

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۱۰۵، زمستان ۱۴۰۱، ۱۵۶-۱۱۷

## مقاله پژوهشی: تبلیغات همکارانه در زنجیره تأمین با در نظر گرفتن شرکت تبلیغاتی تحت روش های مختلف تبلیغات

شیوا کبیری \* سعید یعقوبی \*\*

عطیه فاندر \*\*\*

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۱ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۵

هماهنگی زنجیره تأمین / تبلیغات همکارانه / مشارکت شرکت تبلیغاتی / تئوری بازی / تسهیم سود

### چکیده

امروزه تبلیغات نقش مهمی در بازاریابی و معرفی خدمت و محصول بر عهده دارد، به طوریکه مطالعات بسیاری در زمینه زنجیره تأمین و بررسی تبلیغات همکارانه صورت گرفته است. پیشتر از این مقاله، شرکت تبلیغاتی به عنوان یک عضو خارج از زنجیره در نظر گرفته می شد که براساس سفارش خرده فروش یا تولیدکننده اقدام به تأمین کالا و خدمات تبلیغاتی می نمود. از سوی دیگر، تولیدکننده و خرده فروش اغلب با محدودیت بودجه برای تأمین هزینه های تبلیغات روبه رو بوده که این امر منجر به محدود شدن فعالیت های تبلیغاتی می شود. لذا، در این مقاله برای اولین بار تلاش شده است که با توجه به محدودیت مالی تولیدکنندگان و خرده فروشان در تأمین بودجه تبلیغات و همچنین علاقه مندی شرکت های تبلیغاتی در سهیم شدن سود زنجیره به جای دریافت هزینه های تبلیغاتی، شرکت تبلیغاتی به عنوان یک عضو جدید در زنجیره تأمین مورد تحلیل قرار گیرد. به همین

shiva\_kabiri@yahoo.com

yaghoubi@iust.ac.ir

a\_fander@ind.iust.ac.ir

\*. کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

\*\*. دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران؛

\*\*\*. دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

■ سعید یعقوبی، نویسنده مسئول

منظور، موضوع همکاری با شرکت تبلیغاتی مطرح می‌گردد که تولیدکننده و خرده‌فروش به جای پرداخت تمامی هزینه‌های تبلیغات به شرکت تبلیغاتی، بخشی از آن را پرداخت نموده و در ازای بقیه هزینه، تولیدکننده و خرده‌فروش با پرداخت درصدی از سود فروش خود، شرکت تبلیغاتی را در منافع زنجیره سهام می‌گردانند. این مسئله، با رویکرد نظریه بازی مدل شده و تصمیمات بهینه در خصوص قیمت‌گذاری و همچنین میزان تبلیغات همکارانه در سه سطح تبلیغات گسترده یا بالای خط (ATL)<sup>۱</sup>، تبلیغات مستقیم یا زیر خط (BTL)<sup>۲</sup> و تبلیغات درون خطی (TTL)<sup>۳</sup> تعیین می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: C71, C72, M3

- 
1. Above The Line (ATL)
  2. Below The Line (BTL)
  3. Through The Line (TTL)

## مقدمه

امروزه به منظور حضور و تداوم صنایع تولیدی و خدماتی در بازار رقابتی، استفاده بهینه از ابزارهای موجود در مدیریت زنجیره تأمین و یا ابداع روش هایی جهت پیشی گرفتن از رقبای، پراهمیت تر از قبل شده است. لذا با توجه به حضور شرکت های تولیدی متنوع و ظهور شرکت ها و صنایع جدید که بی شک بخشی از آن ها در یک حوزه و رقیب یکدیگر می باشند، ابزارهای شناسایی برندها و محصولات برای مشتریان می تواند موقعیت هر شرکت و یا صنعتی را بیش از پیش بهبود بخشد. در این میان، تبلیغات یکی از ابزارهای موثر در شناسایی محصولات و برندها می باشد که اهمیت فراوانی جهت ارتقای سطح آگاهی و تمایل مشتریان به خرید دارد. تبلیغات همکارانه از جمله مکانیزم های هماهنگی زنجیره تأمین است که سعی می کند با تلاش های بازاریابی و فروش، سطح مالی زنجیره تأمین را بهبود بخشد. بیشتر اوقات این همکاری بین تولیدکننده و خرده فروش اتفاق می افتد. بدین صورت که تولیدکننده با پرداخت بخشی از هزینه تبلیغات خرده فروش را همکاری می کند. می توان گفت قیمت گذاری و تبلیغات همکارانه ابزارهایی کاربردی برای هماهنگ سازی امور مربوط به بازاریابی سطح تولیدکننده و خرده فروش می باشند. در حقیقت، پیش از این مقاله شرکت تبلیغاتی به عنوان یک عضو خارج از زنجیره در نظر گرفته می شد که براساس سفارش خرده فروش یا تولیدکننده اقدام به تأمین کالا و خدمات تبلیغاتی برای جذب مشتری می کرد. از سوی دیگر، تولیدکننده یا تأمین کننده اغلب با محدودیت بودجه برای تأمین هزینه های تبلیغات روبه رو بوده که این امر منجر به محدود شدن فعالیت های تبلیغاتی می شود. لذا در این مقاله برای اولین بار تلاش شده است که با توجه به ضعف مالی تولیدکنندگان و خرده فروشان در تأمین بودجه ای مناسب جهت تبلیغات و همچنین علاقه مندی شرکت های تبلیغاتی در سهم شدن سود زنجیره به جای دریافت هزینه های تبلیغاتی، با اضافه کردن یک شرکت تبلیغاتی به عنوان یک عضو جدید در زنجیره تأمین دوسطحی، این زنجیره مورد تحلیل قرار گیرد. به همین منظور موضوع همکاری یک شرکت تبلیغاتی با یک زنجیره تأمین دو سطحی شامل تولیدکننده و خرده فروش اضافه می گردد و تولیدکننده و خرده فروش به جای پرداخت تمامی هزینه های تبلیغات به شرکت تبلیغاتی، بخشی از آن را پرداخت نموده و مابقی هزینه تبلیغات را خود شرکت تبلیغاتی متقبل می شود و در ازای آن تولیدکننده و خرده فروش با پرداخت درصدی از سود فروش خود، شرکت تبلیغاتی را در منافع زنجیره سهم می گردانند. با طرح راه کار جدید شرکت تبلیغاتی

