمیم داد.

به طور کلی، مطالعات انجام شده در حوزه مکان‌یابی رقابتی تحت فرضیه‌های مختلف انجام شده است. حوزه مکان‌یابی رقابتی به علت اینکه مسأله موردنظر، با ایجاد تغییر کوچکی در فرضیاتش به مسأله متفاوتی تبدیل می‌شود و نتایج متفاوتی حاصل می‌گردد، بسیار جذاب است [۱۱]. به عنوان مثال ممکن است، مقاله‌ای مدلی رقابتی در فضای گسسته ارائه کند و مقاله دیگری همان مدل را در صفحه پیاده‌سازی کند و به نتایج متفاوتی دست پیدا کند.

باید توجه داشت در حوزه مکان‌یابی رقابتی، مقاله‌های مروری زیادی انجام شده است که مطالعات انجام شده را بر حسب فرضیه‌های مختلف دسته‌بندی کرده‌اند. فریش و همکاران [۱۲]، ایسلت و لاپورته [۱۱, ۱۳]، ایسلت و همکاران [۱۴]، سرا و ریول [۱۵]، پلاستریا [۱۶]، درزنر [۱۷]، کرس و پچ [۱۸]، فراهانی و همکاران [۱۹] و گرجی آشتیانی [۲۰] از جمله مقاله‌های مروری انجام شده در این حوزه است. در جدول (۱)، نوع این مقاله‌های مروری، محدوده زمانی و معیارهای دسته‌بندی آن‌ها مشخص شده است.

در این مطالعه سعی شده است مروری جامع بر مطالعات انجام شده در حوزه مکان‌یابی رقابتی در طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ انجام گیرد. اهمیت و نوآوری این مقاله نسبت به آثار پیشین از آن جهت است که در این مطالعه در ابتدا سعی شده است میان مقالات مکان‌یابی رقابتی که در آن صرفاً به مکان‌یابی تسهیلات پرداخته می‌شود و رقابت در سطح زنجیره‌تأمین، با توجه به تفاوت نوع مدل‌سازی و به ویژه تفاوت در نوع خروجی‌های مسأله، تمایزی قائل شود. پس از آن به بررسی و دسته‌بندی مطالعات در بخش‌های انواع رقابت و مشخصه‌های رقابتی به جهت بررسی دقیق‌تر مقالات، پرداخته شود که مانند آن در کمتر مقاله‌ای دیده شده است. در این مطالعه، تعداد ۷۰ مقاله از مجلات معتبر جمع‌آوری شده است. این مطالعات، با استفاده از جست‌وجوی کلید واژه‌های مکان‌یابی رقابتی، رقابت، زنجیره‌تأمین رقابتی و همچنین طراحی زنجیره‌تأمین رقابتی در پایگاه‌های علمی SCOPUS، Google Scholar و Science Direct گردآوری شده است. آن‌چه‌که باید توجه داشت این است که در رقابت بین زنجیره‌ها مقالات بسیاری وجود داشته‌اند، اما در این مقاله آن دسته از مقالات رقابت بین زنجیره‌ها انتخاب شده‌اند که در آن‌ها مکان‌یابی تسهیلات، جزئی از تصمیمات استراتژیک مسأله می‌باشد. مطالب ارائه شده در این مقاله بدین صورت است که در بخش دوم، دسته‌بندی‌های رایج در حوزه مکان‌یابی رقابتی معرفی می‌شود. در بخش سوم به مرور مطالعات انجام شده در این حوزه پرداخته می‌شود. همچنین جدول دسته‌بندی این مقالات مرور شده در پیوست ارائه شده است. در بخش چهارم نیز پیشنهادهایی برای مطالعات آتی باتوجه به شکاف‌های تحقیقاتی موجود ارائه گردیده است.

۲. طبقه‌بندی مسائل مکان‌یابی رقابتی

می‌توان مسائل مکان‌یابی رقابتی را براساس نوع رقابت، تعداد رقبا، رویکرد مدل‌سازی، نوع توزیع تقاضا[2]، ضرورت تقاضا، رفتار مشتریان[3]، وجود یا عدم وجود تابع مطلوبیت[4]، فضای تصمیم[5]، فضای مکان‌یابی،

1. Competitive Location
2. Demand Distribution
3. Customer Behavior
4. Utility Function
5. Decision Space

تعداد تسهیلات جدید و غیره تقسیم‌بندی کرد.

۲-۱. نوع رقابت

براساس عکس‌العمل رقیبان، سه نوع رقابت تاکنون مورد بررسی قرار گرفته است:

- رقابت ایستا[1]
- رقابت با آینده‌نگری[2]
- رقابت پویا[3]

۲-۱-۱. رقابت ایستا

در این نوع رقابت، رقبای موجود به هنگام ورود رقیب تازه وارد، هیچ عکس‌العملی (گشایش تسهیل جدید و یا بستن یا تغییر مکان یکی از تسهیلات موجود) نشان نمی‌دهند. این بدان علت است که هزینه، منابع و یا زمان لازم برای عکس‌العمل نشان دادن رقبا به مقداری زیاد است که رقبا ترجیح می‌دهند در مقابل ورود رقیب جدید به بازار، هیچ واکنشی نشان ندهند. این نوع از رقابت معمولا توسط برنامه‌ریزی ریاضی مدل‌سازی می‌شود و مبنایی برای مدل‌های پیچیده‌تر می‌گردد. معمولا در این نوع از رقابت بیشتر در مورد متغیرهای استراتژیک (مکان و ظرفیت تسهیلات) تصمیم‌گیری می‌شود. از مطالعات مروری انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعات درزنر [۱۷] و پلاستریا [۲۱] اشاره کرد [۱۹].

جدول (۱): مقالات مروری مکان‌یابی رقابتی

نام نویسنده	سال	محدوده زمانی	زمینه	نوع مقاله	معیارهای طبقه‌بندی
Friesz et al.	۱۹۸۸	۱۹۲۹-۱۹۸۸	مکان‌یابی رقابتی در شبکه	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	متغیر تصمیم-تعداد تسهیلات-سیاست قیمت-گذاری-نوع تقاضا-نوع بازار-روش حل
Eiselt & Laporte	۱۹۸۹	۱۹۲۹-۱۹۸۹	مکان‌یابی رقابتی	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	فضای مسأله-فاصله-توابع مطلوبیت-نوع توزیع تقاضا-تعداد تسهیلات جدید- تابع هدف- رفتار مشتریان
Eiselt et al.	۱۹۹۳	۱۹۲۹-۱۹۹۳	مکان‌یابی رقابتی	طبقه‌بندی و کتابنامه	فضای مسأله-تعداد رقیبان-سیاست قیمت‌گذاری-نوع تئوری بازی-رفتار مشتریان
Serra and ReVelle	۱۹۹۵	۱۹۲۹-۱۹۹۵	مکان‌یابی رقابتی در فضای گسسته	مرور ادبیات	-
Eiselt & Laporte	۱۹۹۷	۱۹۲۹-۱۹۹۷	مکان‌یابی رقابتی ترتیبی	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	فضای مسأله-نوع توزیع تقاضا-تعداد رقیبان-رفتار مشتریان
Plastria	۲۰۰۱	۱۹۲۹-۲۰۰۱	مکان‌یابی رقابتی ایستا	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	نوع رقابت-نوع توزیع تقاضا-نوع تقاضا-رفتار مشتریان-توابع مطلوبیت-فضای مسأله-تعداد تسهیلات جدید-تابع هدف
Kress & Pesch	۲۰۱۲	۱۹۲۹-۲۰۱۱	مکان‌یابی رقابتی ترتیبی در شبکه	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	تعداد بازیکنان-سیاست قیمت‌گذاری-نوع هزینه-ها-رفتار مشتریان-نوع توزیع تقاضا- نوع تقاضا
Drezner	۲۰۱۴	۱۹۲۹-۲۰۱۳	مکان‌یابی رقابتی در صفحه	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	نوع تابع تعیین سهم بازار-تعداد تسهیلات-نوع رقابت-روش حل-محدودیت بودجه
Farahani et al.	۲۰۱۴	۲۰۱۳-	طراحی شبکه زنجیره‌تأمین رقابتی	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	نوع رقابت- مشخصه رقابتی-متغیر تصمیم-نوع تقاضا-رفتار مشتریان
Makui et al.	۲۰۱۴	۱۹۲۹-۲۰۱۳	مکان‌یابی رقابتی با استفاده از تئوری بازی‌ها	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	فضای مسأله-نوع بازار-ورود مشتری-تعداد بازیکنان-سیاست قیمت‌گذاری-متغیر تصمیم-نوع تابع هدف-رفتار مشتریان- نوع تقاضا-روش حل-نوع صف
Ashtiani	۲۰۱۶	۲۰۰۰-۲۰۱۵	مکان‌یابی رقابتی	طبقه‌بندی و مرور ادبیات	متغیر تصمیم-نوع رقابت-فضای مسأله-رفتار مشتریان-نوع تقاضا-تعداد تسهیلات جدید-امکان تغییر مکان تسهیلات

1. Static Competition
2. Competition with Foresight
3. Dynamic Competition

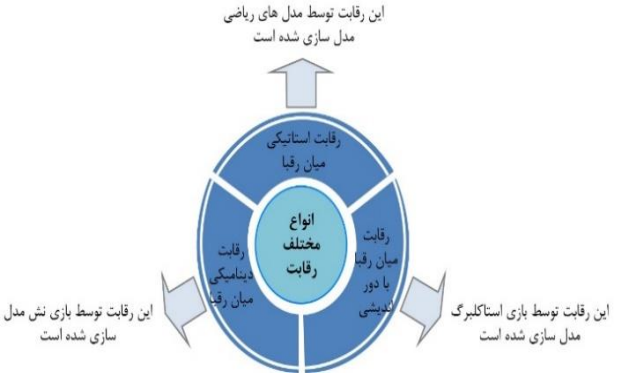
۲-۱-۲. رقابت با آینده‌نگری

فرض اصلی موجود در این نوع از رقابت این است که زمانی که شرکتی (پیشرو[1]) می‌خواهد وارد بازار شود، می‌داند که با گشایش تسهیلات جدید خود، رقبای موجود در بازار (پیرو[2]) از خود واکنش نشان می‌دهند و تسهیل یا تسهیلاتی را گشایش خواهند کرد. تصمیم پیشرو برمبنای واکنش پیرو می‌باشد. نحوه مدل‌سازی این نوع از رقابت منجر به بازی‌های استکلبرگ[3] می‌گردد که معمولا شامل برنامه‌ریزی‌های دومرحله‌ای[4] و یا چندمرحله‌ای می‌شود. در بازی‌های استکلبرگ ترتیب تصمیم‌گیری‌ها مهم می‌باشد [۱۹]. برای اولین بار، حکیمی [۷] از مدل‌های استکلبرگ در مسائل مکان‌یابی رقابتی بهره برد. او مسأله پیشرو را یک مسأله (r|p)-centroid نامید که در آن پیشرو به دنبال تأسیس p تسهیل جدید خود است، با آگاهی از این که پیرو بعد از تأسیس تسهیلات پیشرو اقدام به گشایش r تسهیل خود می‌کند. همچنین مسأله پیرو را مسأله medianoid-$(r|x_p)$ نام‌گذاری کرد که در آن پیرو اقدام به گشایش r تسهیل خود در حضور p تسهیل پیشرو می‌کند. در این مورد نیز می‌توان به مطالعات درزنر و درزنر [۲۲] و ابولین و همکاران [۲۳] اشاره کرد.

۳-۱-۲. رقابت پویا

اگر رقیبان موجود در بازار به هنگام ورود رقیب جدید، واکنش همزمان[5] نشان دهند، رقابت پویا اتفاق می‌افتد که در آن معمولا رقیبان موجود درباره متغیرهای عملیاتی مانند قیمت و یا تعیین سطح سرویس خود تصمیم‌گیری می‌کنند. این نوع از رقابت معمولا توسط برنامه‌ریزی‌های بدون محدودیت[6] و یا تعادل نش[7] که در آن رقیبان به طور همزمان در مورد مشخصه‌های رقابتی خود تصمیم‌گیری می‌کنند، مدل‌سازی می‌شود. از مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان به فرناندز و همکاران [۲۴] و پلگرین و پلگرین [۲۵] اشاره کرد.

در شکل (۱)، انواع رقابت و نحوه مدل‌سازی آن‌ها به طور خلاصه نشان داده شده است:



شکل (۱): انواع رقابت [۱۹]

1. Leader
2. Follower
3. Stackelberg Game
4. Bi Level Programming
5. Simultaneous
6. Unconstrained Programming

۲-۲. تعداد رقبا

مدل‌های موجود در مکان‌یابی رقابتی معمولا دارای دو رقیب و یا چند رقیب هستند. به حالتی که در آن دو رقیب با یکدیگر به رقابت می‌پردازند حالت انحصار دوقطبی[8] و به حالتی که در آن چند رقیب به رقابت می‌پردازند انحصار چند قطبی[9] می‌گویند.

به طور کلی انواع بازارهای رقابتی را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:

- بازار انحصاری[10]
- بازار رقابتی کامل[11]
- بازار رقابتی ناقص[12]

۲-۲-۱. بازار انحصاری

در این بازار، تنها یک شرکت، بازار را احاطه کرده و هیچ رقیبی برای آن وجود ندارد. تنها همین شرکت، قیمت‌ها را تعیین می‌کند که در این‌گونه موارد، برخی از مقررات توسط دولت‌ها تعیین می‌گردد.

۲-۲-۲. بازار رقابتی کامل

در این بازار، رقیبان گوناگونی وجود دارند که همه محصولات یکسانی عرضه می‌کنند و هریک سهم کوچکی از بازار را دارند. این رقبا کنترلی بر روی قیمت محصولات ندارند و همگی میزان دسترسی یکسانی به منابع مختلف و تکنولوژی‌های گوناگون دارند.

۲-۲-۳. بازار رقابتی ناقص

این بازار به دو دسته زیر تقسیم می‌شود:

انحصار دو قطبی: در این‌گونه از بازارها، دو رقیب اصلی وجود دارد که بازار را تحت کنترل دارند و ممکن است چندین رقیب کوچک نیز حضور داشته باشند. مانند صنعت هواپیمایی که در آن ایرباس و بوئینگ، دو رقیب اصلی هستند.

انحصار چند قطبی: در این نوع از بازار که بسیار متداول است، تعدادی از رقبا قسمت بزرگی از بازار را احاطه کرده‌اند و صنعت به شدت متمرکز است. در این بازار، رقبا معمولاً محصولات یکسان عرضه می‌کنند و برای ورود رقبای جدید، موانع زیادی وجود دارد. صنعت بیمه و بانک‌داری از این نوع بازارها هستند.

۲-۳. سطوح رقابت در زنجیره‌تأمین

باتوجه به ظهور تکنولوژی‌های مختلف، رفتار غیرقابل پیش‌بینانه مشتریان و جهانی شدن اقتصاد، رقابت از سطح رقابت بین شرکت‌های مستقل به رقابت بین زنجیره‌ها تبدیل شده است [۲۶, ۲۷]. می‌توان گفت زنجیره‌تأمین در واقع مجموعه‌ای از سازمان‌ها و شرکت‌هایی است که توسط جریان مواد، اطلاعات و مالی با یکدیگر در ارتباط هستند [۲۸]. تیلور [۲۹] اشاره می‌کند که در قرن بیست‌ویکم، به منظور رسیدن به موفقیت، بهترین بودن در تولید یا فروش یک محصول برتر،

7. Nash Equilibrium
8. Duopoly
9. Oligopoly
10. Monopoly
11. Perfect or Pure Competition
12. Imperfect Competition

دیگر کافی نخواهد بود. موفقیت در حال حاضر بستگی به جمع‌آوری تیمی از افراد و شرکت‌ها دارد که می‌توانند در مذاکرات برنده/بازنده در روابط تجاری متعارف برنده باشند و به منظور عرضه بهترین محصول با بهترین سطح کیفیت و قیمت با یکدیگر همکاری کنند.

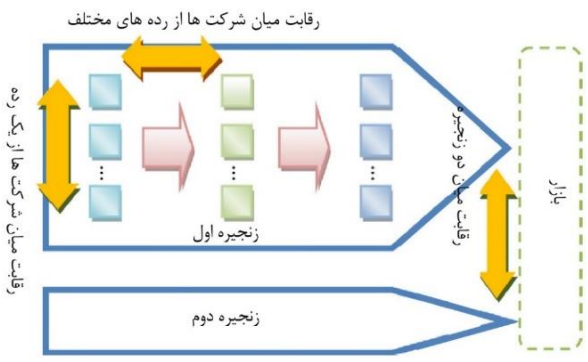
در بحث رقابت بین زنجیره‌ها، سه نوع رقابت مورد بررسی قرار گرفته است [۱۹]:

- رقابت بین شرکت‌های موجود در یک سطح از یک زنجیره (رقابت افقی)
- رقابت بین شرکت‌های موجود در سطوح مختلف یک زنجیره (رقابت عمودی)
- رقابت بین زنجیره‌های مختلف

شکل (۲)، انواع رقابت موجود در زنجیره‌تأمین را نشان می‌دهد.

۲-۴. رویکرد مدل‌سازی

انواع روش‌ها و رویکردهای مدل‌سازی و حل در مسائل رقابتی با توجه به شرایط و مفروضات مسأله وجود دارد. با توجه به نوع رقابت درنظر گرفته شده، تعداد رقیبان و نوع پارامترهای به کار رفته، معمولا از رویکردهای مختلف تئوری بازی[1] و انواع رویکردهای مدل‌سازی ریاضی مانند برنامه‌ریزی دو یا چندسطحی[2] استفاده می‌شود.



شکل (۲): انواع رقابت در زنجیره‌تأمین [۱۹]

۲-۴-۱. تئوری بازی

تئوری بازی‌ها یا استراتژی‌های رقابتی، تئوری‌های ریاضی هستند که در آن‌ها مزیت‌های رقابتی مورد توجه قرار گرفته است. در واقع در تئوری بازی‌ها، دو فرد یا سازمان که هرکدام اهداف مشخصی دارند، با هر تصمیمی که می‌گیرند، بر تصمیم افراد دیگر تأثیر می‌گذارند [۶].

انواع مختلفی بازی در تئوری بازی‌ها وجود دارد که تقسیم‌بندی‌های گوناگونی برای آن‌ها در نظر گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین دسته‌بندی نظریه بازی‌ها، بازی‌های همکارانه و غیر همکارانه[3] است که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

بازی‌های همکارانه: در نوع بازی‌های همکارانه، برخی از بازیکنان، در حین انجام بازی، با یکدیگر توافق می‌کنند و علیه دیگری متحد می‌شوند. بدین ترتیب مسأله از حالت چند تصمیم‌گیرنده به حالت تک تصمیم‌گیرنده تبدیل می‌شود.

بازی‌های غیرهمکارانه: در نوع بازی غیرهمکارانه، هریک از بازیکنان به هنگام تصمیم‌گیری تنها منافع خود را درنظر دارد و بازیکنان بدون اینکه اطلاعاتی را به اشتراک بگذارند، وارد بازی با یکدیگر می‌شوند. از آن‌جایی که عایدی هر بازیکن نه تنها به استراتژی آن بازیکن بلکه به استراتژی سایر بازیکنان نیز وابسته است، هر بازیکن با پیش‌بینی اقدامات سایر بازیکنان، سعی در انتخاب استراتژی دارد که عایدی او را حداکثر کند [۳۰]. باید توجه داشت بازی‌های غیرهمکارانه، خود به دو دسته بازی با حرکات همزمان و بازی با حرکات متوالی تقسیم می‌شود. در نوع بازی با حرکات همزمان، بازیکنان به طور همزمان استراتژی‌های خود را انتخاب می‌کنند و بعد از آن متعهد به استراتژی‌های انتخابی خود هستند. معمولا این دسته از بازی‌ها با تعادل نش مدل‌سازی می‌شوند. در بازی با حرکات متوالی، بازیکن اول به عنوان رهبر ابتدا استراتژی خود را تعیین می‌کند و سپس بازیکن دوم به عنوان پیرو این تصمیم را مشاهده کرده و استراتژی خود را انتخاب می‌کند [۳۱]. این نوع از بازی نیز معمولا توسط بازی استکلبرگ و مدل‌های برنامه‌ریزی دوسطحی مدل‌سازی می‌گردند.

۲-۵. مشخصه‌های رقابتی

مشخصه‌های رقابتی آن دسته از مشخصه‌ها هستند که از نظر مشتریان برای انتخاب تسهیلات به منظور صرف قدرت خرید خود مهم هستند. برخی مشخصه‌های رقابتی مانند فاصله، ظرفیت و کیفیت، مربوط به تصمیمات استراتژیک هستند که تغییرشان نیازمند زمان و هزینه زیاد است؛ اما برخی دیگر مانند قیمت و سطح سرویس که مرتبط با تصمیمات عملیاتی هستند، در مقابل تغییرات از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار می‌باشند.

۲-۶. نوع توزیع تقاضا

برای مدل کردن تقاضای موجود در بازار دو نوع توزیع وجود دارد.

- توزیع نقطه‌ای[4]
- توزیع ناحیه‌ای[5]

در توزیع نقطه‌ای، معمولا فضای بازار را به چند ناحیه تقسیم می‌کنند و تقاضای هر ناحیه را به صورت نقطه‌ای در مرکز آن ناحیه درنظر می‌گیرند. این مدل به علت سادگی بسیار پرکاربرد است. اما در توزیع ناحیه‌ای، می‌توان توزیع‌های احتمال مختلف بگیرند که بیشتر مطالعات، توزیع تقاضا را به صورت یکنواخت گرفته‌اند. باید توجه کرد در مدل‌های گسسته نمی‌توان تقاضا را به صورت ناحیه‌ای فرض کرد و فقط آن را در محیط‌های پیوسته یا شبکه می‌توان وارد کرد.

۲-۷. ضرورت تقاضا

یکی از موارد بسیار مهم در ادبیات مکان‌یابی رقابتی، ضروری بودن کالاها و یا خدمات ارائه شده می‌باشد. باید توجه داشت مقدار تقاضای

1. Game Theory
2. Bi Level Programming
3. Cooperative Games & Non Cooperative Games
4. Point Demand
5. Regional Demand

مشتریان به ضرورت کالا وابسته است. به همین جهت تقاضا به دو دسته زیر تقسیم می‌شود.

- تقاضا غیرکشسان[1]
- تقاضا کشسان[2]

کالاهای ضروری مانند نان، دارای تقاضای غیرکشسان هستند که در آن، مشتری تمام قدرت خرید خود را صرف خرید کالا می‌کند و میزان تقاضا در دوره‌های زمانی مختلف ثابت است. اما در مورد کالاهای غیرضروری که دارای تقاضای کشسان هستند، میزان تقاضا به عواملی چون قیمت، کیفیت کالا و خدمات بستگی داشته و با تغییر آن‌ها میزان تقاضا به سرعت تغییر خواهد کرد. از جمله مطالعات انجام شده در حوزه تقاضای غیرکشسان می‌توان به مقالات درزنر [۳۲]، درزنر و همکاران [۳۳] و فرناندز [۳۴] اشاره کرد. همچنین مطالعات برنستین و فدرگروئن [۳۵, ۳۶] و ابولین و همکاران [۳۷, ۳۸] از جمله مطالعات انجام شده با تقاضای کشسان می‌باشند.

۲-۸. رفتار مشتریان

یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر میزان سهم بازار تسهیلات، نحوه رفتار مشتریان می‌باشد؛ زیرا به منظور تعیین سهم بازار، باید مشخص گردد هر تسهیل، کدام بخش از تقاضا را پاسخ می‌دهد و این امر، به نحوه انتخاب مشتریان از بین تسهیلات بستگی دارد. به طور کلی دو نوع رفتار مشتری وجود دارد:

- انتخاب قطعی[3]
- انتخاب احتمالی[4]

۲-۸-۱. انتخاب قطعی

مربوط به زمانی است که مشتری، تمام تقاضای خود را از بهترین تسهیل برآورده می‌سازد. این تسهیل می‌تواند نزدیک‌ترین تسهیل یا جذاب‌ترین تسهیل باشد. این رفتار بیشتر مربوط به محصولات پایه است که در آن‌ها مشخصه‌های عملیاتی رقابتی مانند قیمت ثابت است و رقابت بر سر مشخصه‌های استراتژیک می‌باشد. در این نوع از رفتار، نوع رقابت بیشتر از نوع ایستا یا همراه با آینده‌نگری می‌باشد [۱۹]. این نوع از انتخاب از قانون "همه یا هیچ" پیروی می‌کند. مطالعات شیوده و درزنر [۳۹] و پلاستریا و وانهاوربکه [۴۰] از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه هستند.

۲-۸-۲. انتخاب احتمالی

این انتخاب، مربوط به زمانی است که هر مشتری حجم تقاضای خود را بین همه یا بخشی از تسهیلات پخش می‌کند. در این نوع از انتخاب این فرض برقرار است که هر تسهیلی که جذابیت بیشتری دارد، دارای احتمال بیشتری برای انتخاب شدن است. از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان به مقالات برنستین و فدرگروئن [۳۵]، جیانگ و وانگ [۴۱] و اندرسون و بائو [۴۲] اشاره داشت.

۲-۹. نحوه تخمین سهم بازار

رویکردهای مختلفی برای دسته‌بندی روش‌های تخمین سهم بازار در ادبیات مکان‌یابی رقابتی معرفی شده که یکی از این دسته‌بندی‌ها طبق مقاله درزنر [۴۳] به شرح زیر است.

۲-۹-۱. قانون مجاورت[5]

هاتلینگ [۲]، قانون مجاورت را پیشنهاد داد که در آن، مشتری همیشه نزدیک‌ترین تسهیل را انتخاب می‌کند. در این مدل، فرض بر این است که تمامی تسهیلات دارای جذابیت یکسانی هستند و تمام قدرت خرید در یک تسهیل مصرف می‌شود.

۲-۹-۲. مدل‌های مطلوبیت

در این مدل، مشتریان تسهیلی با بیشترین میزان جذابیت را انتخاب می‌کنند. یکی از اولین مدل‌های تابع مطلوبیت توسط درزنر [۴۴] برمبنای گسترش مدل هاتلینگ، ارائه شده است که در آن تابع مطلوبیت ترکیبی از ویژگی‌های تسهیلات و فاصله آن‌ها تا مشتریان می‌باشد. در این مدل فرض بر این است که مشتری مایل است برای رسیدن به تسهیل با جذابیت بیشتر، مسافت بیشتری را طی کند. مدل‌های مطلوبیت را می‌توان به دو دسته مدل‌های مطلوبیت قطعی که برای اولین بار توسط درزنر [۴۴] معرفی شد و مدل‌های مطلوبیت تصادفی معرفی شده توسط لئوناردی و تادی [۴۵] و درزنر [۴۶] و یا رویکرد لاجیت تعمیم داد.

۲-۹-۳. مدل جاذبه[6]

طبق این مدل، مشتری هر تسهیل را برمبنای میزان جذابیتش و یک تابع نزولی از فاصله تا آن تسهیل انتخاب می‌کند. این مدل برای اولین بار در سال ۱۹۶۴ توسط هاف [۴۷] ارائه شد. او مدل جاذبه ارائه شده توسط ریلی [۴۸] را برای تخمین سهم بازار، تعمیم داد. به این ترتیب که احتمال انتخاب هر تسهیل توسط مشتری با میزان فاصله تسهیل تا مشتری رابطه عکس و با میزان مساحت آن تسهیل رابطه مستقیم دارد. ناکانیشی و کوپر [۴۹] در سال ۱۹۷۴ مدل ارائه شده توسط هاف را با درنظر گرفتن ویژگی‌های بیشتری از تسهیلات مانند ظاهر تسهیلات و میزان سطح سرویس با نام مدل MCI[7] توسعه داده‌اند.

۲-۹-۴. مدل پوشش[8]

درزنر [۵۰] در سال ۲۰۱۱ مدلی برای تخمین سهم بازار براساس مدل‌های پوششی ارائه داد. در این مدل، هر تسهیل یک حوزه نفوذ دارد که به وسیله شعاع تأثیر وابسته به میزان جذابیت تسهیل، نشان داده می‌شود. هر مشتری واقع در شعاع تأثیر یک تسهیل، جذب آن تسهیل می‌شود، اما اگر خارج از این شعاع باشد، تقاضای آن مشتری با کمبود مواجه خواهد شد.

1. Inelastic Demand
2. Elastic Demand
3. Deterministic Choice Rule
4. Probabilistic Choice Rule
5. Proximity Rule
6. Gravity Model
7. Multiplictive Competitive Interaction
8. Covering Model

۲-۱۰. فضای مکان‌یابی

در مدل‌های مکان‌یابی رقابتی، سه حالت مختلف برای مکان تسهیلات در نظر گرفته شده است.

- گسسته
- پیوسته
- شبکه

۲-۱۰-۱. فضای گسسته[1]

در این فضا، تعداد محدودی از نقاط کاندید برای گشایش تسهیلات جدید وجود دارد و تقاضا به صورت نقطه‌ای درنظر گرفته می‌شود. فاصله میان نقاط می‌تواند به صورت دقیق محاسبه شود.

۲-۱۰-۲. فضای پیوسته[2]

این نوع از فضا داری یک سیستم مختصاتی می‌باشد. فضای پیوسته در یک بعد شامل یک خط و در ابعاد بیشتر صفحه، کره و یا سایر اشکال فضایی می‌تواند باشد. در فضای پیوسته تعیین نوع مسافت بسیار ضروری است. اغلب فاصله به صورت اقلیدسی در نظر گرفته می‌شود.

۲-۱۰-۳. فضای شبکه[3]

مسائل در فضای شبکه می‌تواند به عنوان مسائل در فضای گسسته درنظر گرفته شوند ولی از آن‌جایی‌که فاصله‌ها در این نوع از فضا، براساس کوتاه‌ترین مسیر محاسبه می‌گردد، در بیشتر موارد، از واژه شبکه استفاده می‌شود. در این فضا، هم نقاط کاندید برای تسهیلات و هم نقاط تقاضا می‌توانند هرجایی در امتداد یال‌های شبکه و یا بر روی رئوس آن قرار بگیرند.

۲-۱۱- تابع هدف مدل

یکی از رایج‌ترین توابع هدف موجود در مسائل مکان‌یابی رقابتی، حداکثر کردن سهم بازار می‌باشد. سهم بازار شامل مجموع تقاضای جذب شده توسط تسهیلات (جدید یا قدیم) می‌باشد. از انواع دیگر توابع هدف به کار رفته می‌توان به حداکثر کردن سود، حداکثر کردن درآمد، حداکثر کردن مطلوبیت، حداقل کردن ربایش سهم بازار توسط رقیب، حداقل کردن احتمال شکست در بازار، حداقل کردن سهم بازار شرکت رقیب و حداقل کردن ریسک عکس‌العمل رقیب اشاره کرد. یکی از اصلی‌ترین موارد که باعث تفاوت توابع هدف مسأله می‌شود نوع شرکت‌های موجود در رقابت می‌باشد. به عنوان مثال شرکت‌های دولتی به دنبال حداکثرسازی رفاه اجتماعی می‌باشند درحالی‌که شرکت‌های خصوصی به دنبال حداکثرسازی سود خود می‌باشند.. هریک از توابع مورد استفاده با توجه به شرایط مسأله و نوع رقابت و همچنین نوع رقیبان می‌تواند متفاوت باشد.

۲-۱۲. خروجی مدل

تصمیمات موجود در زنجیره‌تأمین، از لحاظ اهمیت تصمیم‌گیری و افق زمانی، به سه دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

- سطح استراتژیک یا برنامه‌ریزی طولانی‌مدت
- سطح تاکتیکال یا برنامه‌ریزی میان‌مدت
- سطح عملیاتی یا برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت

تصمیمات استراتژیک به تصمیمات مرتبط با طراحی و توسعه زنجیره‌تأمین با تأثیرات بلندمدت چندین ساله به عنوان مثال ۵ تا ۱۰ سال گفته می‌شود. تصمیماتی مانند تعداد و مکان تسهیلات، ظرفیت و کیفیت تسهیلات و نوع تکنولوژی به کار رفته، از تصمیماتی از این دست می‌باشند. تصمیمات تاکتیکال به تصمیماتی مانند تصمیمات مربوط به خرید و تولید گفته می‌شوند که به صورت میان‌دوره‌ای می‌باشند. تصمیماتی مانند حجم جریان مواد بین سطوح مختلف زنجیره، حجم موجودی نگهداری شده در تسهیلات تصمیمات عملیاتی، به تصمیماتی مانند قیمت‌گذاری و زمان‌بندی که در بازه‌های زمانی کوتاه مانند چند روز تا ۳ ماه گرفته می‌شوند، گفته می‌شوند.

۲-۱۳. تعداد تسهیلات جدید

تعداد تسهیلات جدید، می‌تواند بر روی سختی مدل تأثیر بگذارد. مسائل مکان‌یابی می‌توانند تک‌تسهیله یا چند تسهیله باشند. در بعضی از مسائل، به دنبال یافتن مکان بهینه یک تسهیل جدید هستیم. در مدل‌های همراه با آینده‌نگری و پویا، علاوه بر تعداد تسهیلات خود باید تعداد تسهیلات رقیب را نیز درنظر گرفت. باید توجه داشت توجه به مسائل مکان‌یابی با چند تسهیل در طی سال‌های گذشته بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

در شکل (۳)، انواع دسته‌بندی‌های مسائل مکان‌یابی رقابتی نشان داده شده است.

۳. مطالعات رقابت در یک سطح از زنجیره‌تأمین

۳-۱. رقابت ایستا

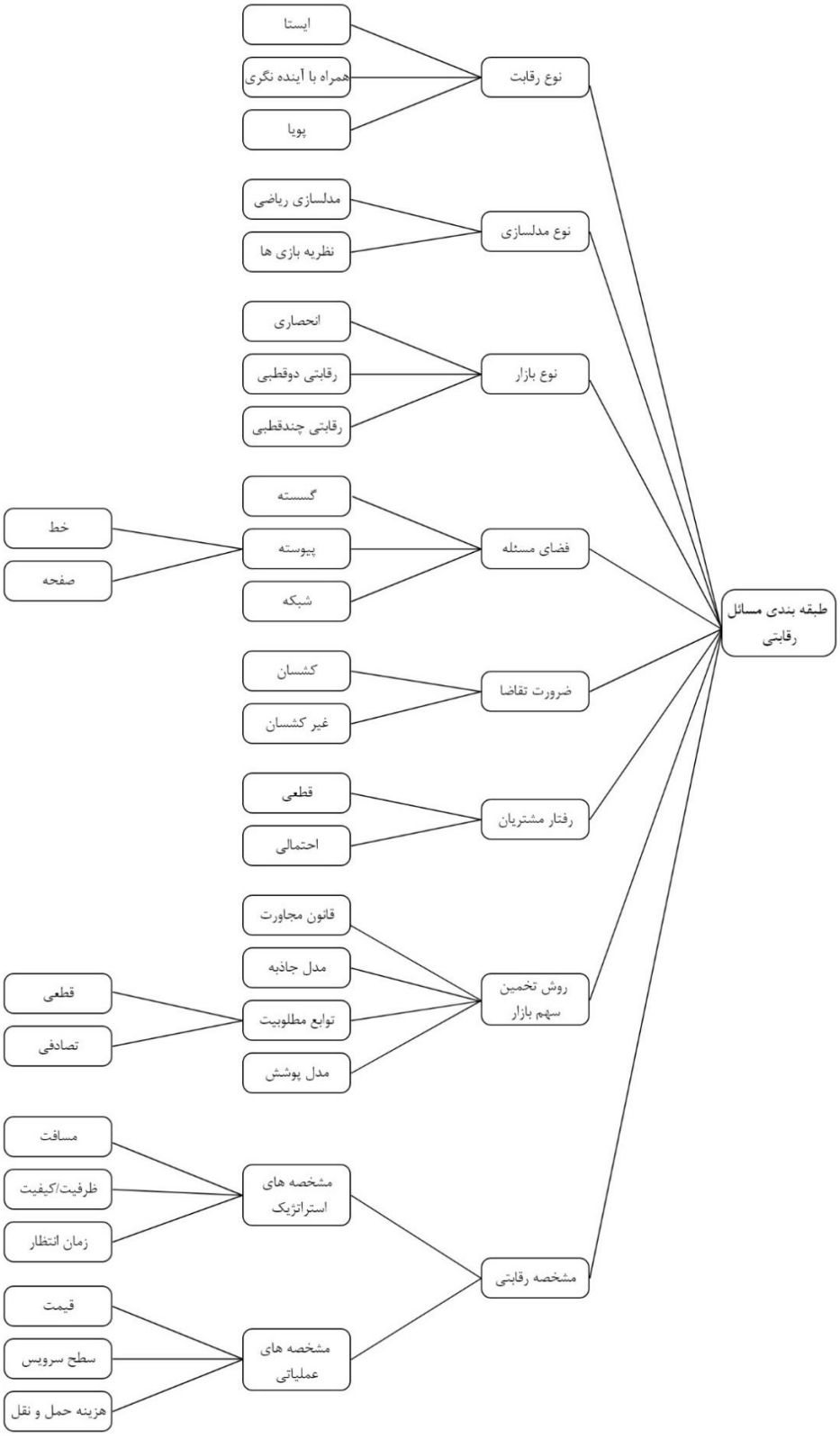
۳-۱-۱. مشخصه رقابتی فاصله

درزنر و همکاران [۴۳] در سال ۲۰۱۲، سه روش عمده رقابتی شامل توسعه تسهیلات موجود، ساخت تسهیلات جدید و ترکیبی از این دو استراتژی را با یکدیگر مقایسه کرده‌اند. بهترین جواب برای دو استراتژی اول، یک جواب شدنی برای استراتژی ترکیبی می‌باشد. بدین منظور، آن‌ها از مدل پوششی رقابتی گسسته ارائه شده توسط درزنر و همکاران [۵۰] استفاده کرده‌اند که در آن هریک از تسهیلات موجود یک شعاع پوشش دارد و تعداد محدودی نقطه کاندید برای تأسیس تسهیلات جدید وجود دارد. در نهایت آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که استراتژی مشترک بهترین استراتژی موجود می‌باشد.

پلگرین و همکاران [۵۱]، یک مدل جدید مکان‌یابی برای قانون شکستن گره بین شرکت‌ها ارائه داده‌اند. در واقع زمانی این گره رخ می‌دهد که در آن حداقل یک تسهیل از یک شرکت تازه وارد و یک تسهیل از شرکت‌های رقیب دارای بیشترین مطلوبیت باشند و در این مقاله سعی شده مدلی جدید جهت تقسیم قدرت خرید مشتریان بین تسهیلات با مطلوبیت یکسان ارائه گردد. در مدل موردنظر آن‌ها، شرکت B به دنبال مکان‌یابی تسهیلات خود به‌منظور حداکثرسازی

1. Discrete Space
2. Continuous Space
3. Network Space

سهم بازار خود می‌باشد و با سایر شرکت‌های رقیب موجود در بازار به نام A رقابت می‌کند. مشتریان تسهیلی با حداکثر مطلوبیت را انتخاب می‌کنند. آن‌ها به منظور بررسی کارایی مدل خود به مقایسه نتایج حاصل از مدل پیشنهادی خود و مدل‌های قبلی با استفاده از اطلاعات شهرسازی اسپانیا تحت سناریوهای مختلف، پرداخته‌اند. در این مقاله می‌توان انواع دیگر رقابت مانند همراه با آینده‌نگری و یا پویا را درنظر گرفت.



شکل (۳): انواع دسته‌بندی‌های مسائل مکان‌یابی رقابتی

فرناندز و همکاران [۵۲]، دو روش ابتکاری بر مبنای رتبه‌بندی مکان‌های بالقوه، به‌نام‌های RDOA1 و RDOA-D برای حل دو مدل مختلف مسائل مکان‌یابی رقابتی گسسته تسهیلات به هنگام ورود یک شرکت جدید به بازار رقابتی به منظور مکان‌یابی تسهیلات جدیدش، در حضور شرکت‌های دیگر ارائه داده‌اند. این رویکرد ابتکاری پیشنهادی برای دو نوع رفتار صفرویکی مشتریان و رفتار جزئی صفرویکی مشتریان کاربرد دارد. به منظور ارزیابی الگوریتم پیشنهادی خود از داده‌های واقعی شهرسازی در اسپانیا استفاده کرده‌اند. همچنین این دو الگوریتم را با حل دقیق حاصل از نرم‌افزار Xpress در مسائل کوچک مقایسه کرده‌اند. محاسبات نشان می‌دهد هر دو الگوریتم، کارایی بهتری نسبت به الگوریتم ژنتیک دارند.

گور و همکاران [۵۳]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی روی یک شبکه را درنظر گرفته‌اند که در آن، دو شرکت با هدف حداکثرسازی سهم بازار خود، به‌دنبال مکان‌یابی تسهیلات خود بر رئوس این شبکه هستند. در این مدل مشتریان بر رئوس گراف قرار دارند و نزدیک‌ترین تسهیل را انتخاب می‌کنند. آن‌ها ابتدا وجود تعادل نش را در این بازی مورد بررسی قرار می‌دهند و سپس شرایطی را برای به‌وجود آوردن این تعادل در ساختارهای شبکه پیچیده‌تر معرفی می‌کنند. در این مقاله می‌توان تعداد بازیکنان را بیشتر از دو درنظر گرفت و به بررسی و اثبات وجود تعادل نش پرداخت.

کنگ و لیائو [۵۴]، اثر تقاضای مشتریان و تأثیر شبکه را بر روی مکان‌یابی بهینه تسهیلات نشان داده‌اند. آن‌ها بدین منظور یک مدل مکان‌یابی گسسته با هدف حداکثر کردن سود را توسعه دادند. زمانی که تابع تقاضا خطی باشد، مدل با یک الگوریتم زمان چندجمله‌ای برای رسیدن به یک جواب بهینه، حل خواهد شد؛ اما زمانی که این تابع غیرخطی باشد با یک الگوریتم ابتکاری زمان چندجمله‌ای به نام ARSA[2] به منظور یافتن یک جواب نزدیک به بهینه ارائه داده‌اند. آن‌ها طی محاسبات زیاد نشان داده‌اند که الگوریتم پیشنهادی آن‌ها در بسیاری از موارد بهتر از الگوریتم ژنتیک عمل می‌کند. این مقاله می‌تواند با استفاده از برنامه‌ریزی پویا، یک الگوریتم حل دقیق برای حل مسأله پیشنهادی ارائه دهد.

۳-۱-۲. مشخصه رقابتی قیمت

ژانگ [۵۵]، یک مدل مکان‌یابی-قیمت را ارائه داده‌اند که در آن یک خرده‌فروش به دنبال مکان‌یابی تعداد مشخصی از تسهیلات خود و تعیین قیمت در فروشگاه‌های خود است. آن‌ها به منظور تخمین سهم بازار از مدل لاجیت چندجمله‌ای استفاده کرده‌اند. مشتریان نیز تسهیلات را براساس قیمت محصولات و هزینه حمل‌ونقل انتخاب می‌کنند. به منظور قیمت‌گذاری از سه روش ابتکاری گرادیان نزولی[3]، گرادیان نزولی با نقطه شروع تصادفی و رویکرد مسیر دنبال‌کننده[4] و برای مکان‌یابی تسهیلات نیز از سه روش الگوریتم حریصانه، جست‌وجوی ممنوعه و الگوریتم ژنتیک استفاده کرده‌اند. در انتها طی محاسبات مختلف، الگوریتم مسیر دنبال‌کننده و جست‌وجوی ممنوعه را پیشنهاد داده‌اند. در این مدل می‌توان ظرفیت تسهیلات را محدود درنظر گرفت. همچنین ازار را به حالت رقابتی چند قطبی درآورد و انواع دیگر رقابت مانند پویا و یا همراه با آینده‌نگری را درنظر گرفت.

روحانی‌نژاد و همکاران [۵۶]، از تعادل نش برای مدل‌سازی یک مدل مکان‌یابی-تخصیص رقابتی در فضای گسسته استفاده کرده‌اند که در آن چند شرکت به صورت همکارانه، در فضای رقابتی ایستا، با داشتن محدودیت بودجه در یافتن بهترین مکان تسهیلات و مشتریان با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. رفتار مشتریان براساس تابعی از قیمت و مسافت است و هر مشتری یک حد آستانه پذیرش حداکثری برای انتخاب کردن تسهیلات دارد. آن‌ها برای حل مسأله در ابعاد بزرگ از یک روش ابتکاری تقریبی جدید ارائه داده‌اند و در طی محاسبات بسیار، کارایی رضایت‌بخش آن در دو معیار زمان محاسبه و کیفیت نتایج نهایی را نشان داده‌اند.

۳-۱-۳. مشخصه رقابتی فاصله و کیفیت

ردندو و همکاران [۵۷]، به مقایسه بین جواب‌های حاصل از درنظر گرفتن تقاضا به‌صورت کشسان و غیرکشسان پرداخته‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که فرض ثابت گرفتن تقاضا، بر روی جواب حاصل از متغیر تصمیم مکان‌یابی و تعداد آن‌ها تأثیر به سزایی می‌گذارد. باید توجه داشت که متغیر درنظر گرفتن تقاضا، پیچیدگی مدل را بیشتر می‌کند و محاسبات ریاضی بسیاری برای حل آن لازم است. اما باید توجه داشت که درنظر گرفتن تقاضای کشسان، مدل را به دنیای واقعی نزدیک می‌کند. در انتها آن‌ها برای حل مدل خود از روش شاخه و کران بازه‌ای در مسائل کوچک و از الگوریتم بهینه‌ساز تکاملی فراگیر (UEGO[5]) در مسائل بزرگ استفاده کرده‌اند. به منظور بررسی دقیق‌تر مسأله می‌توان از سایر رویکردهای بهینه‌سازی کلی بهره گرفت.

وگا و همکاران [۵۸]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی تسهیلات با استفاده از نرم‌افزار GIS[6] را در فضای پیوسته توسعه داده‌اند. در این مدل، شرکت A در رقابت با شرکت B به دنبال مکان‌یابی یک تسهیل جدید با تابع هدف حداکثرسازی سهم بازار خود و حداقل‌سازی ربایش سهم (حداقل‌سازی سهم بازار از دست رفته تسهیلات موجود در شرکت، به هنگام تأسیس تسهیل جدید) می‌باشد. آن‌ها مطالعه موردی خود را یافتن مکان یک هایپرمارکت جدید در جزیره‌ای در اسپانیا قرار داده‌اند. در این مطالعه می‌توان رفتار احتمالی مشتریان و همچنین سایر توابع تخمین بازار جهت تعیین رفتار مشتریان را به کار برد.