نیز در درآمد حاصل از زنجیره سهم خواهد بود. به همین جهت برای شرکت تبلیغاتی افزایش درآمد زنجیره یک ارزش حساب شده و سعی بر آن می‌نماید تا با سرمایه‌گذاری بیشتر در این زمینه و کیفیت ارائه بالاتر خدمات، سهم بیشتری از درآمد حاصله کسب نماید.

اغلب دلیل اصلی موفقیت یا شکست در تجارت با موفقیت یا شکست در تلاش‌های بازاریابی معین می‌شود. هر شرکتی در تجارت جلب مشتری قرار دارد و تمام شرکت‌ها دارای هزینه اکتساب هستند. لذا صنعتی اگر بهترین و با کیفیت‌ترین محصول را تولید کند اما اگر نتواند آن را به فروش برساند، عملاً هیچ کاری صورت نگرفته است<sup>۱</sup>. امروزه و در قرن ۲۱ به جایی رسیده‌ایم که تبلیغ رکن اصلی بازاریابی در هر کسب و کاری است و وجه تمایز خیلی از کسب و کارهای یک صنعت، کیفیت تبلیغ در آن کسب و کار است. تبلیغات انواع مختلفی دارد که از دیدگاه‌های مختلف و براساس استفاده از ابزارهای سنتی و یا استفاده از ابزارهای جدید (تکنولوژی) به دو دسته تبلیغات سنتی و تبلیغات مدرن دسته‌بندی می‌گردد. اما از جنبه دیگر امروزه فعالیت‌های بازاریابی (اساساً تبلیغاتی) را براساس میزان تأثیرگذاری و عمومیت می‌توان به سه بخش تقسیم کرد: ATL<sup>۲</sup> (بالای خط)، BTL<sup>۳</sup> (پایین خط) و بعدها هم TTL<sup>۴</sup> (درون خط یا بر خط) به آن‌ها نیز اضافه شد.<sup>۵</sup>

فعالیت‌های تبلیغاتی می‌تواند براساس انگیزه‌های بازاریابی، گروه‌های هدف و بودجه بازاریابی متفاوت باشد. تبلیغات ATL فعالیت‌هایی عمدتاً غیر هدفمند با دسترسی گسترده هستند که با اقداماتی مانند تبلیغات تلویزیونی، رادیویی، روزنامه و مجله‌های غیر تخصصی، بیشتر هدف اطلاع‌رسانی به مشتریان در مورد محصول را دنبال می‌کند. در تبلیغات ATL، نرخ تبدیلات (تبدیل مخاطب به مشتری) نسبت به ساختن نام تجاری (برند) از اهمیت کمتری برخوردار است.

تبلیغات BTL یا همان تبلیغات زیر خط شامل فعالیت‌های تبلیغاتی بسیار خاص، به یاد ماندنی و مستقیم است که متمرکز بر گروه‌های هدف مصرف‌کننده بوده و اغلب به‌عنوان

1. Tracy (1398).

2. Above The Line (ATL)

3. Below The Line (BTL)

4. Through The Line (TTL)

5. Arora (2018).

استراتژی‌های بازاریابی مستقیم شناخته می‌شوند. در این استراتژی‌ها هدف بیشتر بر روی تبدیل مخاطب به مشتری تا ساخت برند متمرکز است. ارسال نامه، ایمیل، کوپن تخفیف، هدیه یا نمونه و غیره از جمله تبلیغات پایین خط هستند.

تبلیغات روی خط یا TTL شامل استفاده همزمان استراتژی‌های تبلیغاتی ATL و BTL است. روند اخیر مصرف‌کنندگان در بازار نیازمند ادغام هر دو استراتژی برای نتایج بهتر است که این اشاره به تبلیغات ۳۶ درجه دارد که در آن و در کمپین‌ها با چشم انداز ساخت نام تجاری و همچنین تبدیل مخاطب به مشتری مورد استفاده قرار گرفته شده است. از جمله تبلیغات روی خط می‌توان به بازاریابی دیجیتال<sup>۱</sup> اشاره کرد<sup>۲</sup>.