ردندو و همکاران [۵۹]، یک الگوریتم تکاملی دوهدفه جدید سریع و کارا (FEMOEA) برای حل مسائل دوهدفه در فضای رقابتی ارائه داده‌اند. یک شرکت به منظور توسعه فعالیت‌های خود، به دنبال

1. Ranking-Based Discrete Optimization Algorithm
2. Approximation–Relaxation–Sorting–Aggregation algorithm
3. Gradient Descent
4. Path-following
5. Universal Evolutionary Global Optimizer
6. Geographic Information System

تأسیس یک تسهیل جدید است. هردو حق امتیازدهنده و گیرنده دارای تابع هدف حداکثرسازی سود خود هستند اما، این دو تابع هدف با یکدیگر درتضاد است. آن‌ها روش پیشنهادی خود را با سه روش NSGA-II [۶۰]، SPEA2 [۶۱] و MOEA/D [۶۲] مقایسه کرده‌اند و کارایی بالای روش پیشنهادی خود در برابر سه روش مذکور را نشان داده‌اند.

بلنکوئرو و همکاران [۶۳]، یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی عدد صحیح مختلط برای مسأله مکان‌یابی هاف با تعداد p تسهیل را در فضای شبکه ارائه داده‌اند که برای حل آن از روش شاخه و کران و با استفاده از دو رویکرد استفاده کرده‌اند. محاسبات مختلف نشان می‌دهد که هر دو روش می‌تواند مسائل واقعی با تعداد چهار تسهیل و مسائل بزرگ‌تر را با تعداد پنج تسهیل حل کند. برای مسائل با ابعاد بسیار بزرگ‌تر استفاده از الگوریتم‌های ابتکاری پیشنهاد می‌شود.

گروهمان و همکاران [۶۴]، سه روش برای حل مسأله مکان‌یابی هاف چند تسهیلاتی را ارائه داده‌اند. آن‌ها ابتدا مدل موجود در ادبیات را بهبود جزئی داده‌اند و سپس با استفاده از حل بهینه‌سازهای غیرخطی به نام KNITRO اعتبار مدل پیشنهادی خود را بررسی کرده‌اند. سپس سه روش برمبنای روش‌های فراابتکاری جست‌وجوی همسایگی متغیر، شبیه‌سازی تبرید و جست‌وجوی محلی چندشروعه ارائه داده‌اند. طبق نتایج نشان داده شده توسط مثال‌های با ابعاد بزرگ، الگوریتم مبتنی بر جست‌وجوی همسایگی متغیر، بهتر از دو روش پیشنهادی دیگر عمل می‌کند. از آن‌جایی‌که تعداد رقیبان در این مطالعه دو می‌باشد، به منظور نزدیک‌تر کردن مدل به دنیای واقعی می‌توان تعداد رقیبان را بیشتر درنظر گرفت.

لیبیک و مورنو [۶۵]، یک مدل مکان‌یابی حداکثر پوشش با مطلوبیت تصادفی را درنظر گرفته‌اند که در آن یک شرکت تازه وارد، وارد بازاری می‌شود که شرکت‌های دیگری از قبل در آن حضور داشتند و به دنبال تعیین مکان تعدادی از تسهیلات خود است. رفتار مشتریان در این مسأله، توسط مدل لاجیت چندجمله‌ای مدل‌سازی می‌شود. آن‌ها به منظور حل مسأله خود یک روش جدید برمبنای تقریب مرتبه اول تابع غیرخطی مقعر، که می‌تواند همراه با چارچوب برش صفحه به کار رود، ارائه داده‌اند. آن‌ها با ارزیابی روش پیشنهادی خود توسط سه سری داده‌های مختلف موجود در ادبیات گذشته، به این نتیجه رسیده‌اند که روش ارائه شده، بر دیگر حل‌های دقیق موجود در ادبیات غلبه می‌کند. این رویکرد حل پیشنهادی، قابل استفاده برای سایر توابع تعیین رفتار مشتری قابل استفاده است.

وانگ و همکاران [۶۶]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی دوهدفه با تابع مطلوبیت پوشش برمبنای فاصله درنظر گرفته‌اند که در آن، به مکان‌یابی دو تسهیل مختلف در یک صفحه می‌پردازند (مدل MOCLP-(2)). توابع هدف این مدل شامل حداکثر کردن مطلوبیت و حداقل کردن فاصله می‌باشد. در این مسأله فرض می‌شود دو تسهیل رقیب در یک صفحه قرار دارند و یک نقطه تقاضا بین این دو تسهیل وجود دارد؛ هدف مسأله، انتخاب یکی از این دو تسهیل به‌منظور پوشش دادن نقطه تقاضا می‌باشد به‌گونه‌ای که دو تابع هدف مدل را همزمان برقرار کند. مهم‌ترین توسعه مدل پیشنهادی، ارائه نقاط غیرمغلوب برای این مدل دوهدفه است. این رویکرد را می‌توان برای تسهیلات رقابتی با بیشتر از دو رقیب توسعه داد.

فرناندز و همکاران [۶۷]، یک مدل جدید رفتار احتمالی مشتریان را پیشنهاد داده‌اند که در آن مشتریان تسهیلاتی را انتخاب می‌کنند که میزان جذابیت آن‌ها از یک حد خاصی بیشتر باشد. بنابراین در این مدل امکان وقوع کمبود تقاضا وجود دارد. در مدل‌های قبلی فرض بر این بود که مشتریان همه تسهیلات را انتخاب می‌کنند. آن‌ها این نوع رفتار پیشنهادی خود را در مسأله مکان‌یابی تک‌تسهیله بر روی صفحه پیاده‌سازی کرده‌اند و مسأله خود را با روش شاخه و کران بازه‌ای برای مسائل کوچک و متوسط و برای مسائل بزرگ از روش بهینه‌ساز سراسری تکاملی فراگیر حل کرده‌اند. آن‌ها مطالعه موردی خود را، یافتن مکان یک سوپرمارکت در شهر موریکا واقع در جنوب شرقی اسپانیا قرار داده‌اند. ازآن‌جایی‌که رقیبان موجود در بازار به ورود رقیب جدید هیچ واکنشی نشان نمی‌دهند، می‌توان درنظر داشتن عکس‌العمل رقیبان و سایر انواع رقابت را در این تحقیق مدنظر قرار داد.

۳-۱-۴. مشخصه رقابتی سرویس

دن و مارکوت [۶۸]، یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی عدد صحیح مختلط غیرخطی برای یک شرکت خدماتی ارائه داده‌اند که در آن به دنبال مکان‌یابی و همچنین تعیین سطح سرویس تسهیلات خود می‌باشند. مدل درنظر گرفته شده در این رقابت به صورت ایستا می‌باشد که در آن رقیبان موجود در بازار نسبت به اقدامات شرکت واکنشی نشان نخواهند داد. انتخاب تسهیلات توسط مشتریان براساس زمان سفر کمتر و زمان انتظار کوتاه‌تر برای دریافت خدمات می‌باشد که توسط مدل لاجیت چندجمله‌ای تصادفی مدل‌سازی می‌گردد. روش حل به کار رفته در این تحقیق روش تقریب تکه‌ای خطی و یک الگوریتم فراابتکاری می‌باشد. این مدل را می‌توان با متغیر درنظر گرفتن تقاضا و همچنین انتظار عکس‌العمل رقیبان توسعه داد.

۳-۲. رقابت همراه با آینده‌نگری

۳-۲-۱. مشخصه رقابتی فاصله

کرس و پچ [۶۹]، مدل‌های مکان‌یابی ترتیبی کلاسیک بر روی شبکه ((r|p)-centroid problem) را با درنظر گرفتن رفتار قطعی مشتریان مورد بررسی قرار داده‌اند و از برنامه‌ریزی دومرحله‌ای برای مدل‌سازی مسأله خود بهره گرفته‌اند. تفاوت مهم مطالعه آن‌ها با سایر مطالعات انجام شده در این زمینه در این است که آن‌ها، تقاضا را هم بر روی یال و هم بر روی شبکه درنظر گرفته‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که مسائل (1|p)-centroid در فضای شبکه با تقاضای قرار گرفته بر یال‌ها، NP-hard می‌باشد. در انتها آن‌ها از روش معرفی شده توسط اسپورهز و ویرث [۷۰] برای مسأله گسسته (1|p)-centroid برروی درخت و با تقاضای قرار گرفته بر روی رأس و یال استفاده کرده‌اند.

شیوده و همکاران [۷۱]، مدلی ارائه کرده‌اند که در آن سه رقیب،

برای گشایش تسهیلات خود در یک بازار خطی با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. آن‌ها مسأله خود را طی یک مدل برنامه‌ریزی سه مرحله‌ای و به‌وسیله تعادل استکلبرگ حل کرده‌اند. در مرحله اول به دنبال یافتن بهترین مکان برای شرکت A و با توجه به تسهیلات دو شرکت رقیب دیگر هستند. در مرحله دوم به تعیین بهترین مکان تسهیلات شرکت B با توجه به وجود شرکت C و با استفاده از جواب بهینه مرحله قبل می‌پردازند و در انتها در مرحله سوم، با استفاده از جواب بهینه دو مرحله قبل، مکان بهینه تسهیلات شرکت C را تعیین می‌کنند. در هریک از مراحل، نیاز به دانستن جواب بهینه مرحله قبل است. بنابراین ابتدا مسأله مربوط به شرکت C حل می‌گردد، سپس مربوط به شرکت B و در انتها، مکان تسهیلات شرکت A تعیین می‌شود. این مطالعه را می‌توان با درنظر گرفتن دو یا تعداد بیشتری از تسهیلات برای هر رقیب گسترش داد.

برسنو [۷۲]، در سال ۲۰۱۳ وضعیتی را درنظر گرفت که در آن دو شرکت رقیب، به عنوان پیشرو و پیرو، به‌طور متوالی اقدام به تأسیس تسهیلات خود به‌منظور حداکثرسازی سود خود می‌کنند. به منظور مدل‌سازی مسأله خود از مدل حداکثرسازی تابع شبه بولین، بهره جست. در انتها برای حل مدل خود از روش شاخه و کران کمک گرفت. در این مطالعه می‌توان تقاضا را کشسان در نظر گرفت و یا دو یا تعداد بیشتری از تسهیلات را مکان‌یابی کرد.

روبردو و پسوآ [۷۳]، یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای مسأله (r|p)-centroid گسسته واقع بر روی شبکه پیشنهاد داده‌اند که در آن شرکت پیشرو به دنبال مکان‌یابی p تسهیل خود با آگاهی از عکس‌العمل شرکت پیرو می‌باشد. تابع هدف این مدل حداقل‌سازی سهم بازار شرکت پیرو می‌باشد. آن‌ها برای حل مسأله خود از دو روش شاخه و کران و جست‌وجوی حریصانه استفاده کرده‌اند.

وانگ و اویانگ [۷۴]، از نظریه بازی‌ها برای مدل‌سازی رقابت بین دو شرکت در فضای تقریبی پیوسته و تحت ریسک‌های اختلال، بهره برده‌اند. آن‌ها ابتدا نشان می‌دهند که چگونه رقابت بین دو شرکت یکسان، شامل سه نوع تعادل نش می‌شود و سپس براساس نتایج به‌دست آمده یک بازی استکلبرگ بین دو شرکت را درنظر گرفته‌اند که در آن هدف پیشرو، حداکثرسازی سود خود با درنظر گرفتن واکنش شرکت پیشرو می‌باشد. آن‌ها مدل پیشنهادی خود را در رقابت بین دو پالایشگاه سوخت دوگانه در ایالت ایلیینوی[1] آمریکا پیاده کرده‌اند. این مدل را می‌توان با درنظر داشتن رقابت پویا و عکس‌العمل همزمان رقیبان توسعه داد.

برگلند و وون [۷۵]، به دنبال حل یک مدل استکلبرگ بوده‌اند که در آن شرکت واردشونده را به عنوان پیشرو و سایر شرکت‌ها را به عنوان پیرو، درنظر گرفته‌اند. آن‌ها بدین منظور یک بازی استکلبرگ-کورنوت-نش را در فضای شبکه، برای یافتن یک تسهیل جدید در قالب یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط با محدودیت‌های تعادلی ارائه داده‌اند. به منظور حل مسأله خود ابتدا دو روش شاخه و کران و شمارش کامل با استفاده از تکرار نقطه ثابت[2] را بر روی مثال‌های تولید شده ارائه داده‌اند و سپس جواب‌های حاصل را با یکدیگر مقایسه کرده‌اند. در انتها نیز ازآن‌جایی‌که این روش‌ها در مسائل بزرگ ممکن است کارایی خود را از دست بدهند از یک روش ابتکاری برمبنای شبیه‌سازی تبرید استفاده کرده‌اند. این مدل را می‌توان با افزایش تعداد تسهیلات و همچنین وجود عدم قطعیت در پارامترهای مدل توسعه داد.

دویدو و همکاران [۷۶]، یک مسأله (r|p)-centroid را بر روی یک صفحه اقلیدسی درنظر گرفته‌اند که در آن نقاط تقاضا بر تعداد محدودی از نقاط روی صفحه قرار دارند و تسهیلات می‌توانند در هر نقطه‌ای از صفحه تأسیس شوند. آن‌ها ابتدا مسأله پیرو را با استفاده از روش شاخه و کران حل کرده‌اند و سپس مسأله پیشرو -$(r|X_{p-1}+1)$ centroid، را زمانی که پیشرو p-1 تسهیل دارد و به دنبال یافتن مکان یک تسهیل جدید دیگر در بهترین مکان است را با استفاده از الگوریتم جست‌وجوی محلی در چارچوب جست‌وجوی همسایگی متغیر حل کرده‌اند.

بیزینگر و همکاران [۷۷]، چندین الگوریتم ترکیبی از الگوریتم ژنتیک را برای مسأله (r|p)-centroid گسسته پیشنهاد کرده‌اند. آن‌ها در ابتدا مسأله خود را با حل دقیق، برنامه‌ریزی خطی و الگوریتم جست‌وجوی حریصانه حل کرده‌اند. روش‌های مختلف ارزیابی حل مانند جست‌وجوی محلی و روش حل آرشیو شده به طور مؤثری با الگوریتم ژنتیک ترکیب شده‌اند که منجر به ارزیابی چندسطحی شد. در نهایت با استفاده از الگوریتم جست‌وجوی ممنوعه نتایج به‌دست‌آمده بهبود یافت. این مدل می‌تواند با کشسان درنظر گرفتن تقاضا و یا وجود عدم قطعیت در پارامترهای مدل توسعه داد.

درزنر و همکاران [۷۸]، یک مدل رقابتی همراه با آینده‌نگری را درنظر گرفته‌اند که در آن هر دو شرکت پیشرو و پیرو با محدودیت بودجه برای تأسیس تسهیل جدید و یا گسترش تسهیلات موجود خود، مواجه هستند. به‌منظور تخمین سهم بازار از مدل پوششی استفاده کرده‌اند. آن‌ها مسأله مربوط به پیشرو را با روش جست‌وجوی ممنوعه و مسأله مربوط به پیرو را با روش شاخه و کران حل کرده‌اند.

میرحسنی و همکاران [۷۹]، فضایی را درنظر گرفته‌اند که در آن دو شرکت رقیب به عنوان پیشرو و پیرو، به‌صورت غیرهمکارانه برای به‌دست آوردن سهم بازار با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. برای حل برنامه‌ریزی ریاضی دومرحله‌ای موجود، از دو روش ترکیبی برمبنای روشی از بهینه‌سازی ازدحام ذرات (QBPSO[3]) به‌نام QBPSO-B و MQBPSO استفاده کرده‌اند. از روش تاگوچی به‌منظور تعیین مقدار بهینه پارامترهای QBPSO استفاده کرده‌اند. در انتها با استفاده از مثال‌های عددی مشخص شد که روش MQBPSO بهتر از روش QBPSO-B عمل می‌کند.

1. Illinois
2. Full Enumeration Using Fixed-Point Iteration
3. Quantum Binary Particle Swarm Optimization

ژانگ و همکاران [۸۰]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته تسهیلات تحت ریسک‌های اختلال درنظر گرفته‌اند که در آن، بازی استکلبرگ بین دو شرکت موجود برقرار است. در این مدل فرض می‌شود که شرکت پیشرو تعداد تسهیلات شرکت پیرو را می‌داند و هر دو شرکت به دنبال حداکثرسازی سود خود می‌باشند. به‌منظور حل مسأله از الگوریتم فراابتکاری جست‌وجوی همسایگی متغیر استفاده شده است که محاسبات نشان می‌دهند که با این روش، جواب‌های با کیفیت بالا در طی زمان کمی به‌دست می‌آیند. این مدل می‌تواند با استفاده از رویکردهای برنامه‌ریزی استوار و یا تصادفی توسعه یابد. همچنین می‌توان فرض وجود محدودیت در ظرفیت تسهیلات را به‌منظور نزدیک کردن مدل به دنیای واقعی در نظر گرفت.

برسنو و ملینکو [۸۱]، یک مدل رقابتی مکان‌یابی-تخصیص را درنظر گرفته‌اند که در آن تسهیلات دارای محدودیت ظرفیت می‌باشند. آن‌ها مدل رقابتی خود را مدل همراه با آینده‌نگری و تحت بازی استکلبرگ درنظر گرفته‌اند که در آن پیشرو با درنظر داشتن واکنش شرکت پیرو به دنبال حداکثرسازی سود خود می‌باشد. به منظور حل مسأله از روش شاخه و کران استفاده شده است. آن‌ها با مثال‌های مختلف، کارایی مدل خود را نشان داده‌اند.

جنتایل و همکاران [۸۲]، سه مدل مکان‌یابی رقابتی تسهیلات برمبنای مسأله حداکثر پوشش ارائه داده‌اند که در آن هر نقطه تقاضا توسط نزدیک‌ترین تسهیل که در حد فاصله آن قرار دارد، پوشش داده می‌شود. آن‌ها سه تابع هدف مختلف برای پیشرو و پیرو درنظر گرفته‌اند: پیشرو مقدار تقاضای تحت پوشش خود را حداکثر می‌کند؛ درحالی‌که پیرو به دنبال کم کردن آن است (معیار بدترین حالت)، پیشرو به دنبال حداقل کردن پشیمانی است؛ درحالی‌که پیرو به دنبال زیاد کردن آن است (معیار پشیمانی) و مدلی که در آن هر دو شرکت پیشرو و پیرو به دنبال حداکثرکردن پوشش تقاضا می‌باشند (معیار استکلبرگ). آن‌ها به منظور حل مدل خود از روش شاخه و کران استفاده کرده‌اند. ارائه رویکردهای فراابتکاری برای حل مسأله پیشنهادی می‌تواند توسعه‌ای برای این مقاله باشد.

۳-۲-۲. مشخصه رقابتی قیمت

ساساکی و همکاران [۸۳]، یک مسأله مکان‌یابی هاب گسسته استکلبرگ را درنظر گرفته‌اند که در آن مدل مکان‌یابی هاب عمومی با نرخ‌های حمل‌ونقل با تخفیف به کار برده‌اند. دو شرکت در چارچوب بازی استکلبرگ با یکدیگر به رقابت می‌پردازند که در آن پیشرو با توجه به وجود شرکت رقیب اقدام به مکان‌یابی تسهیلات خود می‌کند و شرکت پیرو نیز با توجه به مکان تسهیلات پیشرو تسهیلات خود را تأسیس می‌کند. آن‌ها مدل خود را با الگوریتم بهینه مکان‌یابی هاب استکلبرگ[1] حل کرده‌اند.

کاراکیتسیو و میگدالاس [۸۴]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای را درنظر گرفته‌اند که در مرحله اول به تخصیص مشتریان به تسهیلات و در مرحله دوم به مکان‌یابی تسهیلات پرداخته می‌شود. هر مشتری تسهیلی را انتخاب می‌کند که قیمت کمتر داشته باشد و همزمان هزینه‌های مربوط به حمل و نقل و خرید محصول و هزینه انتظار را حداقل کند. آن‌ها ابتدا، نحوه تخصیص بهینه مشتریان به تسهیلات را تحت دو سیاست تعیین کرده‌اند. ابتدا مشتریان توسط یک تخصیص‌دهنده انحصاری که بازار و شرکت‌ها را در کنترل خود دارد، به تسهیلات تخصیص می‌دهد و در سیاست دوم، مشتریان به منظور ارضای تقاضای خود، تسهیلات موردنظرشان را انتخاب می‌کنند. اثبات می‌شود که جواب حاصل از این دو سیاست در یک سطح سرویس معین با یکدیگر متفاوت است. در مرحله دوم نیز مدل مکان‌یابی برای تأسیس تسهیل جدید، با هدف کاهش هزینه‌های کل شامل هزینه تأخیر، هزینه‌های حمل‌ونقل و خرید و هچنین هزینه تأسیس تسهیل جدید، ارائه گردیده است. در این مدل می‌توان رقابت را در سطوح بالاتر نیز در نظر گرفت.

اربیب و همکاران [۸۵]، یک مدل رقابتی استکلبرگ سه سطحی را درنظر گرفته‌اند که در آن دو شرکت به عنوان سطح اول و دوم ترتیب تصمیم‌گیری و مشتریان به عنوان سطح سوم این رقابت استکلبرگ درنظر گرفته می‌شوند. دو شرکت بر روی یک خط قرار دارند و با یکدیگر بر سر قیمت به رقابت می‌پردازند. مشتریان نیز که هزینه‌های حمل‌ونقل را متحمل می‌شوند، تسهیل با قیمت کمتر را انتخاب می‌کنند. آن‌ها در این مسأله به بررسی پیچیدگی محاسباتی مسأله در دو حالت هزینه‌های متریک و غیرمتریک حمل‌ونقل پرداخته‌اند.

۳-۲-۳. مشخصه رقابتی فاصله و کیفیت

کوکوکایدین و همکاران [۸۶]، یک مدل گسسته ترتیبی را ارائه دادند که در آن، یک شرکت به عنوان پیشرو وارد بازار می‌شود و شرکت رقیب موجود به عنوان پیرو عمل می‌کند. شرکت تازه وارد به دنبال تعیین مکان و کیفیت تسهیلات خود می‌باشد. واکنش شرکت پیرو می‌تواند گشودن تسهیلات جدید، تغییر میزان جذابیت تسهیلات موجود و یا بستن آن‌ها باشد. آن‌ها برای حل مسأله خود از روش ابتکاری جست‌وجوی ممنوعه[2] به همراه روش شاخه و کران[3] بهره برده‌اند.

آشتیانی و همکاران [۸۷]، یک مدل رقابتی گسسته همراه با آینده‌نگری را پیشنهاد دادند که در آن هر دو رقیب پیشرو و پیرو به دنبال حداکثرسازی سهم بازار خود هستند. در مدل پیشنهادی آن‌ها تعداد تسهیلات پیرو، برای پیشرو مشخص نیست ولی فرض می‌شود که پیشرو می‌تواند احتمال هر تعداد تسهیل جدید پیرو را تخمین بزند. به‌منظور مقابله با این عدم قطعیت از مدل بهینه‌سازی استوار استفاده شده است. به‌منظور توسعه مدل، می‌توان تقاضا را کشسان درنظر گرفت و یا از روش‌های حل فراابتکاری به منظور حل مسأله پیشنهادی بهره برد.

1. SHAL
2. Tabu Search
3. Branch & Bound

ردندو و همکاران [۸۸]، یک مدل centroid-(1|1) بر روی صفحه پیشنهاد داده‌اند که در آن پیشرو با هدف حداکثرسازی سود به‌دست آمده با توجه به ورود پیرو در آینده، به دنبال پیدا کردن مکان و کیفیت تسهیل خود است. در این مدل، تقاضا کشسان است. آن‌ها برای حل مدل خود از سه روش ابتکاری فرآیند جست‌وجوی شبکه[1]، روش چندشروعه[2] و الگوریتم تکاملی[3] استفاده کرده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که الگوریتم تکاملی TLUEGO بهترین جواب را ارائه می‌دهد.

جیتوث و کواکس [۸۹]، یک مدل رقابتی استکلبرگ را درنظر گرفته‌اند که در آن به‌منظور تخمین سهم بازار از مدل هاف استفاده کرده‌اند. آن‌ها مدل گسسته خود را بر روی گراف درنظر گرفته‌اند که در آن تقاضای غیرکشسان بر روی رئوس گراف و تسهیلات بر روی یال می‌توانند قرار بگیرند. در انتها هر دو مسأله پیشرو و پیرو با استفاده از روش شاخه و کران بازه‌ای حل شده‌اند که مناسب برای مسائل کوچک و متوسط است. می‌توان سایر متغیرهای تصمیم مانند کیفیت تسهیلات را نیز در این مطالعه درنظر گرفت. همچنین محدودیت‌های بودجه و ظرفیت تسهیلات را وارد مسأله کرد.

هندریکس [۹۰]، یک مدل همراه با آینده‌نگری را بر روی صفحه ارائه داده‌اند که در آن رفتار مشتریان به‌صورت قطعی است. اگر هر دو شرکت رقیب دارای جذابیت یکسان بودند، مشتری، شرکت دوم را انتخاب می‌کند. فاکتورهای رقابتی در این مسأله، مسافت و کیفیت می‌باشد. به منظور مدل‌سازی مسأله از تئوری بازی‌ها استفاده شده است. آن‌ها نشان می‌دهند که در مسأله موردنظر، تعادل نش برقرار نیست ولی تعادل استکلبرگ، زمانی که پیشرو از اقدامات پیرو آگاهی دارد، برقرار است. در این مدل می‌توان فرض احتمالی بودن رفتار مشتریان را نیز وارد کرد.

چی و همکاران [۹۱]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته همراه با آینده‌نگری را درنظر گرفته‌اند که در آن به منظور نزدیک‌تر کردن مدل به دنیای واقعی، میزان جذابیت تسهیلات با افزایش فاصله آن‌ها از مشتریان کاهش و با خارج شدن از حد خاص مدنظر آن‌ها به صفر می‌رسد. به‌منظور حل این مسأله، از یک الگوریتم ترکیبی از جست‌وجوی ممنوعه استفاده شده است. آن‌ها به منظور ارزیابی روش پیشنهادی خود ابتدا جواب به‌دست آمده را با جواب به‌دست آمده از روش‌های حل دقیق در مسائل کوچک مقایسه کرده‌اند و در مسائل بزرگ‌تر به تحلیل و بررسی آن با دنیای واقعی پرداخته‌اند. ازآنجایی‌که در این مدل تعداد تسهیلات پیرو مشخص است، با معلوم درنظر گرفتن آن می‌توان مسأله را به دنیای واقعی نزدیک‌تر کرد.

نصیری و همکاران [۹۲]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته همراه با آینده‌نگری را درنظر گرفته‌اند که در آن هر دو شرکت پیشرو و پیرو با محدودیت ظرفیت همراه هستند و به دنبال حداکثرسازی سود خود می‌باشند. ازآن‌جایی‌که تسهیلات با محدودیت ظرفیت روبرو هستند، امکان بروز کمبود تقاضا در این مسأله وجود دارد. تابع مطلوبیت در این مطالعه، براساس فاصله تسهیلات از مشتریان و ظرفیت آن‌ها مدل‌سازی شده است. آن‌ها ابتدا مسأله پیرو را با استفاده از حل سیپلکس در نرم‌افزار گمز حل کرده‌اند و سپس به حل مسأله پیشرو با الگوریتم ترکیبی از الگوریتم ژنتیک و بهینه‌سازی ازدحام ذرات پرداخته‌اند. در انتها مدل خود را در شرکت تولید انواع وسایل الکترونیکی شخصی مانند تلفن همراه و تبلت پیاده‌سازی کرده‌اند. این مطالعه را می‌توان با درنظر داشتن مشتریان به عنوان سطح سوم مسأله رقابتی توسعه داد.

یو [۹۳]، یک روش جدید برای تعیین رفتار مشتریان جهت تعیین سهم بازار شرکت‌هایی که خدمات منحصربه فردی را ارائه می‌دهند، ارائه داده است. در این مطالعه، یک مدل مکان‌یابی رقابتی رهبر-پیرو توسعه داده شده است که به‌منظور تعیین رفتار مشتریان از قانون تناسب جزئی همراه با حداقل حد پذیرش استفاده شده است. در این مطالعه می‌توان محدودیت بودجه را در مدل وارد کرد و یا حد پذیرش را غیر قطعی درنظر گرفت.

۳-۲-۴. مشخصه رقابتی سطح سرویس

محمود گولاری و کارا [۹۴]، یک مدل مکان‌یابی هاب را درنظر گرفته‌اند که در آن دو شرکت به ترتیب اقدام به مکان‌یابی هاب‌های خود می‌کنند. مشتریان شرکتی را انتخاب می‌کنند که سطح سرویس مورد انتظار آن‌ها را فراهم می‌کند و اگر هر دو شرکت پیشرو و پیرو دارای سطح سرویس یکسان باشند، مشتریان شرکت پیشرو را انتخاب می‌کنند. به‌منظور حل مسائل کوچک از حل دقیق و برای حل مسائل بزرگ‌تر از الگوریتم‌های برمبنای شمارش استفاده کرده‌اند.

۳-۳. رقابت پویا

۳-۳-۱. مشخصه رقابتی فاصله

گودینهو و دیاس [۹۵]، یک محیط فرنچایز را درنظر گرفته‌اند که در آن دو امتیازگیرنده[4] در یک بازی مکان‌یابی گسسته با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. امتیازدهنده[5]، نقاط کاندید برای تأسیس تسهیلات را تعیین می‌کند و قوانین حاکم بر بازی را مشخص می‌کند. دو تصمیم‌گیرنده بدون دانستن تصمیم دیگری، باید همزمان در مورد مکان تأسیس تسهیلات خود تصمیم‌گیری کنند. آن‌ها در مدل خود، این فرض را درنظر گرفتند که یکی از تصمیم‌گیرندگان دارای ارجحیت در تصمیم‌گیری بر دیگری می‌باشد و این بدان معناست که اگر هر دو تصمیم‌گیرنده مایل به تأسیس تسهیل جدید خود در یک مکان بودند، تنها تصمیم‌گیرنده دارای حق ارجحیت، قادر به تأسیس در آن مکان خواهد بود. در انتها آن‌ها با تعادل نش اقدام به حل مسأله کرده‌اند.

بندیاپادهیای و همکاران [۹۶]، یک بازی ورونویی بین دو بازیکن را در فضای شبکه درنظر گرفته‌اند که در آن هر دو بازیکن به دنبال حداکثرسازی عایدی خود می‌باشند. بازی ورونوی در واقع یک مدل

1. Grid Search Procedure
2. Multistart Method
3. Evolutionary Algorithm
4. Franchises
5. Franchiser

هندسی از مسأله مکان‌یابی رقابتی تسهیلات است که بین دو بازیکن برقرار می‌شود. در این مدل تسهیلات می‌توانند در هرنقطه‌ای از یال‌ها و یا بر روی رئوس قرار بگیرند. مشتریان به‌طور عمده به‌صورت نقاطی بر روی یک فضای داده شده به‌صورت یکنواخت قرار دارند و هر یک نزدیک‌ترین تسهیل را مورد توجه خود قرار می‌دهد. آن‌ها مسأله خود را حداکثرسازی عایدی می‌نامند که از روش‌های زمان‌های چندجمله‌ای[1] اقدام به حل آن کرده‌اند.

هرناندز و همکاران [۹۷]، مسأله بستن تسهیلات را در یک بازار رقابتی دو قطبی مدنظر خود قرار داده‌اند که در آن به دنبال وقوع بحران‌های اقتصادی در میزان تقاضای مشتریان کاهش چشم‌گیری رخ می‌دهد؛ بنابراین شرکت‌های موجود برای کاهش هزینه‌های عملیاتی خود به دنبال بستن تعدادی از تسهیلات موجود خود در بازار هستند. تابع هدف آن‌ها، حداقل کردن سهم بازار داده شده به شرکت رقیب می‌باشد. به‌منظور حل مسأله خود سه رفتار رقابتی مختلف را درنظر گرفته‌اند: رفتار کوته‌بینانه که در آن هر شرکت بدون درنظر گرفتن واکنش شرکت‌های دیگر اقدام به بستن تسهیلات خود می‌کند، حدس کورنوت که در آن هر دو شرکت مشابه، به‌طور همزمان، به دنبال تصمیم‌گیری در مورد بستن تسهیلات خود هستند و هر دو عکس‌العمل شرکت رقیب را پیش‌بینی می‌کنند و استراتژی استکلبرگ که در آن ابتدا شرکت پیشرو اقدام به تصمیم‌گیری می‌کند و سپس رقیبانش به عنوان پیرو در برابر اقدام پیشرو، به بستن تسهیلات خود می‌پردازد. محاسبات نشان می‌دهد که برای مسائل کوچک، رفتار کوته‌بینانه معمولا به‌صورت یک تعادل برقرار است و برای مسائل بزرگ، برای اولین حرکت‌کننده در بازی استکلبرگ همواره مزیت‌های رقابتی برقرار است.

وانگ و چن [۹۸]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی دوهدفه را درنظر گرفته‌اند که در آن تابع هدف اول، شامل حداکثرسازی جذابیت کل تسهیلات انتخابی و تابع هدف دوم، حداقل کردن مسافت بین نقاط تقاضا و تسهیلات انتخابی می‌باشد. در این مطالعه میزان جذابیت هر تسهیل با مدل پوششی بر مبنای فاصله تعیین شده است. هر نقطه تقاضا به تسهیلی با بیشترین میزان جذابیت تجمعی و کمترین میزان مسافت تجمعی جذب می‌شود. آن‌ها یک روش حل توابع چندهدفه ارائه داده‌اند که توسط آن بهترین راه‌حل غیرمغلوب فراهم می‌گردد. در انتها طی مثال‌های مختلف، کارایی مدل پیشنهادی خود را نشان می‌دهند. رویکرد پیشنهادی را می‌توان برای زنجیره‌تأمین‌های چند سطحی نیز درنظر گرفت.

دیلک و همکاران [۹۹]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی تسهیلات خرده‌فروش در بازار خطی را ارائه داده‌اند که در آن دو خرده‌فروش از یک تأمین‌کننده، محصولات مشابهی را دریافت می‌کنند. آن‌ها در مدل خود دو طرح جریمه تولید کربن را بر روی میزان حمل‌ونقل خرده‌فروشان از کارخانه به تسهیلاتشان و میزان حمل‌ونقل مشتریان تا تسهیلات عرضه‌کننده محصول اعمال کرده‌اند. همچنین میزان انتشار گاز CO_2 و سطوح مختلف سود را تحت سطوح مختلف مالیات مرتبط را ارزیابی کردند. در این مطالعه، می‌توان توزیع مشتریان را به صورت غیر یکنواخت روی خط درنظر گرفت.

درزنر و همکاران [۱۰۰]، یک مدل مکان‌یابی رقابتی را مدنظر قرار دادند که در آن تقاضای مشتریان به صورت پیوسته می‌باشد. در این تحقیق سعی شده است یک روش دقیق جهت تعیین سهم بازار هریک از رقیبان در این فضای تقاضای پیوسته ارائه گردد. همچنین هریک از تسهیلات رقابتی شعاع پوششی به‌منظور جذب تقاضای مشتریان دارد. درصورتی‌که یک مشتری در شعاع پوشش بیش از یک تسهیل قرار بگیرد، تقاضای آن به نسبت جذابیت هریک از آن تسهیلات تقسیم می‌شود. به‌منظور توسعه مدل می‌توان تقاضا را به صورت کشسان درنظر گرفت و یا مشخصه‌ی رقابتی دیگری به جز فاصله را مدنظر قرار داد.

۳-۳-۲.مشخصه رقابتی قیمت

کنور و جنس [۱۰۱]، مطالعه‌ای بر روی چند شرکت رقیب در یک بازار چندگانه، تحت رقابت کورنوت ارائه داده‌اند که در آن هر شرکت، هزینه‌های خطی حمل‌ونقل، هزینه‌های تراکم ترافیک محدب و هزینه‌های ثابت مکان‌یابی تسهیلات را برای رسیدن به سود بیشتر متحمل می‌شود. در این مطالعه، شرکت‌ها به‌طور همزمان برای گشایش تسهیلات خود تصمیم‌گیری می‌کنند. آن‌ها ابتدا مسأله خود را برای شرکت‌های رقیب که همگی یک محصول یکسان عرضه می‌کنند، ارائه کرده‌اند، سپس مدل خود را با چندمحصوله کردن و چندسطحی کردن کانال‌های عرضه توسعه داده‌اند. این مدل را می‌توان با مدل‌های همکاری و یا به‌صورت رقابت همراه با آینده‌نگری مدل‌سازی کرد.

فرناندز و همکاران [۲۴]، یک بازی مکان‌یابی-قیمت بر روی صفحه را که در آن دو شرکت رقیب قصد تأسیس یک تسهیل جدید دارند، درنظر گرفته‌اند. در مرحله اول، آن‌ها به مکان‌یابی تسهیلات خود می‌پردازند و در مرحله دوم به تعادل قیمت می‌پردازند. در این مدل، مشتریان تسهیلی را انتخاب می‌کنند که محصول خود را با قیمت کمتری عرضه کند. آن‌ها به منظور حل مسأله خود از یک روش شاخه و کران بازه‌ای که متناسب برای حل مسائل کوچک و متوسط است و برای مسائل بزرگ‌تر از الگوریتم مشابه ویزفلد[2] استفاده کرده‌اند. به‌منظور بهتر کردن رویکرد حل مدل می‌توان این الگوریتم را با الگوریتم‌های فراابتکاری ترکیب کرد. همچنین می‌توان تعداد رقیبان موجود در رقابت را افزایش داد.

پلگرین و پلگرین [۲۵]، به بررسی وجود تعادل نش تحت دو سیاست مختلف قیمت‌گذاری به نام سیاست قیمت کارخانه و سیاست قیمت خرده‌فروش پرداخته‌اند. بدین منظور آن‌ها شبکه‌ای را درنظر گرفته‌اند که در آن چند شرکت رقیب به دنبال مکان‌یابی تک‌تسهیل

1. Polynomial Algorithm

2. Weiszfeld

خود می‌باشند و مشتریان در رئوس این شبکه قرار دارند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که وجود تعادل نش در موارد کلی در سیاست اول برقرار نیست و وجود آن به ساختار شبکه، نوع توزیع تقاضا در رئوس شبکه و تعداد شرکت‌های رقیب بستگی دارد. اما در مورد سیاست دوم آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که تعادل نش تحت شرایط کلی، همیشه برقرار است.

شان و همکاران [۱۰۲]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای به منظور مدل‌سازی مکان‌یابی رقابتی گسسته، برای یافتن مکان بهینه فروشگاه‌های زنجیره‌ای یک شرکت تازه وارد ارائه داده‌اند که در آن از قبل یک شرکت رقیب دیگر در بازار وجود داشته است. در این مطالعه، یک بازی قیمت‌گذاری بین شرکت تازه وارد و شرکت موجود در بازار رخ می‌دهد که در نهایت به تعادل نش منجر می‌شود. در مرحله اول، آن‌ها به دنبال مکان‌یابی بهینه تسهیلات شرکت تازه وارد و در مرحله دوم به دنبال حل تعادل نش بوده‌اند. این مدل را می‌توان چند محصولی درنظر گرفت. همچنین می‌توان انواع عدم قطعیت را در پارامترهای مسأله وارد کرد.

۳-۳-۳. مشخصه رقابتی فاصله و کیفیت

سیدانی و همکاران [۱۰۳]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای را برای ورود یک خرده‌فروش جدید به بازاری که در آن تسهیلات رقیب مشابه، محصول یکسانی را به فروش می‌رسانند، ارائه داده‌اند. در مرحله اول که کیفیت تسهیل جدید و سایر تسهیلات رقیب موجود تعیین می‌شود، فرآیند تصمیم رقابتی طی یک بازی که توسط تعادل نش حل می‌گردد، مدل‌سازی شده است. در مرحله دوم با ارائه یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی و با روش حل شاخه و کران بازه‌ای به دنبال مکان‌یابی تسهیل تازه وارد می‌باشند. آن‌ها در نهایت، عملکرد و کارایی مدل خود را طی مثال‌های متعدد تصادفی‌سازی شده، مورد بررسی قرار داده‌اند. این مدل را می‌توان با درنظر گرفتن حالتی که چندین تسهیل به صورت همزمان وارد بازار می‌شوند، توسعه داد.

کرس و پچ [۱۰۴]، یک مسأله r|p)-medianoid) را در فضای شبکه و با وجود مرحله قیمت‌گذاری برای ورود یک شرکت رقیب تازه وارد به بازار ترکیب کرده‌اند. آن‌ها در مدل خود به منظور تخمین سهم بازار، از مدل لاجیت چندجمله‌ای استفاده کرده‌اند و رفتار مشتریان را احتمالی درنظر گرفته‌اند. ابتدا شرکت تازه وارد اقدام به تأسیس تسهیلات خود برروی رئوس شبکه می‌کند و سپس رقابتی همزمان بین دو شرکت رقیب بر روی قیمت‌گذاری رخ می‌دهد. به‌منظور رسیدن به تعادل در قیمت‌ها از تعادل نش استفاده کرده‌اند. برای حل مدل از دو روش جست‌وجوی ممنوعه و جست‌وجوی حریصانه استفاده شده است و با مثال‌های مختلف، برتری روش جست‌وجوی ممنوعه در برابر روش جست‌وجوی حریصانه نشان داده شده است.

۳-۳-۴. مشخصه رقابتی سطح سرویس

شیخ و همکاران [۱۰۵]، سه مدل حداکثر پوشش با درنظر گرفتن سطح سرویس در انتخاب مشتریان را ارائه داده‌اند که در آن یک شرکت جدید با تأسیس تعدادی از تسهیلات خود به دنبال حداکثرسازی سهم بازار خود می‌باشد. در این مدل‌ها فرض شده است که یک شرکت با تعداد معلوم و از پیش ساخته شده‌ای از تسهیلات در بازار وجود دارد که به ورود شرکت تازه وارد هیچ واکنشی نشان نمی‌دهد. مشتریان بر طبق حداقل فاصله و حداکثر میزان سطح سرویس، تسهیلات موردنظر خود را انتخاب می‌کنند. آن‌ها مدل خود را با نرم‌افزار لینگو حل کرده‌اند و در شهر ظهران عربستان برای ایستگاه‌های بنزین پیاده‌سازی کرده‌اند.

۴. مطالعات رقابت بین زنجیره‌های تأمین

۴-۱. رقابت ایستا

فراهانی و همکاران [۱۰۶]، مسأله طراحی یک زنجیره‌تأمین دوسطحی که سطح بالاتر شامل یک تولیدکننده یا عمده‌فروش و سطح پایین‌تر شامل چندین خرده‌فروش می‌باشد را در یک فضای پیوسته مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها مدل خود را با هر دو نوع تقاضای کشسان و غیرکشسان حل کرده‌اند. این مطالعه، به دنبال یافتن بهترین مکان تسهیلات خرده‌فروشان یک زنجیره‌تأمین و ظرفیت مورد نیاز آن‌ها با حضور خرده‌فروشان یک زنجیره‌تأمین رقیب در یک فضای رقابتی ایستا می‌باشد. آن‌ها برای مسائل کوچک با وجود یک خرده‌فروش از روش شاخه و کران بازه‌ای استفاده کرده‌اند؛ اما برای مسائل بزرگ‌تر و در حضور چندین خرده‌فروش از پنج روش الگوریتم ابتکاری (H1)، شبیه‌سازی تبرید (SA)، الگوریتم نقطه داخلی[1] (IP)، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم جست‌وجوی الگو[2] (PS) استفاده کرده‌اند. نتایج عددی نشان می‌دهد سه روش H1، PS و IP در میان پنج روش، بهترین عملکرد را داشتند؛ همچنین در انتها مدل پیشنهادی برای یک زنجیره‌تأمین محصولات روغن در آسیای میانه، پیاده‌سازی شده است.

بلیر و همکاران [۱۰۷]، به طراحی یک شبکه زنجیره‌تأمین سه سطحی شامل تأمین‌کنندگان، مراکز توزیع و نقاط تقاضا پرداخته‌اند که در آن میزان تقاضا به‌وسیله قیمت و تابع مطلوبیت تعیین می‌گردد. تابع مطلوبیت نیز میزان دسترسی و میزان حمل‌ونقل از مراکز توزیع به نقاط تقاضا طی یک روز تعریف می‌شود. مهم‌ترین هدف مطالعه آن‌ها، نشان دادن این موضوع بود که تحت تأثیر قرار دادن تابع تقاضا توسط تابع مطلوبیت، می‌تواند برروی تصمیمات بهینه شبکه زنجیره‌تأمین، تأثیر بگذارد. یکی دیگر از نوآوری آن‌ها، درنظر گرفتن ریسک زنجیره‌تأمین در تصمیمات استراتژیک بود. در این مقاله، امکان بروز اختلال در تأمین‌کنندگان و راه‌های ارتباطی وجود دارد. آن‌ها برای مدل پیشنهادی خود سه تابع هدف حداکثرسازی سود کل، حداکثرسازی مقدار کل فروش و حداقل کردن ریسک‌های زنجیره را درنظر گرفته‌اند و برای حل آن از مدل برنامه‌ریزی آرمانی بهره گرفته‌اند. آن‌ها در انتها، مدل پیشنهادی خود را بر روی زنجیره‌تأمین یک

1. Interior Point Algorithm

2. Pattern Search Algorithm

شرکت معروف پوشاک در ترکیه پیاده‌سازی کرده‌اند.

۴-۲. رقابت همراه با آینده‌نگری

بای و همکاران [۱۰۸]، از مدل بازی استکلبرگ غیرهمکارانه و همکارانه به منظور مدل‌سازی رقابت میان یک شرکت سوخت‌های زیستی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه (غلات)، بهره برده‌اند. در سطح بالایی این مدل دومرحله‌ای، به مکان‌یابی بهینه پالایشگاه‌های سوخت‌های زیستی و تعیین قیمت تهیه مواد اولیه پرداخته می‌شود و در سطح پایینی آن به تصمیم بهینه کشاورزان در نحوه کاربری زمین پرداخته می‌شود. در این مدل از تابع تقاضای خطی و تعادلات نش برای به‌دست آوردن قیمت استفاده شده است. همچنین، مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای، که با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی با محدودیت‌های تعادلی مدل‌سازی شده است، با بهره‌گیری از شرایط کاروش-کاهن-تاکر به برنامه‌ریزی درجه دوم مختلط عدد صحیح تبدیل شده است و سپس با حل سیپلکس حل شده است. نویسندگان، مدل پیشنهادی خود را در ایالت ایلینوی آمریکا که در حدود چهل درصد اتانول مورد نیاز این کشور را از طریق محصولات غلات زراعی خود برطرف می‌کند، پیاده‌سازی کرده‌اند.

فلاح و همکاران [۱۰۹]، دو زنجیره‌تأمین حلقه بسته را درنظر گرفته‌اند که در آن یک زنجیره‌تأمین جدید وارد فضای رقابتی با سه سطح تولیدکننده، خرده‌فروش و بازیافت‌کننده می‌شود. آن‌ها دو مدل همزمان و همراه با آینده‌نگری را درنظر گرفته‌اند که در آن زنجیره‌تأمین موجود به عنوان پیشرو و زنجیره‌تأمین تازه وارد به عنوان پیرو عمل می‌کند. آن‌ها تقریبا تمامی پارامترهای موردنظر خود را غیرقطعی درنظر گرفته‌اند و به‌منظور مقابله با آن، از نظریه فازی بهره گرفته‌اند. تقاضای موجود در این مدل، وابسته به قیمت محصولات و همچنین وابسته به میزان بازگشت محصولات است. به‌منظور رسیدن به میزان قیمت و مقدار محصولات بازگشتی بهینه، از تعادلات نش و استکلبرگ استفاده شده است. در انتها نیز مدل خود را با داده‌های واقعی به‌دست آمده از یک صنعت مقایسه کرده‌اند.

امیری و همکاران [۱۱۰]، یک مدل رقابتی زنجیره در مقابل زنجیره ارائه داده‌اند، که در آن یک زنجیره‌تأمین به عنوان پیشرو وارد بازاری می‌شود که قبل از آن، زنجیره‌تأمین رقیب به عنوان پیرو حضور داشته است. تحت رقابت همراه با آینده‌نگری، زنجیره‌تأمین تازه وارد به دنبال طراحی زنجیره‌تأمین خود است، درحالی‌که واکنش عقلانی رقیب را نیز درنظر دارد. این واکنش می‌تواند بستن یکی از تسهیلات موجود، تأسیس تسهیلات جدید، تغییر شعاع تأثیر تسهیلات موجود و یا تعیین شعاع تأثیر تسهیلات جدید باشد. هر دو زنجیره دارای دو سطح تولیدکننده و خرده‌فروش می‌باشند. تابع مطلوبیت با مدل شعاع تأثیر، مدل‌سازی می‌شود. آن‌ها برای حل مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای عدد صحیح مختلط موجود، روش حل سراسری تکرارپذیر ارائه شده توسط میتسوس [۱۱۱] را با ایجاد یک حد پایین برای مسأله پیرو در هر تکرار، بهبود داده‌اند. درنهایت با حل مثال‌های مختلف، نشان داده‌اند که الگوریتم پیشنهادی آن‌ها می‌تواند به راه‌حل بهینه در تکرارهای محدود و طی یک زمان قابل قبول به جواب بهینه سراسری که در هر دو سطح امکان‌پذیر است، برسد.

باسبان و طالعی‌زاده [۱۱۲]، یک زنجیره‌تأمین دوسطحی شامل یک تولیدکننده و یک خرده‌فروش را درنظر گرفتند که در آن، هریک از آن‌ها تحت سه نوع بازی سه نوع بازی همکارانه، استکلبرگ و نش به حداکثرسازی سود خود می‌پردازند. در این مدل به‌منظور افزایش رقابت‌پذیری و موفقیت بیشتر زنجیره‌تأمین از دو سیاست بازپس-گیری محصول و کیفیت محصول بهره گرفته شده است. همچنین به‌منظور درنظر داشتن سیاست‌های زیست‌محیطی، از رویکردهای تولید محصولات با تولید کربن کمتر و همچنین بکارگیری سیاست دولتی ظرفیت و موازنه استفاده شده است. تقاضای بازار در این مدل، احتمالی و دارای رابطه خطی با قیمت بازپس‌گیری محصول از مشتری، سطح کیفیت آن و همچنین نرخ کاهش کربن است. نتایج نشان داد بیشترین سود زنجیره زمانی حاصل می‌گردد که تولیدکننده و خرده‌فروش با یکدیگر همکاری می‌کنند.

قوامی‌فر و همکاران [۱۱۳]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای چندهدفه، برای رقابت درون زنجیره‌ای بین تولیدکننده و خرده-فروشان، تحت شرایط عدم قطعیت و با وجود ریسک اختلال طراحی کرده‌اند. در مدل آن‌ها، این زنجیره‌تأمین که به‌صورت انحصاری در بازار وجود دارد، شامل سطوح تولیدکننده، مراکز توزیع، خرده‌فروش و مشتریان می‌باشد. خرده‌فروشان تنها محصولات شرکت را به فروش می‌رسانند؛ اما در چند سال اخیر، شرکت شاهد این بوده است که خرده‌فروشان به دلایل مختلف، محصولات خود را از تأمین‌کنندگان دیگر تهیه می‌کنند و به عنوان محصول شرکت، به فروش می‌رسانند. در مدل رقابتی آن‌ها، شرکت به عنوان پیشرو و خرده‌فروشان به عنوان پیرو درنظر گرفته می‌شوند. توابع هدف این مدل شامل حداکثرسازی سود انتظاری کل زنجیره‌تأمین، حداقل‌سازی فروش از دست رفته حاصل از وجود تأمین‌کنندگان ناشناخته و حداقل‌سازی میزان تمایل خرده‌فروشان به خرید از این تأمین‌کنندگان ناشناخته می‌باشد. آن‌ها برای حل مدل خود از روش ترکیبی شامل برنامه‌ریزی ادغامی و روش تجزیه بندرز استفاده کرده‌اند. آن‌ها مدل خود را بر روی شرکت خدمات پس از فروش ایران‌خودرو (ایساکو) پیاده‌سازی کرده‌اند.

قمی و همکاران [۱۱۴]، به طراحی یک شبکه زنجیره‌تأمین حلقه بسته در فضای رقابتی با وجود اختلالات احتمالی پرداخته‌اند. آن‌ها نوع رقابت همراه با آینده‌نگری را بین دو زنجیره درنظر گرفته‌اند که در آن فاکتور رقابتی، قیمت می‌باشد. آن‌ها بدین منظور یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای فازی با دو هدف حداکثر کردن سود شرکت پیشرو و حداقل کردن میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در طی فرآیند تولید و فرآیند حمل‌ونقل بین سطوح مختلف زنجیره‌تأمین پیرو ارائه داده‌اند. زنجیره‌تأمین پیشرو دارای سطوح تأمین‌کننده، مراکز تولید، مراکز توزیع، مراکز بازرسی، مراکز بازیافت و مراکز انهدام می‌باشد؛ درحالی‌که زنجیره‌تأمین پیرو که از قبل در بازار وجود داشته است تنها دارای مراکز توزیع فرض می‌شود. مسائل زیست‌محیطی در این

مطالعه تحت دو سیاست: اضافه کردن جریان معکوس به زنجیره جهت جلوگیری از هدر رفتن انرژی و به‌روز کردن خطوط تولید برای کاهش میزان انتشار گار دی‌اکسیدکربن در فرایند تولید مورد توجه قرار گرفته است. آن‌ها مطالعه موردی خود را شرکت سپنتا پالایش پارس که تولیدکننده انواع فیلترهای هوا می‌باشد، قرار داده‌اند.

مرادی‌نسب و همکاران [۱۱۵]، یک مدل رقابتی پویا به‌منظور طراحی شبکه زنجیره‌تأمین پایدار نفت درنظر گرفته‌اند. در این مطالعه، دولت با دو بخش خصوصی، در قسمت‌های میان رده و پایین رده صنعت نفت رقابت می‌کند. هر سه بخش دارای سطوح پالایشگاه، مراکز توزیع و نقاط تقاضا می‌باشند. آن‌ها در مدل خود سه رقابت غیرهمکارانه همراه با آینده‌نگری، پویا و رقابت همکارانه را درنظر گرفته‌اند. این مدل، دارای دو مرحله است که در مرحله اول، مقدار بهینه قیمت و تقاضا برای هر سه زنجیره‌تأمین، با استفاده از رویکرد تئوری بازی‌ها و تعادلات نش و استکلبرگ به‌دست می‌آید. سپس این مقادیر به عنوان پارامتر مرحله دوم استفاده می‌گردند. در مرحله دوم، مدل بهینه‌سازی به منظور طراحی شبکه زنجیره‌تأمین‌های مسأله با سه تابع هدف اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی حداکثرسازی سود، حداقل‌سازی آلودگی ایجاد شده توسط تسهیلات و انواع مود حمل‌ونقل و حداکثرسازی تعداد فرصت‌های شغلی ایجاد شده ارائه می‌گردد. این مدل سه تابع هدفه با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی فازی به یک مدل تک‌هدفه تبدیل شده است و سپس با استفاده از نرم‌افزار گمز اقدام به حل آن شده است. در انتها نیز مدل پیشنهادی برای صنعت نفت ایران پیاده‌سازی شده است و کارایی آن در طی تحلیل‌های مختلف نشان داه شده است.

سقائیان و رمضانیان [۱۱۶]، به مدل‌سازی دومرحله‌ای یک بازی استکلبرگ بین دو زنجیره‌تأمین با درنظر گرفتن تقاضای خطی احتمالی پرداخته‌اند که در آن تصمیمات مربوط به مکان‌یابی تسهیلات، قیمت‌گذاری محصولات، مقدار تولید و مقدار حمل‌ونقل گرفته می‌شود. در این مقاله هر دو زنجیره‌تأمین دارای سطوح تولیدکننده، مراکز توزیع و خرده‌فروشان می‌باشند که در آن رقابت، تنها بین خرده‌فروشان دو زنجیره‌تأمین رخ می‌دهد و هیچ رقابتی درون زنجیره‌تأمین‌ها وجود ندارد. در این مقاله، از شرایط K-K-T برای تبدیل مدل دومرحله‌ای به مدل برنامه‌ریزی یک مرحله‌ای غیرخطی عدد صحیح مختلط استفاده شده است. در مسائل کوچک، مسأله پیرو توسط حل بارون[1] در نرم‌افزار گمز و مسأله پیشرو توسط یک الگوریتم ترکیبی از الگوریتم ژنتیک، حل شده است. در مسائل بزرگ‌تر نیز از دو الگوریتم فرابتکاری ترکیبی الگوریتم ژنتیک بهره برده‌اند. در انتها طی مثال‌های مختلف کارایی الگوریتم پیشنهادی خود را نشان دادند.

ستاک و همکاران [۱۱۷]، یک زنجیره‌تأمین سه‌سطحی شامل تولیدکننده، مراکز توزیع و خرده‌فروشان را مدنظر قرار داده‌اند که در آن رقابتی استکلبرگ میان مراکز توزیع و خرده‌فروشان بر سر قیمت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی محصولات وجود دارد. در مراکز توزیع امکان اختلال وجود دارد. به همین جهت دو مدل ریاضی توسعه داده شده است. در مدل اول به طراحی شبکه زنجیره‌تأمین پیشنهادی پرداخته می‌شود و در مدل دوم به‌منظور مقابله با ریسک‌های احتمالی، امکان احداث تسهیلات پشتیبان به‌منظور ارضای تقاضای خرده-فروشان در صورت بروز اختلال وجود دارد. همچنین به علت وجود عدم قطعیت در تقاضا از رویکرد برنامه‌ریزی تصادفی دومرحله‌ای بهره برده شده است. در این مطالعه، نویسندگان به‌منظور حل مسأله پیشنهادی، از رویکرد ترکیبی الگوریتم فرابتکاری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و یک حل دقیق بهره برده‌اند.

رنجبر و صاحبی [۱۱۸]، یک زنجیره‌تأمین حلقه بسته شامل یک تولیدکننده، یک خرده‌فروش و یک جمع‌آوری کننده بخش ثالث را درنظر گرفتند که در آن رقابتی بین خرده‌فروش و جمع‌آوری‌کننده بخش ثالث در جمع‌آوری محصولات استفاد شده رخ می‌دهد. در این مطالعه، هر دو مدل متمرکز و غیرمتمرکز مورد توجه قرار گرفته است. در مدل غیرمتمرکز سه نوع رقابت استکلبرگ که در آن هربار یکی از اعضای زنجیره به عنوان رهبر درنظر گرفته می‌شود، مورد بررسی قرار گرفته است. تابع تقاضا در این مدل خطی و وابسته به قیمت خرده-فروشی محصول می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد از نظر مصرف‌کننده، مدل استکلبرگ با رهبری تولیدکننده، زیان‌آورترین و مدل استکلبرگ با رهبری خرده‌فروش، سودآورترین مدل برای مصرف‌کننده می‌باشد. همچنین مدل متمرکز بیشترین سود را دارد و مدل استکلبرگ با رهبری سازنده دارای کمترین سود می‌باشد.

۴-۳. رقابت پویا

رضاپور و همکاران [۱۱۹]، یک مدل برنامه‌ریزی دو مرحله‌ای برای ورود یک زنجیره‌تأمین جدید به یک فضای رقابتی پویا با سایر زنجیره‌های تأمین موجود ارائه داده‌اند که در مرحله اول تصمیمات استراتژیک مربوط به زنجیره را گرفته‌اند و در مرحله دوم در مورد متغیرهای عملیاتی، تعادل قیمت‌ها و جریان‌ها با استفاده از تعادل نش تصمیم‌گیری کرده‌اند. زنجیره‌تأمین موردنظر آن‌ها شامل سه سطح تولیدکننده، مراکز توزیع و خرده‌فروشان می‌باشد. آن‌ها در انتها مدل خود را بر روی یک مورد واقعی مرتبط با دو شرکت تولیدکننده مواد شوینده، پیاده‌سازی کرده‌اند.

رضاپور و فراهانی [۱۲۰]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای خطی صفر-یک کسری، برای یک زنجیره‌تأمین رقابتی با تقاضای کشسان وابسته به سطح سرویس و قیمت تصادفی، ارائه داده‌اند. در مرحله اول تصمیمات استراتژیک مربوط به زنجیره گرفته می‌شود و در مرحله دوم، در مورد تعادلات قیمت و سطح سرویس تصمیم‌گیری می‌شود. در انتها نیز مدل خود را با حل سیپلکس در نرم‌افزار لینگو حل کرده-اند.

رضاپور و همکاران [۱۲۱]، یک مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای برای یک زنجیره‌تأمین حلقه بسته که وارد بازاری رقابتی با تقاضای بازار

1. Baron

وابسته به قیمت می‌شود، ارائه داده‌اند که در مرحله اول، در مورد طراحی استراتژیک شبکه معکوس و در مرحله دوم در مورد متغیرهای عملیاتی تصمیم‌گیری می‌شود. در مدل آن‌ها رقابت بین یک زنجیره‌تأمین موجود که محصولات جدید را ارائه می‌کند و یک زنجیره‌تأمین جدید که هم محصولات جدید و هم محصولات بازیافتی را عرضه می‌کند، وجود دارد. همچنین یک رقابت داخلی در زنجیره‌تأمین جدید در عرضه بین محصولات جدید و بازیافتی برقرار است. آن‌ها در مدل خود نشان می‌دهند که تصمیمات استراتژیک زنجیره‌تأمین جدید بر روی تصمیمات عملیاتی مربوط به موجودی و حمل‌ونقل کل شبکه تأثیر می‌گذارد. آن‌ها برای حل مسأله خود از روش تصویر اصلاح شده استفاده کرده‌اند. در انتها نیز مدل خود را بر روی زنجیره‌تأمین مربوط به خدمات پس از فروش قطعات یدکی اتومبیل پیاده‌سازی کرده‌اند.

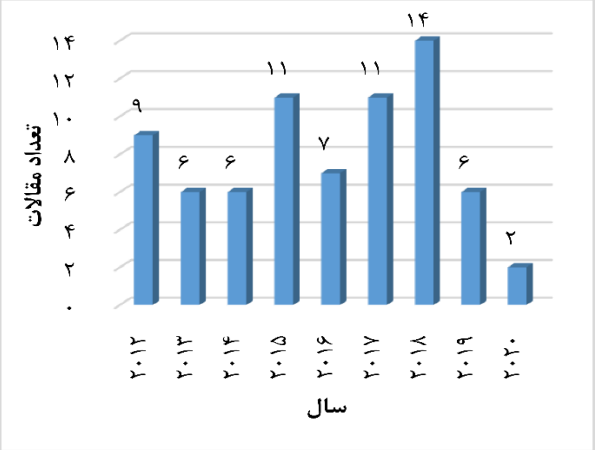
فهیمی و همکاران [۱۲۲]، یک مدل طراحی زنجیره‌تأمین رقابتی را ارائه داده‌اند که در آن دو زنجیره‌تأمین به طور همزمان وارد بازاری می‌شوند که در آن هیچ شرکتی از قبل وجود نداشته است. به همین علت در پارامترهای مهم مسأله عدم قطعیت وجود دارد که به‌منظور مقابله با آن از برنامه‌ریزی فازی بهره برده‌اند. هر دو زنجیره‌تأمین دارای دو سطح تولیدکننده و مراکز توزیع می‌باشند و به دنبال مکان‌یابی بهینه تسهیلات خود و میزان جذابیت آن‌ها با هدف حداکثرسازی سود هستند. در این مطالعه، یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح غیرخطی مختلط غیرمحدب ارائه شده است که برای حل آن یک الگوریتم دومرحله‌ای پیشنهاد شده است. در مرحله اول، تعادلات مربوط به جذابیت هر ترکیب از مراکز توزیع، توسط نابرابری‌های متغیر و روش تصویر اصلاح شده به‌دست آمده است و در مرحله دوم، مکان بهینه کارخانه و مراکز توزیع، توسط الگوریتم لمک و هاوسون تعیین شده است. آن‌ها مدل خود را بر روی دو سرمایه‌گذار بین‌المللی که به‌طور همزمان وارد صنعت یاتاقان سازی در ایران می‌شوند، پیاده‌سازی کرده‌اند.

رضاپور و همکاران [۱۲۳]، به دنبال طراحی یک زنجیره‌تأمین رقابتی همراه با اختلال، برای موردی واقعی در صنعت خودروسازی بوده‌اند. در مدل پیشنهادی آن‌ها، یک زنجیره‌تأمین با تولید و عرضه یک محصول وارد بازاری می‌شود که قبل از آن شرکت‌های بسیاری همان محصول را عرضه می‌کرده‌اند. این زنجیره‌تأمین با دو ریسک عمده مواجه است: بروز اختلال در تأمین‌کنندگان و رقابت شدید از سوی رقیبان موجود در بازار. به‌منظور رویارویی با این ریسک‌ها سه سیاست تاب‌آوری درنظر گرفته شده است: داشتن موجودی اضطراری، داشتن ظرفیت پشتیبان در تأمین‌کنندگان و برون‌سپاری چندگانه. آن‌ها یک مدل عدد صحیح مختلط را ارائه داده‌اند و سپس با استفاده از نرم‌افزارهای حل دقیق به حل مسأله خود پرداخته‌اند. در انتها آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که داشتن موجودی اضطراری، مناسب‌ترین گزینه برای کاهش میزان ریسک می‌باشد.

نوبری و همکاران [۱۲۴]، یک مدل رقابتی پویا به‌منظور طراحی شبکه زنجیره‌تأمین حلقه بسته تازه وارد در بازار ارائه داده‌اند که در آن ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی درنظر گرفته شده است. در این مدل، زنجیره‌تأمین تازه وارد با یک زنجیره‌تأمین موجود در بازار بر سر درجه سبز بودن محصولات و میزان کیفیت آن‌ها به رقابت می‌پردازد. در این مطالعه، ابتدا مقدار بهینه این مشخصه‌های رقابتی براساس تعادل نش تعیین می‌گردد و سپس به طراحی شبکه زنجیره‌تأمین تازه وارد با توابع هدف حداکثرسازی سود، حداکثرسازی درجه سبز بودن محصولات و حداقل‌سازی تفاوت میان میزان کیفیت انتظاری مشتریان و کیفیت دریافتی آن‌ها پرداخته شده است. در انتها، از یک الگوریتم فراابتکاری برای حل آن استفاده شده است و کارایی آن در طی مثال‌های متعدد نشان داده شده است.

۵. بررسی فراوانی مقالات در معیارهای مختلف

در شکل (۴)، تعداد مقالات در سال‌های مختلف نشان داده شده است. همچنین در شکل‌های (۵) و (۶)، تعداد مقالات در دو دسته رقابت در یک سطح از زنجیره‌تأمین و رقابت بین زنجیره‌ها نشان داده شده است.



شکل (۴): نمودار توزیع مقالات در سال‌های مختلف

شکل (۵): نمودار توزیع مقالات در دو دسته معرفی شده

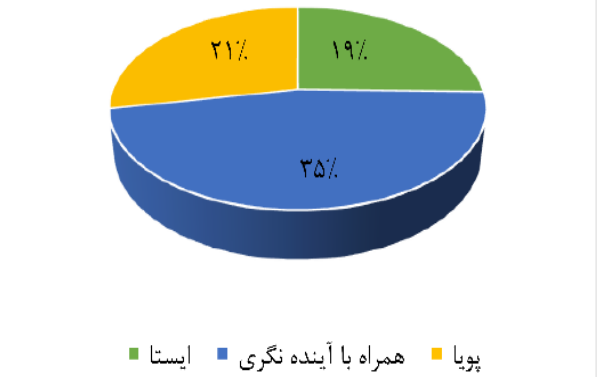
شکل (۶): نمودار تعداد مقالات در دو دسته معرفی شده به تفکیک سال

همان‌طور که مشاهده می‌شود تعداد مقالات در حوزه رقابت بین زنجیره‌های تأمین بسیار کمتر از تعداد مقالات در رقابت در یک سطح از زنجیره‌تأمین است، اما آن‌چه‌که مشاهده می‌شود تعداد مقالات در حوزه زنجیره‌تأمین در سال‌های اخیر رشد بیشتری یافته است.

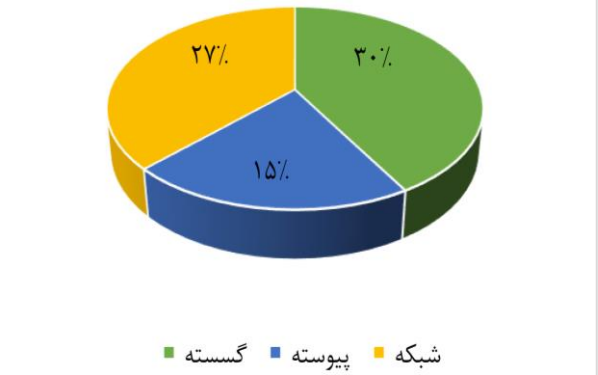
در شکل (۷)، تعداد مقالات در سه نوع مختلف رقابت یعنی رقابت ایستا، همراه با آینده‌نگری و رقابت پویا نشان داده شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در طی سال‌های گذشته نویسندگان، بیشتر به رقابت همراه با آینده‌نگری پرداخته‌اند.

در شکل (۸)، فراوانی مقالات در سه نوع فضای مسأله یعنی گسسته، پیوسته و شبکه نشان داده شده است.



شکل (۷): نمودار درصد فراوانی مقالات به تفکیک انواع رقابت



شکل (۸): نمودار درصد فراوانی مقالات به تفکیک فضای مسأله

همان‌طور که مشاهده می‌شود، محققان در مطالعات انجام شده، فضای مسأله خود را بیشتر به صورت گسسته و شبکه درنظر گرفته‌اند و کمتر فضای پیوسته را مدنظر قرار داده‌اند.

۶. پیشنهادهای آتی

در این بخش با توجه به مقالات مرور شده و همچنین با مراجعه به جدول مرور ادبیات ارائه شده می‌توان به نکاتی که به آن‌ها پرداخته نشده یا کمتر پرداخته شده است و پیشنهادهایی برای مطالعات آتی، پی برد:

- همان‌طور که مشاهده شد تعداد مقالات در حوزه رقابت بین زنجیره‌ها کمتر از رقابت بین خرده‌فروشان می‌باشد. بنابراین توجه به حوزه مکان‌یابی رقابتی تسهیلات در زنجیره‌تأمین می‌تواند در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرد.
- باتوجه به اینکه تعداد بسیاری از مقالات تک‌هدفه و با تابع هدف حداکثرسازی سود و یا حداکثرسازی سهم بازار می‌باشند، یکی از مهم‌ترین پیشنهادها می‌تواند درنظر گرفتن توابع چندهدفه با توابع هدف اجتماعی، زیست‌محیطی و غیره می‌باشد.
- با توجه به این‌که تعداد مقالات کمی، همزمان چند مشخصه رقابتی را در مدل‌های خود درنظر گرفته و همچنین با نظر به این‌که مشتریان به‌هنگام انتخاب یک تسهیل چندین فاکتور را مدنظر قرار می‌دهند، انتخاب مدلی با چند مشخصه رقابتی به‌طور همزمان، لازم است.
- درنظر گرفتن مدل‌های چند دوره‌ای و چند محصوله یکی دیگر از شکاف‌های موجود است که کمتر به آن پرداخته شده است.
- امکان بروز کمبود در مدل‌های مکان‌یابی رقابتی از جمله مواردی است که کمتر به آن اشاره شده است.
- درنظر گرفتن تاب‌آوری به هنگام وقوع ریسک‌ها و اختلالات مختلف یکی دیگر از شکاف‌های موجود در ادبیات مکان‌یابی رقابتی می‌باشد.
- طراحی شبکه زنجیره‌تأمین‌های معکوس و حلقه بسته یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که کمتر به آن پرداخته شده است.
- درنظر گرفتن رقابت عمودی در حوزه ادبیات رقابت بین زنجیره‌های تأمین
- بررسی مسیریابی و انواع مود حمل‌ونقل
- امکان بستن تسهیلات به عنوان یکی از راهکارهای رقابتی

۷. نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره شد، بخش وسیعی از مطالعات مکان‌یابی، به مکان‌یابی تسهیلات در یک فضای انحصاری اختصاص دارد که در آن تنها یک فرد یا شرکت، کل سهم بازار را در دست دارد و هیچ‌گونه رقابتی در بازار وجود ندارد. اما در دنیای واقعی، معمولاً این فرض

برقرار نیست و اغلب بازار، شامل چند شرکت رقیب می‌باشد که برای ارائه خدمات یا محصول مشابه با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. مکان-یابی رقابتی، شامل مکان‌یابی تسهیل یا تسهیلاتی است که باید برای دست یافتن به سهم بازار یا سود بیشتر با تسهیلاتی که از قبل در بازار وجود داشته‌اند یا تسهیلاتی که در آینده وارد بازار خواهند شد، به رقابت بپردازند. در این تحقیق تعداد ۷۲ مقاله از سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ مورد بررسی و مرور قرار گرفته‌اند. در این مطالعه سعی شد که مقالات مورد بررسی در دو دسته رقابت در یک سطح از زنجیره‌تأمین و رقابت بین زنجیره‌های تأمین طبقه‌بندی گردد. همچنین به دسته‌بندی مطالعات در زیربخش‌های انواع رقابت و انواع مشخصه‌های رقابتی به جهت بررسی دقیق‌تر و مرور بهتر مطالعات پرداخته شد که این نوع بررسی در کمتر مقاله‌ای مورد توجه قرار گرفته است. در انتها با توجه به موضوعاتی که در مقالات کمتر به آن توجه شده است، پیشنهادهایی برای مطالعات آتی ارائه گردیده است.

مراجع

[۱] ماکویی، احمد، سراجیان، امین، ترکستانی، سارا سادات. (۱۳۹۳). مروری بر مقالات مکان یابی تسهیلات با استفاده از تئوری بازی‌ها، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۲(۳): ۱-۱۹.

[2] Hotelling, H., "Stability in competition," in The collected economics articles of harold hotelling: Springer, 1990, pp. 50-63.

[3] Hotelling, H. (1929). Stability in competition, Economics, 39: 41-57.

[4] Smithies, A. (1941). Optimum location in spatial competition, Journal of Political Economy, 49(3): 423-439.

[5] Teitz, M. B. (1968). Locational strategies for competitive systems, Journal of Regional Science, 8(2): 135-148.

[6] Farahani, R. Z., Hekmatfar, M. (2009). Facility location: Concepts, models, algorithms and case studies, Springer.

[7] Hakimi, S.L. (1983). On locating new facilities in a competitive environment, European Journal of Operational Research, 12(1): 29-35.

[8] ReVelle, C. (1986). The maximum capture or "sphere of influence" location problem: Hotelling revisited on a network, Journal of Regional Science, 26(2): 343-358.

[9] Okabe, A., Suzuki, A. (1987). Stability of spatial competition for a large number of firms on a bounded two-dimensional space, Environment and Planning A, 19(8): 1067-1082.

[10] Drezner, Z. (1982). Competitive location strategies for two facilities, Regional Science and Urban Economics, 12: 485-493.

[11] Eiselt, H. A., Laporte, G. (1989). Competitive spatial models, European Journal of Operational Research, 39(3): 231-242.

[12] Friesz, T. L., Miller, T., Tobin, R. L. (1988). Competitive network faciuty location models: A survey, Papers in Regional Science, 65(1): 47-57.

[13] Eiselt, H. A., Laporte, G. (1997). Sequential location problems, European Journal of Operational Research, European Journal of Operational Research, 96(2): 217-231.

[14] Eiselt, H. A., Laporte, G., Thisse, J. F. (1993). Competitive location models: A framework and bibliography, Transportation Science, 27(1): 44-54.

[15] Serra, D., ReVelle, C. (1994). Competitive location in discrete space, Journal of economic literature classification.

[16] Plastria, F. (2001). Static competitive facility location: An overview of optimisation approaches, European Journal of Operational Research, 129(3): 461-470.

[17] Drezner, T. (2014). A review of competitive facility location in the plane, Logistics Research, 7(1): 114.

[18] Kress, D., Pesch, E. (2012). Sequential competitive location on networks, European Journal of Operational Research, 217(3): 483-499.

[19] Farahani, R. Z., Rezapour, S., Drezner, T., Fallah, S. (2014). Competitive supply chain network design: An overview of classifications, models, solution techniques and applications, Omega, 45: 92-118.

[20] Ashtiani, M. (2016). Competitive location: A state-of-art review, International Journal of Industrial Engineering Computations, 7(1): 1-18.

[21] Plastria, F. (2001). Static competitive facility location: An overview of optimisation approaches, European Journal of Operational Research, 129(3): 461-470.

[22] Drezner, T., Drezner, Z. (1998). Facility location in anticipation of future competition, Location Science, 6: 155-173.

[23] Aboolian, R., Sun, Y., Koehler, G. J. (2009). A location–allocation problem for a web services provider in a competitive market, European Journal of Operational Research, 194(1): 64-77.

[24] Fernández, J., Salhi, S., Boglárka, G. (2014). Location equilibria for a continuous competitive facility location problem under delivered pricing, Computers & Operations Research, 41: 185-195.

[25] Pelegrín, M., Pelegrín, B. (2017). Nash equilibria in location games on a network, OR Spectrum, 39(3): 775-791.

[26] Xiao, T., Yang, D. (2008). Price and service competition of supply chains with risk-averse retailers under demand uncertainty, International Journal of Production Economics, 14(1): 187-200.

[27] Zhang, D. (2006). A network economic model for supply chain versus supply chain competition,

Omega, 34(3): 283-295.

[۲۸]قهرمانی نهر، جاوید، قدرت‌نما، علی، ایزدبخش، حمیدرضا، توکلی مقدم، رضا. (۱۳۹۷). طراحی یک شبکه زنجیره‌تأمین سبز چندهدفه چندمحصولی و چنددوره‌ای با درنظر گرفتن تخفیف در شرایط عدم قطعیت، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۶(۱۳): ۱۱۹-۱۳۷.

[29] Taylor, D., "Supply chains: A management guides," ed: Pearson Education, Boston, 2003.

[30] Basar, T., Olsder, G. J. (1999). Dynamic noncooperative game theory. Siam.

[31] Simchi-Levi, D., Wu, S. D., Shen, Z. J. M. (2004). Handbook of quantitative supply chain analysis: Modeling in the e-business era. Springer Science & Business Media.

[32] Drezner, Z. (1982). Competitive location strategies for two facilities, Regional Science and Urban Economics, 12(4): 485-493.

[33] Drezner, T., Drezner, Z., Salhi, S. (2002). Solving the multiple competitive facilities location problem, European Journal of Operational Research, 142(1): 138-151.

[34] Fernández, J., Pelegrın, B., Plastria, F., Tóth, B. (2007). Solving a huff-like competitive location and design model for profit maximization in the plane, European Journal of Operational Research, 179(3): 1274-1287.

[35] Bernstein, F., Federgruen, A. (2005). Decentralized supply chains with competing retailers under demand uncertainty, Management Science, 51(1): 18-29.

[36] Bernstein, F., Federgruen, A. (2004). A general equilibrium model for industries with price and service competition, Operations Research, 52(6): 868-886.

[37] Aboolian, R., Berman, O., Krass, D. (2007). Competitive facility location and design problem, European Journal of Operational Research, 182(1): 40-62.

[38] Aboolian, R., Berman, O., Krass, D. (2007). Competitive facility location model with concave demand, European Journal of Operational Research, 181(2): 598-619.

[39] Shiode, S., Drezner, Z. (2003). A competitive facility location problem on a tree network with stochastic weights, European Journal of Operational Research, 149(1): 47-52.

[40] Plastria, F., Vanhaverbeke, L. (2008). Discrete models for competitive location with foresight, Computers & Operations Research, 35(3): 683-700.

[41] Jiang, L., Wang, Y. (2010). Supplier competition in decentralized assembly systems with price-sensitive and uncertain demand, Manufacturing & Service Operations Management, 12(1): 93-101.

[42] Anderson, E. J., Bao, Y. (2010). Price competition with integrated and decentralized supply chains, European journal of Operational research, 200(1): 227-234.

[43] Drezner, T., Drezner, Z., Kalczynski, P. (2012). Strategic competitive location: Improving existing and establishing new facilities, Journal of the Operational Research Society, 63(12): 1720-1730.

[44] Drezner, T. (1994). Locating a single new facility among existing, unequally attractive facilities, Journal of Regional Science, 34(2): 237-252.

[45] Leonardi, G., Tadei, R. (1984). Random utility demand models and service location, Regional Science and Urban Economics, 14(3): 399-431.

[46] Drezner, T., Drezner, Z. (1996). Competitive facilities: Market share and location with random utility, Journal of regional science, 36(1): 1-15.

[47] Huff, D. L. (1964). Defining and estimating a trading area, Journal of marketing, 28(3): 34-38.

[48] Reilly, W. J. (1931). The law of retail gravitation. WJ Reilly.

[49] Nakanishi, M., Cooper, L. G. (1974). Parameter estimation for a multiplicative competitive interaction model: Least squares approach, Journal of marketing research, 11(3): 303-311.

[50] Drezner, T., Drezner, Z., Kalczynski, P. (2011). A cover-based competitive location model, Journal of the Operational Research Society, 62(1): 100-113.

[51] Pelegrín, B., Fernández, P., Pérez, M. D. G. (2015). On tie breaking in competitive location under binary customer behavior, Omega, 52: 156-167.

[52] Fernández, P., Pelegrín, B., Lančinskas, A., Žilinskas, J. (2017). New heuristic algorithms for discrete competitive location problems with binary and partially binary customer behavior, Computers & Operations Research, 79: 12-18.

[53] Gur, Y., Saban, D., Stier-Moses, N. E. (2018). The competitive facility location problem in a duopoly: Advances beyond trees, Operations Research, 66(4): 1058-1067.

[54] Kung, L.-C., Liao, W.-H. (2018). An approximation algorithm for a competitive facility location problem with network effects, European Journal of Operational Research, 267(1): 176-186.

[55] Zhang, Y. (2015). Designing a retail store network with strategic pricing in a competitive environment, International Journal of Production Economics, 159: 265-273.

[56] Rohaninejad, M., Navidi, H., Nouri, B. V., Kamranrad, R. (2017). A new approach to cooperative competition in facility location problems: Mathematical formulations and an approximation algorithm, Computers & Operations Research, 83: 45-53.

[57] Redondo, J. L., Fernández, J., Arrondo, A. G., García, I., Ortigosa, P. M. (2012). Fixed or variable

[70] Spoerhase, J., Wirth, H.-C. (2009). (r, p)-centroid problems on paths and trees, Theoretical Computer Science, 410(47-49): 5128-5137.

[71] Shiode, S., Yeh, K.-Y., Hsia, H.-C. (2012). Optimal location policy for three competitive facilities, Computers & Industrial Engineering, 62(3): 703-707.

[72] Beresnev, V. (2013). Branch-and-bound algorithm for a competitive facility location problem, Computers & Operations Research, 40(8): 2062-2070.

[73] Roboredo, M. C., Pessoa, A. A. (2013). A branch-and-cut algorithm for the discrete (r| p)-centroid problem, European Journal of Operational Research, 224(1): 101-109.

[74] Wang, X., Ouyang, Y. (2013). A continuum approximation approach to competitive facility location design under facility disruption risks, Transportation Research Part B: Methodological, 50: 90-103.

[75] Berglund, P. G., Kwon, C. (2014). Solving a location problem of a stackelberg firm competing with cournot-nash firms, Networks and Spatial Economics, 14(1): 117-132.

[76] Davydov, I., Kochetov, Y., Carrizosa, E. (2014). A local search heuristic for the (r| p)-centroid problem in the plane, Computers & Operations Research, 52: 334-340.

[77] Biesinger, B., Hu, B., Raidl, G. (2015). A hybrid genetic algorithm with solution archive for the discrete $$(r| p) $$(r| p)-centroid problem, Journal of Heuristics, 21: 391-431.

[78] Drezner, T., Drezner, Z., Kalczynski, P. (2015). A leader–follower model for discrete competitive facility location, Computers & Operations Research, 64: 51-59.

[79] MirHassani, S., Raeisi, S., Rahmani, A. (2015). Quantum binary particle swarm optimization-based algorithm for solving a class of bi-level competitive facility location problems, Optimization Methods and Software, 30(4): 756-768.

[80] Zhang, Y., Snyder, L. V., Ralphs, T. K., Xue, Z. (2016). The competitive facility location problem under disruption risks, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 93: 453-473.

[81] Beresnev, V., Melnikov, A. (2018). Exact method for the capacitated competitive facility location problem, Computers & Operations Research, 95: 73-82.

[82] Gentile, J., Pessoa, A. A., Poss, M., Roboredo, M. C. (2018). Integer programming formulations for three sequential discrete competitive location problems with foresight, European Journal of Operational Research, 265(3): 872-881.

[83] Sasaki, M., Campbell, J. F., Krishnamoorthy, M., demand? Does it matter when locating a facility?, Omega, 40(1): 9-20.

[58] Suárez-Vega, R., Santos-Peñate, D. R., Dorta-González, P. (2012). Location models and gis tools for retail site location, Applied Geography, 35(1-2): 12-22.

[59] Redondo, J. L., Fernández, J., Hervás, J. D. Á., Arrondo, A. G., Ortigosa, P. M. (2015). Approximating the pareto-front of a planar bi-objective competitive facility location and design problem, Computers & Operations Research, 62: 337-349.

[60] Deb, K., Pratap, A., Agarwal, S., Meyarivan, T. (2002). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: Nsga-ii, IEEE transactions on evolutionary computation, 6(2): 182-197.

[61] Ziztler, E., Laumanns, M., Thiele, L. (2002). Spea2: Improving the strength pareto evolutionary algorithm for multiobjective optimization, Evolutionary Methods for Design, Optimization, and Control, 2002: 95-100.

[62] Li, H., Zhang, Q. (2009). Multiobjective optimization problems with complicated pareto sets, moea/d and nsga-ii, IEEE Transactions on evolutionary computation, 13(2): 284-302.

[63] Blanquero, R., Carrizosa, E., Boglárka, G., Nogales-Gómez, A. (2016). P-facility huff location problem on networks, European Journal of Operational Research, 255(1): 34-42.

[64] Grohmann, S., Urošević, D., Carrizosa, E., Mladenović, N. (2017). Solving multifacility huff location models on networks using metaheuristic and exact approaches, Computers & Operations Research, 78: 537-546.

[65] Ljubić, I., Moreno, E. (2018). Outer approximation and submodular cuts for maximum capture facility location problems with random utilities, European Journal of Operational Research, 266(1): 46-56 .

[66] Wang, S. C., Lin, C. C., Chen, T. C., Hsiao, H. C. (2018). Multi-objective competitive location problem with distance-based attractiveness for two facilities, Computers & Electrical Engineering, 71: 237-250.

[67] Fernández, J., Boglárka, G., Redondo, J. L., Ortigosa, P. M. (2019). The probabilistic customer's choice rule with a threshold attraction value: Effect on the location of competitive facilities in the plane, Computers & Operations Research, 101: 234-249.

[68] Dan, T., Marcotte, P. (2019). Competitive facility location with selfish users and queues, Operations Research, 67(2): 479-497.

[69] Kress, D., Pesch, E. (2012). (r| p)-centroid problems on networks with vertex and edge demand, Computers & Operations Research, 39(12): 2954-2967.

D. (2017). Cournot–Stackelberg games in competitive de location, Annals of Operations Research, 256(1): 149-170.

[98] Wang, S. C., Chen, T. C. (2017). Multi-objective competitive location problem with distance-based attractiveness and its best non-dominated solution, Applied Mathematical Modelling, 47: 785-795.

[99] Dilek, H., Karaer, Ö., Nadar, E. (2018). Retail location competition under carbon penalty, European Journal of Operational Research, 269(1): 146-158.

[100] Drezner, T., Drezner, Z., Suzuki, A. (2019). A cover based competitive facility location model with continuous demand, Naval Research Logistics (NRL), 66(7): 565-581.

[101] Konur, D., Geunes, J. (2012). Competitive multi-facility location games with non-identical firms and convex traffic congestion costs, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 48(1): 373-385.

[102] Shan, W., Yan, Q., Chen, C., Zhang, M., Yao, B., Fu, X. (2019). Optimization of competitive facility location for chain stores, Annals of Operations Research, 273(1-2): 187-205.

[103] Saidani, N., Chu, F., Chen, H. (2012). Competitive facility location and design with reactions of competitors already in the market, European journal of operational research, 219(1): 9-17.

[104] Kress, D., Pesch, E. (2016). Competitive location and pricing on networks with random utilities, Networks and Spatial Economics, 16(3): 837-863.

[105] Shaikh, A., Salhi, S., Ndiaye, M. (2015). New maxcap related problems: Formulation and model solutions, Computers & Industrial Engineering, 85: 248-259.

[106] Farahani, R. Z., Rezapour, S., Drezner, T., Esfahani, A. M., Amiri-Aref, M. (2015). Locating and capacity planning for retailers of a new supply chain to compete on the plane, Journal of the Operational Research Society, 66(7): 1182-1205.

[107] Bilir, C., Ekici, S. O., Ulengin, F. (2017). An integrated multi-objective supply chain network and competitive facility location model, Computers & Industrial Engineering, 108: 136-148.

[108] Bai, Y., Ouyang, Y., Pang, J. S. (2012). Biofuel supply chain design under competitive agricultural land use and feedstock market equilibrium, Energy Economics, 34(5): 1623-1633 .

[109] Fallah, H., Eskandari, H., Pishvaee, M. S. (2015). Competitive closed-loop supply chain network design under uncertainty, Journal of Manufacturing Systems, 37: 649-661.

[110] Amiri, A. S., Torabi, S. A., Ghodsi, R. (2018). An iterative approach for a bi-level competitive supply chain network design problem under

Ernst, A. T. (2014). A stackelberg hub arc location model for a competitive environment, Computers & operations research, 47: 27-41.

[84] Karakitsiou, A., Migdalas, A. (2017). Locating facilities in a competitive environment, Optimization Letters, 11(5): 929-945.

[85] Arbib, C., Pınar, M. Ç., Tonelli, M. (2020). Competitive location and pricing on a line with metric transportation costs, European Journal of Operational Research, 28(1): 188-200.

[86] Küçükaydın, H., Aras, N., Altınel, İ. K. (2012). A leader–follower game in competitive facility location, Computers & Operations Research, 39(2): 437-448.

[87] Ashtiani, M. G., Makui, A., Ramezanian, R. (2013). A robust model for a leader–follower competitive facility location problem in a discrete space, Applied Mathematical Modelling, 37(1-2): 62-71.

[88] Redondo, J. L., Arrondo, A., Fernández, J., García, I., Ortigosa, P. M. (2013). A two-level evolutionary algorithm for solving the facility location and design (1| 1)-centroid problem on the plane with variable demand, Journal of global optimization, 56(3): 983-1005.

[89] Boglárka, G., Kovács, K. (2016). Solving a huff-like stackelberg location problem on networks, 64(2): 233-247 .

[90] Hendrix, E. M. (2016). On competition in a stackelberg location-design model with deterministic supplier choice, Annals of Operations Research, 246(1-2):19-30.

[91] Qi, M., Xia, M., Zhang, Y., Miao, L. (2017). Competitive facility location problem with foresight considering service distance limitations, Computers & Industrial Engineering, 112: 483-491.

[92] Nasiri, M. M., Mahmoodian, V., Rahbari, A., Farahmand, S. (2018). A modified genetic algorithm for the capacitated competitive facility location problem with the partial demand satisfaction, Computers & Industrial Engineering, 124: 435-448.

[93] Yu, W. (2019). A leader-follower model for discrete competitive facility location problem under the partially proportional rule with a threshold, PloS one, 14(12).

[94] Mahmutogullari, A. I., Kara, B. Y. (2016). Hub location under competition, European Journal of Operational Research, 250(1): 214-225 .

[95] Godinho, P., Dias, J. (2013). Two-player simultaneous location game: Preferential rights and overbidding, European Journal of Operational Research, 229(3): 663-672.

[96] Bandyapadhyay, S., Banik, A., Das, S., Sarkar, H. (2015). Voronoi game on graphs, Theoretical Computer Science, 562: 270-282.

[97] Ruiz-Hernández, D., Elizalde, J., Delgado-Gómez,

foresight competition and variable coverage, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 109: 99-114.

[111] Mitsos, A. (2010). Global solution of nonlinear mixed-integer bilevel programs, Journal of Global Optimization, 47(4): 557-582.

[۱۱۲] علیزاده باسبان، نیما، طالعی‌زاده، عطاالله. (۱۳۹۷). کاهش نشر کربن در یک زنجیره‌تأمین دو سطحی با درنظر گرفتن سطح کیفیت، سیاست بازگشت محصول و قیمت‌گذاری بازپرداخت: رویکرد تئوری بازی‌ها، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۵: ۲۲۹-۲۴۹.

[113] Ghavamifar, A., Makui, A., Taleizadeh, A. A. (2018). Designing a resilient competitive supply chain network under disruption risks: A real-world application, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 115: 87-109.

[114] Ghomi-Avili, M., Naeini, S. G. J., Tavakkoli-Moghaddam, R., Jabbarzadeh, A. (2018). A fuzzy pricing model for a green competitive closed-loop supply chain network design in the presence of disruptions, Journal of Cleaner Production, 188: 425-442.

[115] Moradinasab, N., Amin-Naseri, M., Behbahani, T. J., Jafarzadeh, H. (2018). Competition and cooperation between supply chains in multi-objective petroleum green supply chain: A game theoretic approach, Journal of Cleaner Production, 170: 818-841.

[116] Saghaeeian, A., Ramezanian, R. (2018). An efficient hybrid genetic algorithm for multi-product competitive supply chain network design with price-dependent demand, Applied Soft Computing, 71: 872-893.

[117] Setak, M., Feizizadeh, F., Tikani, H., Ardakani, E. S. (2019). A bi-level stochastic optimization model for reliable supply chain in competitive environments: Hybridizing exact method and genetic algorithm, Applied Mathematical Modelling, 75: 310-332.

[۱۱۸] رنجبر، یحیی، صاحبی، هادی. (۱۳۹۹). قیمت‌گذاری و جمع‌آوری محصولات در زنجیره‌تأمین حلقه بسته با دو کانال بازیافت رقابتی تحت رهبری مختلف، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، ۷: ۳۷۷-۳۹۳.

[119] Rezapour, S., Farahani, R. Z., Dullaert, W., De Borger, B. (2014). Designing a new supply chain for competition against an existing supply chain, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 67: 124-140.

[120] Rezapour, S., Farahani, R. Z. (2014). Supply chain network design under oligopolistic price and service level competition with foresight, Computers & Industrial Engineering, 72: 129-142.

[121] Rezapour, S., Farahani, R. Z., Fahimnia, B., Govindan, K., Mansouri, Y. (2015). Competitive closed-loop supply chain network design with price-dependent demands, Journal of Cleaner Production, 93: 251-272.

[122] Fahimi, K., Seyedhosseini, S. M., Makui, A. (2017). Simultaneous competitive supply chain network design with continuous attractiveness variables, Computers & Industrial Engineering, 107: 235-250.

[123] Rezapour, S., Farahani, R. Z., Pourakbar, M. (2017). Resilient supply chain network design under competition: A case study, European Journal of Operational Research, 259: 1017-1035.

[124] Nobari, A., Kheirkhah, A., Esmaeili, M. (2019). Considering chain-to-chain competition on environmental and social concerns in a supply chain network design problem, International Journal of Management Science and Engineering Management, 14(1): 33-46.

پیوست

جدول (۲): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدلسازی		فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار					مشخصه رقابتی						نوع بازار			نوع همکاری		
									پیوسته							توابع مطلوبیت			مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی								
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	خط	صفحه	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۱	Bai et al.	۲۰		*		*	*	*				*										*				*				*
۲	Drezner	۲۰	*				*	*				*						*	*						*				*	
۳	Kucukay	۲۰		*		*	*	*					*		*				*	*						*			*	
۴	Konur &	۲۰			*	*					*	*										*					*		*	
۵	Kress &	۲۰		*			*				*	*		*					*							*			*	
۶	Redondo	۲۰	*				*			*			*		*				*	*						*			*	
۷	Saidani	۲۰			*	*	*			*			*		*				*	*							*		*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله							تابع هدف					تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید		نوع قطعیت				چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی		حداکثرسازی		حداقل سازی												غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ربایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دواحتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی				
۱	Bai et al.	۲۰	*	*	*			*			*				*			*	*		*		*							
۲	Drezner	۲۰		*			*			*					*		*		*			*	*							
۳	Kucukay	۲۰		*			*				*				*		*		*			*	*							
۴	Konur &	۲۰		*	*						*				*			*		*		*	*				*			
۵	Kress &	۲۰		*	*					*					*		*		*			*	*							
۶	Redondo	۲۰		*			*				*				*		*	*		*	*		*							
۷	Saidani	۲۰		*			*				*				*		*			*	*		*							

جدول (۳): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل				شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل	
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش		
۱	Bai et al. [108]	۲۰۱۲		*			*					*	حل سیپلکس	طراحی شبکه زنجیره‌تأمین سوخت‌های زیستی در ایلینوی آمریکا، استفاده از تابع تقاضای خطی، استفاده از شرایط KKT
۲	Drezner et al. [43]	۲۰۱۲	*			*		*		*			شاخه و کران، جست‌وجوی ممنوعه	بررسی و مقایسه سه روش عمده موجود در مدل‌های رقابتی برای افزایش سهم بازار شامل توسعه تسهیلات موجود، ساخت تسهیلات جدید و ترکیبی از این دو استراتژی‌ها
۳	Kucukaydin et al. [86]	۲۰۱۲			*	*		*		*			شاخه و کران، جستجوی ممنوعه	درنظر گرفتن مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته پیشرو-پیرو با درنظر گرفتن امکان بستن تسهیلات از سوی پیرو
۴	Konur & Geunes [101]	۲۰۱۲				*		*	*			*	روش تصویرسازی	درنظر گرفتن مدل مکان‌یابی رقابتی پویا برای مدل‌های تک محصوله و چندمحصوله تحت بازی کورنوت و با درنظر داشتن هزینه‌های خطی حمل-ونقل، هزینه‌های تراکم ترافیک محدب و هزینه‌های ثابت مکان‌یابی تسهیلات
۵	Kress & Pesch [69]	۲۰۱۲				*			*				روش اسپورهز و ویرث	ارائه مدل برنامه‌ریزی دومرحله ای برای مسأله (r|p)-centroid در شبکه با تقاضای قرار گرفته بر روی رئوس و یال‌ها
۶	Redondo et al. [57]	۲۰۱۲				*	*	*	*				شاخه و کران- بهینه‌ساز تکاملی فراگیر	بررسی و مقایسه کشسان و غیرکشسان درنظر گرفتن تقاضا بر جواب مسأله مکان‌یابی رقابتی
۷	Saidani et al. [103]	۲۰۱۲				*		*				*	شاخه و کران	درنظر گرفتن رقابت پویا به هنگام ورود یک خرده‌فروش و مدل‌سازی دومرحله‌ای با تعیین میزان کیفیت خرده‌فروش و رقیبان در مرحله اول و تعیین مکان خرده‌فروش در مرحله دوم

جدول (۴): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی				فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار			مشخصه رقابتی									نوع بازار			نوع همکاری		
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	مدل ریاضی	تئوری بازی‌ها	گسسته	پیوسته		شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت		مدل پوشش	مشخصه‌های استراتژیک		مشخصه‌های عملیاتی				انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
									خط	صفحه						توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی			مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل					
۸	Shiode	۲۰	*	*			*			*		*			*					*							*	*		*		
۹	Suárez	۲۰	*			*			*		*		*				*			*	*						*			*		
۱۰	Ashtia	۲۰		*		*			*		*			*			*			*	*						*			*		
۱۱	Beresn	۲۰		*		*			*			*	*		*					*							*			*		
۱۲	Godin	۲۰		*	*	*	*					*	*		*					*							*			*		
۱۳	Redon	۲۰		*		*			*		*			*			*			*	*						*			*		
۱۴	Robor	۲۰		*		*			*			*	*		*					*							*			*		

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله									تابع هدف								تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا	تعداد رقیبان			تعداد تسهیلات جدید			نوع قطعیت						در نظر گرفتن اختلال	در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	چنددوره‌ای	چندمحصوله
			استراتژیک		تاکتیکی			عملیاتی		حداکثرسازی			حداقل‌سازی															غیرقطعی									
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ریایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو	چند	احتمالی	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی								
۸	Shiode	۲۰	*	*						*					*		*			*		*		*											
۹	Suárez	۲۰	*	*						*		*			*	*	*			*		*		*											
۱۰	Ashtia	۲۰	*	*			*			*					*		*			*			*		*										
۱۱	Beresn	۲۰	*	*	*						*				*			*		*		*		*											
۱۲	Godin	۲۰	*	*	*					*					*		*			*			*	*											
۱۳	Redon	۲۰	*	*			*				*				*			*		*		*													
۱۴	Robor	۲۰	*	*	*					*					*		*			*			*	*											

جدول (۵): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل					شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا‌ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل		
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش			
۸	Shiode et al. [71]	۲۰۱۲				*					*				ارائه یک مدل رقابتی همراه با آینده‌نگری سه‌مرحله‌ای با سه رقیب و تقاضای قرار گرفته بر خط
۹	Suárez-Vega et al. [58]	۲۰۱۲				*	*	*					نرم‌افزار گمز		ارائه مدل دوهدفه در یک فضای رقابتی پیوسته و استفاده از GIS
۱۰	Ashtiani et al. [87]	۲۰۱۳				*		*					بهینه‌سازی استوار		ارائه یک مدل رقابتی گسسته همراه با آینده‌نگری با معلوم نبودن تعداد تسهیلات پیرو برای پیشرو و استفاده از مدل برنامه‌ریزی استوار
۱۱	Beresnev [72]	۲۰۱۳				*		*					شاخه و کران		استفاده از روش شاخه و کران برای حل یک مدل رقابتی پیشرو-پیرو
۱۲	Godinho & Dias [95]	۲۰۱۳	*			*		*				*			درنظر گرفتن یک محیط انحصاری همراه با دو تصمیم‌گیرنده و محدودیت بودجه
۱۳	Redondo et al. [57]	۲۰۱۳					*		*				فرایند جست‌وجوی شبکه، بهینه‌ساز تکاملی، روش چندشروعه		ارائه یک مدل (1|1)-centroid بر روی صفحه
۱۴	Roboredo & Pessoa [73]	۲۰۱۳				*		*	*			*	شاخه و کران، جست‌وجوی حریصانه		ارائه یک مدل برنامه‌ریزی مسأله (r|p)-centroid برروی شبکه

جدول (۶): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی				فضای مسأله		رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار			مشخصه رقابتی								نوع بازار			نوع همکاری		
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	مدل ریاضی	تئوری بازی‌ها	گسسته	پیوسته	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مشخصه های استراتژیک	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	مشخصه های عملیاتی	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۱۵	Wang & Ouyang	۲۰		*			*		*		*		*							*								*			*	
۱۶	Berglund &	۲۰		*		*	*			*			*							*								*			*	
۱۷	Davydov et al.	۲۰		*		*			*				*							*								*			*	
۱۸	Fernandez et al.	۲۰			*	*	*		*				*											*				*			*	
۱۹	Rezapour et al.	۲۰			*	*	*			*			*		*					*				*				*			*	
۲۰	Rezapour&Farah	۲۰			*	*		*					*		*									*	*				*			*	
۲۱	Sasaki et al. [83]	۲۰		*		*		*					*			*								*	*			*				*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله																تابع هدف										ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان			تعداد تسهیلات جدید			نوع قطعیت						در نظر گرفتن اختلال	در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	چندمحصوله	چنددوره‌ای
			استراتژیک			تاکتیکی			عملیاتی	حداکثرسازی			حداقل سازی						تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو احتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	غیرقطعی																		
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	کیفیت تسهیلات	موجودی	قیمت		سطح سرویس	سهم بازار	سود	ریایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2																					استوار	فازی	احتمالی							
۱۵	Wang & Ouyang	۲۰		*								*							*	*	*		*				*								*						*		
۱۶	Berglund &	۲۰		*								*							*	*	*		*			*																
۱۷	Davydov et al.	۲۰		*	*							*							*	*	*		*			*																
۱۸	Fernandez et al.	۲۰		*					*			*							*	*	*		*			*																
۱۹	Rezapour et al.	۲۰	*	*	*	*		*				*							*	*		*		*		*															*	
۲۰	Rezapour&Farah	۲۰	*	*	*							*							*	*		*		*																		
۲۱	Sasaki et al. [83]	۲۰		*	*							*							*	*	*		*			*																

جدول (۷): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل				شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فراابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل	
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش		
۱۵	Wang & Ouyang [74]	۲۰۱۳	*				*					*		رقابت استکلبرگ بین دو شرکت در فضای تقریبی پیوسته و با مطالعه موردی رقابت بین دو پالایشگاه سوخت دوگانه در ایالت ایلیینوی آمریکا
۱۶	Berglund & Kwon [75]	۲۰۱۴		*		*		*	*		*	*	شاخه و کران شمارش کامل با استفاده از تکرار نقطه ثابت، الگوریتم ابتکاری بر مبنای شبیه‌سازی تبریدی	درنظر گرفتن بازی استکلبرگ-کورنوت-نش در مدل رقابتی همراه با آینده‌نگری و استفاده از محدودیت‌های نابرابری در مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای
۱۷	Davydov et al. [76]	۲۰۱۴				*		*	*				شاخه و کران، جست‌وجوی محلی	ارائه یک الگوریتم ابتکاری برای مسأله (r|p)-centroid را بر روی یک صفحه اقلیدسی
۱۸	Fernandez et al. [24]	۲۰۱۴				*		*	*				شاخه و کران، الگوریتم شبه ویزفلد تناوبی	ارائه یک مدل دومرحله‌ای برای یک بازی مکان‌یابی-قیمت
۱۹	Rezapour et al. [119]	۲۰۱۴	*	*	*								نرم‌افزار لینگو	ارائه یک مدل دومرحله‌ای برای رقابت پویا در زمان ورود زنجیره تازه وارد با تقاضای کشسان و مطالعه موردی دو شرکت تولیدکننده مواد شوینده
۲۰	Rezapour & Farahani [120]	۲۰۱۴	*		*							*	نرم‌افزار لینگو	ارائه مدل برنامه‌ریزی دومرحله‌ای برای یک زنجیره‌تأمین رقابتی با تقاضای کشسان وابسته به سطح سرویس و قیمت تصادفی
۲۱	Sasaki et al. [83]	۲۰۱۴	*								*			ارائه یک مدل مکان‌یابی هاب گسسته استکلبرگ

جدول (۸): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی		فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار					مشخصه رقابتی						نوع بازار			نوع همکاری		
									پیوسته							توابع مطلوبیت			مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی								
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	خط	صفحه	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۲۲	Bandyapad	۲۰			*	*					*	*		*					*							*			*	
۲۳	Biesinger	۲۰		*			*				*	*		*					*							*			*	
۲۴	Drezner et	۲۰		*			*	*				*						*	*							*			*	
۲۵	Fallah et	۲۰		*	*	*	*	*								*						*				*			*	
۲۶	Farahani et	۲۰	*				*			*		*				*			*	*						*			*	
۲۷	Mirhassani	۲۰		*			*	*				*		*					*							*			*	
۲۸	Pelegrín et	۲۰	*				*	*				*				*			*							*			*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله							تابع هدف					تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید		نوع قطعیت				چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی		حداکثرسازی		حداقل‌سازی												غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ربایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو احتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی				
۲۲	Bandyapad	۲۰		*							*				*		*		*			*	*							
۲۳	Biesinger	۲۰		*	*					*					*		*		*			*	*							
۲۴	Drezner et	۲۰		*						*					*		*		*			*	*							
۲۵	Fallah et	۲۰	*	*	*			*			*				*			*	*			*			*					
۲۶	Farahani et	۲۰		*			*				*				*		*	*	*		*	*	*							
۲۷	Mirhassani	۲۰		*	*					*					*		*		*			*	*							
۲۸	Pelegrín et	۲۰		*				*			*				*		*		*		*		*							

جدول (۹): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال								روش حل			شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فراابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل استکلبرگ	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل نش	الگوریتم حل	
۲۲	Bandyapadhyay [96]	۲۰۱۵	*									*		درنظر گرفتن یک بازی ورونویی بین دو بازیکن در فضای شبکه
۲۳	Biesinger et al. [77]	۲۰۱۵				*				*			جست‌وجوی محلی+الگوریتم ژنتیک، جست‌وجوی ممنوعه	ارائه و مقایسه چندین الگوریتم ترکیبی از الگوریتم ژنتیک برای مسأله (r|p)-centroid گسسته
۲۴	Drezner et al. [78]	۲۰۱۵	*			*		*		*			شاخه و کران، جست‌وجوی ممنوعه	ارائه یک مدل رقابتی همراه با آینده‌نگری با محدودیت بودجه
۲۵	Fallah et al. [109]	۲۰۱۵		*		*					*	*		درنظر گرفتن دو نوع رقابت پویا و همراه با آینده‌نگری برای رقابت دو زنجیره حلقه بسته با غیرقطعی درنظر گرفتن تمام پارامترها
۲۶	Farahani et al. [106]	۲۰۱۵		*			*	*	*	*			شاخه و کران، شبیه‌سازی تبریدی، الگوریتم نقطه داخلی، ژنتیک، جست‌وجوی الگو	ارائه یک مدل رقابتی ایستا بین دو زنجیره‌تأمین با درنظر گرفتن دو نوع تقاضای کشسان و غیرکشسان و دو مدل براساس یک و چند خرده‌فروش
۲۷	Mirhassani et al. [79]	۲۰۱۵				*				*			روش ازدحام ذرات	ارائه دو مدل فراابتکاری برای حل مدل مکان‌یابی پیشرو-پیرو
۲۸	Pelegrín et al. [51]	۲۰۱۵					*	*					نرم‌افزار	ارائه یک مدل جدید برای شکستن گره بین تسهیلات با میزان مطلوبیت برابر

جدول (۱۰): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی					فضای مسأله		رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار			مشخصه رقابتی								نوع بازار			نوع همکاری		
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	پیوسته		شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت		مدل پوششی	مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی			انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
									خط	صفحه						توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی		مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل و نقل					
۲۹	Redond	۲۰۱	*				*	*					*	*	*		*		*	*							*			*	
۳۰	Rezapo	۲۰۱			*		*	*				*										*				*				*	
۳۱	Shaikh	۲۰۱	*				*				*	*						*					*			*				*	
۳۲	Zhang	۲۰۱	*				*				*		*				*							*		*				*	
۳۳	Blanqu	۲۰۱	*				*				*		*		*				*	*						*				*	
۳۴	Boglár	۲۰۱		*		*					*		*		*				*	*						*				*	
۳۵	Hendri	۲۰۱		*		*				*				*						*						*				*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله												تابع هدف										تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید			نوع قطعیت			چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی			عملیاتی		حداکثرسازی			حداقل‌سازی																				غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	رقابش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دواحتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی												
۲۹	Redond	۲۰۱		*			*				*				*		*		*		*		*														
۳۰	Rezapo	۲۰۱	*	*	*	*			*		*				*			*	*			*	*														
۳۱	Shaikh	۲۰۱		*	*					*					*		*		*			*	*														
۳۲	Zhang	۲۰۱		*				*			*				*		*		*			*	*														
۳۳	Blanqu	۲۰۱		*						*					*		*		*			*	*														
۳۴	Boglár	۲۰۱		*							*				*		*		*		*		*														
۳۵	Hendri	۲۰۱		*			*			*					*		*		*		*		*														

جدول (۱۱): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل				شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل	
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش		
۲۹	Redondo et al. [59]	۲۰۱۵				*		*	*				شاخه و کران، الگوریتم FEMOEA	ارائه یک مدل جدید برای حل مسائل دوهدفه در یک سیستم انحصاری
۳۰	Rezapour et al. [121]	۲۰۱۵	*				*	*					روش تصویرسازی	ارائه یک مدل رقابتی پویا بین دو زنجیره‌تأمین که یکی از آن‌ها حلقه بسته می‌باشد و پیاده‌سازی بر روی خدمات پس از فروش قطعات یدکی اتومبیل
۳۱	Shaikh et al. [105]	۲۰۱۵				*	*	*					نرم‌افزار لینگو	ارائه سه مدل حداکثر پوشش با درنظر گرفتن سطح سرویس در انتخاب مشتریان در یک محیط رقابتی ایستا
۳۲	Zhang [55]	۲۰۱۵					*		*	*			الگوریتم حریصانه، جست‌وجوی ممنوعه و الگوریتم ژنتیک	استفاده از مدل لاجیت چندجمله‌ای برای یک مدل مکان‌یابی-قیمت و ارائه سه روش مختلف برای تعیین قیمت و برای مکان-یابی تسهیلات
۳۳	Blanquero et al. [63]	۲۰۱۶				*		*					شاخه و کران	ارائه مدلی برای مسأله مکان‌یابی هاف با تعداد p تسهیل را در فضای شبکه
۳۴	Boglárka & Kovács [89]	۲۰۱۶				*		*					شاخه و کران	ارائه مدل رقابتی استکلبرگ گسسته با تقاضای بر روی رئوس گراف و تسهیلات بر روی یال
۳۵	Hendrix [90]	۲۰۱۶				*					*			ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی همراه با آینده‌نگری بر روی صفحه

جدول (۱۲): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی		فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار					مشخصه رقابتی						نوع بازار			نوع همکاری		
									پیوسته							توابع مطلوبیت			مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی								
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	خط	صفحه	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۳۶	Kress &	۲۰			*	*	*				*		*				*		*	*		*				*			*	
۳۷	Mahmutog	۲۰		*			*				*	*				*							*			*			*	
۳۸	Zhang et	۲۰		*			*				*	*				*			*							*			*	
۳۹	Bilir et al.	۲۰	*				*	*				*							*			*					*		*	
۴۰	Fahimi et	۲۰			*	*	*	*					*		*				*	*						*				*
۴۱	Fernandez	۲۰	*				*	*				*		*					*								*		*	
۴۲	Grohmann	۲۰	*				*				*		*		*				*	*						*			*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله							تابع هدف					تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید		نوع قطعیت				چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی		حداکثرسازی		حداقل سازی												غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ربایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو احتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی				
۳۶	Kress &	۲۰		*				*			*				*			*	*			*	*							
۳۷	Mahmutog	۲۰		*	*					*					*				*			*	*							
۳۸	Zhang et	۲۰		*	*					*					*		*		*			*	*							*
۳۹	Bilir et al.	۲۰	*	*	*	*					*		*			*		*		*		*				*				*
۴۰	Fahimi et	۲۰	*	*	*						*				*		*		*			*			*					
۴۱	Fernandez	۲۰		*						*					*		*			*		*	*							
۴۲	Grohmann	۲۰		*						*					*		*		*			*	*							

جدول (۱۳): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل					شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل		
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش			
۳۶	Kress & Pesch [104]	۲۰۱۶				*			*	*		*	جست‌وجوی حریصانه، جست‌وجوی ممنوعه		استفاده از مدل لاجیت چندجمله‌ای برای یک مدل مکان‌یابی-قیمت رقابتی همراه با آینده‌نگری
۳۷	Mahmutogullari & Kara [94]	۲۰۱۶				*		*					الگوریتم شمارشی		ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی هاب همراه با آینده‌نگری با درنظر داشتن فاکتور رقابتی سطح سرویس
۳۸	Zhang et al. [80]	۲۰۱۶				*				*			جست‌وجوی همسایگی متغیر		ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی استکلبرگ گسسته تسهیلات تحت ریسک‌های اختلال
۳۹	Bilir et al. [107]	۲۰۱۷		*			*	*					برنامه‌ریزی آرمانی		دارای سه تابع هدف، مکان بروز اختلال در تأمین‌کنندگان و راه‌های ارتباطی در این مقاله، تابع مطلوبیت میزان دسترسی و حمل‌ونقل از مراکز توزیع به نقاط تقاضا طی یک روز تعریف می‌شود
۴۰	Fahimi et al. [122]	۲۰۱۷				*	*	*					روش تصویرسازی		ارائه یک مدل رقابتی پویا برای تعیین میزان جذابیت و مکان تسهیلات با وجود عدم قطعیت در پارامترهای مدل
۴۱	Fernandez et al. [52]	۲۰۱۷					*	*	*				نرم‌افزار Xpress،الگوریتم RDOA		ارائه دو روش ابتکاری بر مبنای رتبه‌بندی مکان‌های بالقوه به نام‌های RDOA و RDOA-D برای حل دو مدل مختلف مسائل مکان‌یابی رقابتی گسسته
۴۲	Grohmann et al. [64]	۲۰۱۷				*				*			جست‌وجوی همسایگی متغیر، شبیه‌سازی تبرید، جست‌وجوی محلی چندشروعه		ارائه سه روش برای حل مسأله مکان‌یابی هاف چند تسهیلاتی

جدول (۱۴): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت		نوع مدل‌سازی			فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار					مشخصه رقابتی						نوع بازار			نوع همکاری		
									پیوسته							توابع مطلوبیت			مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی								
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	خط	صفحه	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هافلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۴۳	Karakitsi	۲۰		*		*					*	*				*					*	*		*		*			*	
۴۴	Pelegrín	۲۰			*	*					*	*										*					*		*	
۴۵	Qi et al.	۲۰		*			*	*					*		*				*	*						*			*	
۴۶	Rezapou	۲۰			*		*				*	*		*					*								*		*	
۴۷	Rohanin	۲۰	*			*	*	*				*				*			*			*					*	*		
۴۸	Ruiz-	۲۰			*	*					*	*		*					*							*			*	
۴۹	Shan et	۲۰			*	*	*				*		*			*			*			*				*			*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله							تابع هدف					تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید		نوع قطعیت				چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی		حداکثرسازی		حداقل‌سازی												غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ربایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دواحتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی				
۴۳	Karakitsi	۲۰		*							*				*			*	*		*		*							
۴۴	Pelegrín	۲۰		*							*				*			*		*	*		*							
۴۵	Qi et al.	۲۰		*						*					*		*		*		*		*							
۴۶	Rezapou	۲۰	*		*	*		*			*				*			*		*		*		*						*
۴۷	Rohanin	۲۰		*	*			*			*				*			*		*		*	*							
۴۸	Ruiz-	۲۰		*	*					*						*	*		*			*	*							
۴۹	Shan et	۲۰		*				*			*				*			*	*			*	*							

جدول (۱۵): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل				شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها		الگوریتم حل	
											تعادل استکلبرگ	تعادل نش		
۴۳	Karakitsiou et al. [84]	۲۰۱۷		*		*						*		بررسی اثر تصمیم مستقل مشتریان در انتخاب تسهیلات بر روی مکان‌یابی
۴۴	Pelegrín & Pelegrín [25]	۲۰۱۷				*		*				*	نرم‌افزار	بررسی وجود تعادل نش تحت دو سیاست مختلف قیمت‌گذاری به نام سیاست قیمت کارخانه و سیاست قیمت تحویلی
۴۵	Qi et al. [91]	۲۰۱۷				*				*			جست‌وجوی ممنوعه	ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته همراه با آینده‌نگری
۴۶	Rezapour et al. [123]	۲۰۱۷		*			*	*			*		روش خطی تکه‌ای	استفاده از سیاست‌های تاب‌آوری برای یک مدل رقابتی همراه با وقوع اختلال در تأمین‌کنندگان موردی واقعی در صنعت خودروسازی
۴۷	Rohaninejad et al. [56]	۲۰۱۷	*	*		*			*				الگوریتم APHAL	ارائه یک اگوریتم ابتکاری تقریبی حل یک مدل ایستا با محدودیت بودجه و ظرفیت
۴۸	Ruiz-Hernández et al. [97]	۲۰۱۷			*	*					*	*		ارائه یک مسأله بستن تسهیلات را در یک بازار رقابتی دو قطبی و بررسی سه رفتار رقابتی
۴۹	Shan et al. [102]	۲۰۱۷	*	*			*			*		*	جست‌وجوی ممنوعه	ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی گسسته همراه با مرحله قیمت‌گذاری و مطالعه موردی مکان فروشگاه وسایل ورزشی

جدول (۱۶): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت			نوع مدل‌سازی		فضای مسأله				رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار					مشخصه رقابتی						نوع بازار			نوع همکاری		
									پیوسته							توابع مطلوبیت			مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی								
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	خط	صفحه	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی	مدل پوششی	مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل و نقل	انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
۵۰	Wang &	۲۰			*		*				*	*						*	*							*			*	
۵۱	Amiri et	۲۰		*			*	*				*						*	*							*			*	
۵۲	Basban	۲۰		*	*	*		*					*				*			*		*				*				*
۵۳	Beresne	۲۰		*			*	*				*		*					*							*		*		
۵۴	Dilek et	۲۰			*	*			*			*		*					*							*			*	
۵۵	Gentile	۲۰		*			*	*				*						*	*							*			*	
۵۶	Ghavam	۲۰		*			*	*				*											*			*				*
۵۷	Ghomi-	۲۰		*			*	*				*				*						*				*			*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله							تابع هدف					تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید		نوع قطعیت				چندمحصوله	چنددوره‌ای	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	درنظر گرفتن اختلال
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی		حداکثرسازی		حداقل‌سازی												غیرقطعی						
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	ربایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2	تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو احتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی				
۵۰	Wang &	۲۰		*						*						*	*		*			*	*							
۵۱	Amiri et	۲۰	*	*	*					*					*		*		*		*		*							
۵۲	Basban	۲۰				*		*			*				*			*	*				*						*	
۵۳	Beresne	۲۰		*	*				*		*				*		*		*			*	*							
۵۴	Dilek et	۲۰		*							*				*				*			*	*						*	
۵۵	Gentile	۲۰		*						*		*				*	*		*			*	*							
۵۶	Ghavam	۲۰	*	*	*	*		*			*					*	*		*			*		*			*	*		*
۵۷	Ghomi-	۲۰	*	*	*	*		*			*			*		*		*	*			*			*			*	*	*

جدول (۱۷): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال						روش حل					شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فراابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل استکلبرگ	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل نش	الگوریتم حل	
۵۰	Wang & Chen [98]	۲۰۱۷				*			*					ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی پویا با دو هدف حداکثرسازی جذابیت کل تسهیلات انتخابی و حداقل کردن مسافت بین نقاط تقاضا و تسهیلات انتخابی
۵۱	Amiri et al. [110]	۲۰۱۸	*		*	*			*				روش حل سراسری تکرارپذیر	ارائه مدل مکان‌یابی رقابتی همراه با آینده‌نگری رقابت بین زنجیره
۵۲	Basban & Taleizadeh [112]	۲۰۱۸				*					*	*		تقاضای بازار خطی وابسته به قیمت بازپس‌گیری محصول از مشتری، سطح کیفیت آن و همچنین نرخ کاهش کربن
۵۳	Beresnev & Melnikov [81]	۲۰۱۸		*		*		*					شاخه و کران	بررسی یک مدل مکان‌یابی رقابتی که در آن مسأله پیشرو می‌تواند به عنوان یک مسأله حداکثرسازی شبه بولین به‌صورت ضمنی داده شده درنظر گرفته شود.
۵۴	Dilek et al. [99]	۲۰۱۸				*						*		ارائه یک مدل مکان‌یابی رقابتی در بازار خطی با درنظر گرفتن جریمه بر میزان حمل‌ونقل
۵۵	Gentile at al. [82]	۲۰۱۸	*			*		*					شاخه و کران	ارائه سه مدل مکان‌یابی مختلف با سه تابع هدف مختلف برای رقابت همراه با آینده‌نگری
۵۶	Ghavamifar et al. [113]	۲۰۱۸	*	*			*	*					روش ترکیبی شامل برنامه‌ریزی ادغامی و روش تجزیه بندرز	درنظر گرفتن رقابت عمودی و طراحی یک زنجیره‌تأمین تاب‌آور با سه هدف حداکثرسازی سود انتظاری کل زنجیره‌تأمین، حداقل‌سازی فروش از دست رفته توسط تأمین‌کنندگان ناشناخته و حداقل‌سازی میزان تمایل خرده‌فروشان به خرید از این تأمین‌کنندگان ناشناخته
۵۷	Ghomi-avili et al. [114]	۲۰۱۸		*			*				*		روش ترکیبی برمبنای شرایط K- K-T و یک روش احتمالی	طراحی شبکه زنجیره‌تأمین حلقه بسته با وجود اختلالات احتمالی با دو هدف حداکثر کردن سود شرکت پیشرو و حداقل کردن میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در طی فرایند تولید و فرایند حمل‌ونقل بین سطوح مختلف زنجیره‌تأمین

جدول (۱۸): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت		نوع مدل‌سازی			فضای مسأله		رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار			مشخصه رقابتی										نوع بازار		نوع همکاری		
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	پیوسته	شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت	مدل پوششی	مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی					رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
									خط	صفحه					توابع مطلوبیت قطعی		مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل	انحصاری						
۵۸	Gur et al.	۲۰	*			*					*	*	*				*									*			*	
۵۹	Kung &	۲۰	*								*	*			*		*									*		*	*	
۶۰	Ljubić &	۲۰	*				*	*					*		*		*	*		*						*		*	*	
۶۱	Nasiri et	۲۰		*		*	*	*				*		*			*	*								*		*	*	
۶۲	Moradina	۲۰		*	*	*	*	*				*		*						*							*			*
۶۳	Saghaeei	۲۰		*			*	*				*		*						*						*			*	
۶۴	Wang et	۲۰	*				*	*				*				*	*									*			*	

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله																تابع هدف										تعداد توابع هدف	ضرورت تقاضا	تعداد رقیبان			تعداد تسهیلات جدید			نوع قطعیت						درنظر گرفتن اختلال	درنظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	چنددوره‌ای	چندمحصوله
			استراتژیک			تاکتیکی		عملیاتی			حداکثرسازی			حداقل‌سازی																						غیرقطعی								
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	سهم بازار	سود	رایش سهم	ریسک	انتشار گاز CO_2																															
															تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دواحتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی																		
۵۸	Gur et al.	۲۰		*						*						*	*		*			*	*	*																		
۵۹	Kung &	۲۰		*	*				*	*						*	*				*		*	*																		
۶۰	Ljubić &	۲۰		*						*						*	*				*		*	*																		
۶۱	Nasiri et	۲۰		*	*					*						*	*			*			*	*																		
۶۲	Moradina	۲۰	*	*	*		*	*		*				*		*			*		*		*																*	*	*	*
۶۳	Saghaeei	۲۰	*	*	*			*		*						*			*	*			*	*																		*
۶۴	Wang et	۲۰		*						*						*	*	*			*			*																		

جدول (۱۹): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال							روش حل				شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فرا ابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل استکلبرگ	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل نش	الگوریتم حل	
۵۸	Gur et al. [53]	۲۰۱۸				*						*		بررسی وجود تعادل نش در انواع گراف‌های مختلف با تقاضای قرار گرفته بر رئوس
۵۹	Kung & liao [54]	۲۰۱۸				*			*		*		الگوریتم ARSA	بررسی اثر تقاضای مشتریان و تأثیر شبکه را بروی مکان‌یابی بهینه تسهیلات و ارائه الگوریتم ابتکاری چندجمله‌ای-زمان
۶۰	Ljubić & Moreno [65]	۲۰۱۸	*			*		*					شاخه و کران	استفاده از مدل لاجیت چندجمله‌ای و ارائه یک روش تقریبی برای صفحات برش
۶۱	Nasiri et al. [92]	۲۰۱۸		*		*		*		*			نرم‌افزار گمز، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم ازدحام ذرات	امکان بروز کمبود به علت وجود محدودیت در ظرفیت و ارائه الگوریتم ترکیبی از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم ازدحام ذرات
۶۲	Moradinasab et al. [115]	۲۰۱۸	*	*			*	*			*	*	نرم‌افزار گمز	تبدیل به مدل تک‌هدفه با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی فازی، استفاده از شرایط KKT، استفاده از تابع تقاضای خطی وابسته به قیمت، مطالعه موردی صنعت نفت ایران
۶۳	Saghaeeian& Ramezanian [116]	۲۰۱۸	*	*		*		*		*			نرم‌افزار گمز، الگوریتم ترکیبی ژنتیک	مدل‌سازی دومرحله‌ای یک بازی استکلبرگ بین دو زنجیره‌تأمین با درنظر گرفتن تقاضای خطی احتمالی و چندمحصوله بودن مدل با امکان بروز کمبود
۶۴	Wang et al. [66]	۲۰۱۸				*						*		ارائه مدل (MOCLP-2) با توابع هدف شامل حداکثر کردن مطلوبیت و حداقل کردن فاصله

جدول (۲۰): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع رقابت		نوع مدل‌سازی				فضای مسأله		رفتار مشتریان		روش تخمین سهم بازار			مشخصه رقابتی										نوع بازار		نوع همکاری		
			ایستا	همراه با آینده‌نگری	پویا	تئوری بازی‌ها	مدل ریاضی	گسسته	پیوسته		شبکه	قطعی	احتمالی	قانون مجاورت (هاتلینگ)	مدل جاذبه	توابع مطلوبیت		مدل پوششی	مشخصه‌های استراتژیک			مشخصه‌های عملیاتی			انحصاری	رقابتی دوقطبی	رقابتی چندقطبی	همکارانه	غیرهمکارانه	هردو
									خط	صفحه					توابع مطلوبیت قطعی	توابع مطلوبیت تصادفی			مسافت	ظرفیت/کیفیت	زمان انتظار	قیمت	سطح سرویس	هزینه حمل‌ونقل						
۶۵	Dan &	۲۰	*				*				*		*			*					*			*			*		*	
۶۶	Drezne	۲۰			*					*		*						*	*								*		*	
۶۷	Fernan	۲۰	*				*			*			*			*			*								*		*	
۶۸	Nobari	۲۰			*	*	*	*			*					*			*							*			*	
۶۹	Setak	۲۰		*		*	*	*					*			*							*				*		*	
۷۰	Yu	۲۰		*			*	*					*		*				*	*							*		*	
۷۱	Arbib	۲۰		*						*		*				*							*				*		*	
۷۲	Ranjba	۲۰		*		*		*				*				*							*				*			*

ردیف	نام نویسنده	سال	خروجی مسأله														تابع هدف									تعداد توابع هدف		ضرورت تقاضا		تعداد رقیبان		تعداد تسهیلات جدید			نوع قطعیت					در نظر گرفتن اختلال	در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی	چنددوره‌ای	چند محصوله
			استراتژیک			تاکتیکی			عملیاتی		حداکثرسازی			حداقل‌سازی																					غیرقطعی								
			ساختار شبکه	مکانیابی	تخصیص	موجودی	کیفیت تسهیلات	قیمت	سطح سرویس	ریسک	سهم بازار	سود	ریایش سهم	انتشار گاز CO_2												تک‌هدفه	چندهدفه	غیرکشسان استوار	کشسان فازی	دو احتمالی	چند	تک‌تسهیله	چندتسهیله	قطعی	استوار	فازی	احتمالی							
۶۵	Dan &	۲۰		*					*		*															*		*			*	*								
۶۶	Drezne	۲۰		*							*															*		*		*	*	*								
۶۷	Fernan	۲۰		*			*					*														*			*	*			*							
۶۸	Nobari	۲۰	*	*	*	*	*					*															*		*		*			*					*	*	
۶۹	Setak	۲۰	*	*	*	*		*				*														*		*		*		*							*	
۷۰	Yu	۲۰		*							*															*	*			*		*								
۷۱	Arbib	۲۰		*					*			*														*			*		*									
۷۲	Ranjba	۲۰		*					*			*														*		*		*										

جدول (۲۱): بررسی مقالات مکان‌یابی رقابتی از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰

ردیف	نام نویسنده	سال	نوع مثال								روش حل			شرح مختصر
			محدودیت بودجه	محدودیت ظرفیت	بستن تسهیلات	مثال عددی	مطالعه موردی	حل دقیق	ابتکاری	فراابتکاری	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل استکلبرگ	به‌کارگیری تئوری بازی‌ها: تعادل نش	الگوریتم حل	
۶۵	Dan & Marcotte [68]	۲۰۱۹	*	*		*	*	*		*			تقریب خطی تکه‌ای	انتخاب تسهیلات توسط مشتریان براساس زمان سفر کمتر و زمان انتظار کوتاه‌تر
۶۶	Drezner et al. [100]	۲۰۱۹				*	*	*	*				انتگرال عددی و الگوریتم Nelder-Mead	در نظر گرفتن تقاضای مشتریان به صورت پیوسته
۶۷	Fernandez et al. [67]	۲۰۱۹					*	*	*				شاخه و کران، بهینه‌ساز سراسری تکاملی	ارائه یک مدل جدید برای رفتار احتمالی مشتریان با وجود امکان کمبود
۶۸	Nobari et al. [124]	۲۰۱۹	*	*		*				*	*		Pareto-based MOICA و NSGA-II	مشخصه رقابتی میزان درجه سبز بودن محصولات و میزان کیفیت آن‌ها
۶۹	Setak et al. [117]	۲۰۱۹		*		*	*			*		*	رویکرد ترکیبی الگوریتم فراابتکاری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و حل دقیق	امکان بروز اختلال در سطح مراکز توزیع، استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی تصادفی جهت کنترل عدم قطعیت موجود در تقاضا
۷۰	Yu [93]	۲۰۱۹				*			*				الگوریتم حریصانه، الگوریتم بهبود یافته مبتنی بر رتبه‌بندی (IRGA)	ارائه یک روش جدید برای تعیین رفتار مشتریان جهت تعیین سهم بازار شرکت‌هایی ارائه دهنده خدمات خاص
۷۱	Arbib et al. [85]	۲۰۲۰				*			*				الگوریتم polynomial-time	مدل رقابتی استکلبرگ سه‌سطحی با درنظر گرفتن مشتریان به عنوان سطح سوم و بررسی مسأله در دو حالت هزینه‌های حمل‌ونقل متریک و غیرمتریک
۷۲	Ranjbar & Sahebi [118]	۲۰۲۰				*					*			ارائه یک مدل متمرکز و سه مدل غیرمتمرکز در یک زنجیره‌تأمین حلقه بسته

جدول (۲۲): بررسی مقالات رقابت در سطح زنجیره‌تأمین‌ها

ردیف	نام نویسنده	سال	سطوح زنجیره											سطح رقابت		نوع زنجیره‌تأمین				هزینه‌های زنجیره‌تأمین							
			تأمین‌کننده	تولیدکننده	مراکز توزیع	خرده‌فروش	مراکز جمع‌آوری	مراکز بازیافت	مراکز انهدام	نقاط تقاضا	بین زنجیره‌ها	در یک زنجیره: افقی	در یک زنجیره: عمودی	رو به جلو	حلقه بسته، حلقه باز	رو به عقب	مکان‌یابی	حمل‌ونقل	افزایش ظرفیت/شعاع تأثیر	نگه‌داری موجودی	تولید	خرید	کمبود	بازیافت	جمع‌آوری	بازاریابی
۱	Bai et al. [108]	۲۰۱۲	*	**[1]						*			*	*			*	*			*						
۲	Rezapour et al. [119]	۲۰۱۴		*	**	**					*			*			*			*	*						
۳	Rezapour & Farahani [120]	۲۰۱۴		*	**	**					*			*			*										
۴	Fallah et al. [109]	۲۰۱۵		**		**	*	**		*	*					*	*	*				*			*		
۵	Farahani et al. [106]	۲۰۱۵		*		**				*	*			*			*	*	*			*					
۶	Rezapour et al. [121]	۲۰۱۵		*	*	*	**	**		*	*		*			*	*	*	*		*	*			*	*	
۷	Bilir et al. [107]	۲۰۱۷	*		**					*	*			*			*	*			*		*	*			
۸	Fahimi et al. [122]	۲۰۱۷		**	**					*	*			*			*	*			*	*					
۹	Rezapour et al. [123]	۲۰۱۷	*	*		**				*	*			*			*	*			*	*					
۱۰	Amiri et al. [110]	۲۰۱۸		**		**				*	*			*			*	*	*								*
۱۱	Basban & Taleizadeh [112]	۲۰۱۸		*		*							*	*								*					
۱۲	Ghavamifar et al. [113]	۲۰۱۸		*	**	*				*			*	*			*	*			*						
۱۳	Ghomi-avili et al. [114]	۲۰۱۸	*	*	**		**	*	*	*	*				*		*	*				*			*	*	
۱۴	Moradinasab et al. [115]	۲۰۱۸		**	**					*	*			*			*	*	*	*	*	*					
۱۵	Saghaeeian &	۲۰۱۸		*	**	**				*	*			*			*	*				*		*			

																								Ramezanian [116]	
*		*	*	*			*	*		*				*	*			*			**	*	۲۰۱۹	Nobari et al. [124]	۱۶
					*		*	*			*	*							*	**	*		۲۰۱۹	Setak et al. [117]	۱۷
	*			*					*			*						*	*		*		۲۰۲۰	Ranjbar & Sahebi [118]	۱۸

[1] ** نشان‌دهنده مکان‌یابی سطح موردنظر در مطالعه مورد بررسی می‌باشد.

IERPS Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems

ISSN: 2345-2269

Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems

Autumn and Winter 2020, Volume 8., No. 17., pp. 227-273
www.ier.basu.ac.ir

DOI: 10.22084/ier.2020.19256.1855

A review of competitive facility location

A. Makui[1] *, R. Ghousi[2] , Z. Asadi[3]

1. Professor, Faculty of Industrial Engineering, University of Science and Technology, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Industrial Engineering, University of Science and Technology, Tehran, Iran
3. M.A. Student of Industrial Engineering, University of Science and Technology, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

***Article history*:**

Received 29 May 2019
Accepted 3 October 2019

***Keywords*:**

Competition
Competitive Facility Location
Supply Chain

ABSTRACT

Facility location is one of the most important strategic decisions for each organization. Regarding the development of knowledge, accelerating the global economy, and change in the customers' taste, one of the key success factors in the current global society is to consider the competition and the reaction of competitors. Customers choose the facility that fulfills their concerning utility. These factors have led organizations to pay much attention to the problem of competitive facility location and utility determination to reach their goals. This study has firstly studied and introduced the competitive facility location and classified the competitive location as paramount criteria. Then a literature review (2012-2020) was conducted in the field of competitive facility location. The central difference of this study with previous ones is the classification of papers into two groups, namely, competitive facility location and competition at the supply chain level. Also, the classification of papers has been performed based on the competition type and type of competition characteristics to investigate the studies more accurately. Based on the studies, although further attention has been paid to the competitive supply chain in recent years, the number of studies in this field is still lower than that in the field of competition at a supply chain level and mere facility location. Furthermore, due to the high computational complexity of competitive problems, authors have sought heuristic and metaheuristic algorithms in their studies to enhance efficiency, speed, and accuracy of the solution of different types of competitive location problems.

* Corresponding author. A. Makui
Tel.:021-73225004; E-mail address: amakui@iust.ac.ir