در حال حاضر سراسر دنیا با ویروس کرونا مواجه است و این امر تأثیر انکارناپذیری بر روی شرایط کسب و کارهای مختلف گذاشته است. همه‌گیری COVID-19 در اواخر سال ۲۰۱۹ دولت‌ها و برندها را در سرتاسر جهان بر آن داشته است تا فضاها را کوتاه سمعی و بصری با اهداف متفاوت تولید کنند. همه‌گیری ویروس کرونا که تقریباً بر تمام صنایع تأثیر می‌گذارد، تأثیر زیادی بر صنعت بازاریابی و همچنین تبلیغات جهانی داشته است. در تلاش برای مهار شیوع ویروس، کشورها اقداماتی مانند فاصله گذاری اجتماعی، کار از خانه یا قرنطینه کامل را آغاز کردند. این منجر به تغییر قابل توجهی در نحوه یا زمان قرار گرفتن مصرف‌کنندگان در معرض تبلیغات و در نتیجه کاهش هزینه‌های رسانه‌ای شد. همه مناطق در سراسر جهان شاهد کاهش بودجه رسانه‌ها در سال ۲۰۲۰ بودند.<sup>۳</sup> اما با این وجود تولیدات سمعی و بصری گسترده می‌تواند منبع کلیدی برای تحلیل گفتمان‌های اجتماعی و تصاویر رایج در دوره‌های استثنایی باشد. از میان این تولیدات، تبلیغات تلویزیونی می‌تواند بسیار ارزشمند باشد.<sup>۴</sup> از طرفی نقش هوم فلوئنسرها<sup>۵</sup> و اثربخشی انواع جذابیت‌ها در محیط‌هایی مانند اینستاگرام و یوتیوب نیز بسیار مورد توجه است، با این ایده که در طول قرنطینه یا افزایش ساعات ماندن در خانه، کاربران رسانه‌های اجتماعی ممکن است اهمیت بیشتری پیدا کنند. بنابراین مصرف‌کنندگان، و به ویژه مصرف‌کنندگان جوان، ممکن است

1. Digital Marketing

۲. آرورا، (۲۰۱۸).

3. Guttman (2021).

4. Grau-Rebollo (2021).

5. Homefluencers

به این تأثیرگذاران اجتماعی متکی باشند<sup>۱</sup>، لذا، در شرایط مختلف حضور یک شرکت تبلیغاتی آگاه که شناخت دقیق‌تری از فضای حاکم بر جامعه و بازار و تأثیرات سطوح مختلف تبلیغات بر عموم مردم را داشته باشد می‌تواند با به کارگیری نوع مناسب و کاراتری از تبلیغات، به صنایع در جهت ارائه بهتر خدمات تبلیغاتی و بازاریابی کمک شایانی کند.

در زنجیره تأمین با ساختار غیرمتمرکز هر یک از اعضای زنجیره مستقل از یکدیگر و به صورت جداگانه تصمیم‌گیری می‌کنند. در این ساختار هر یک از اعضای زنجیره به دنبال منافع خویش بوده و به طور مستقل اهداف خویش را بهینه می‌کنند که این امر معمولاً منجر به تضاد منافع بین اعضا می‌شود. علاوه بر این تصمیماتی که هر یک از اعضای زنجیره اتخاذ می‌کنند دارای تصمیمات مستقیم و غیر مستقیم بر سایر اعضای زنجیره می‌باشد. از این رو یک تصمیم که برای یک عضو زنجیره بهینه است ممکن است برای سایر اعضای زنجیره بهینه نبوده و یا حتی منجر به هزینه‌های زیادی برای سایر اعضا باشد که به تبع آن زنجیره با کاهش عملکرد و سطح خدمت به مشتریان مواجه می‌شود. لذا استفاده از یک مکانیزم هماهنگی بین اعضای زنجیره می‌تواند مسئله تعارض اهداف را حل کرده و سبب افزایش سود کلی زنجیره گردد.

بر اساس طرح این مقاله شرکت تبلیغاتی براساس لزوم در سه سطح تبلیغات ATL، BTL و TTL سرمایه‌گذاری کرده و بخشی از هزینه تبلیغات انجام شده را از تولیدکننده و خرده فروش دریافت می‌کند. لذا تأثیر هر یک از این سه سطح تبلیغات در تابع تقاضا مشخص شده و تقاضا وابسته به قیمت و میزان تبلیغات در نظر گرفته می‌شود. تولیدکننده و خرده فروش تمامی هزینه تبلیغات را پرداخت نمی‌کنند و مشارکت و سرمایه‌گذاری شرکت تبلیغاتی سبب سرمایه‌گذاری بیشتر در این حوزه می‌گردد. توابع سود تولیدکننده و خرده فروش مطابق با هزینه‌ای که صرف کالا و محصول می‌کنند و همچنین درصد مشارکت هر یک در هزینه تبلیغات مشخص شده، به گونه‌ای که هر یک از این دو عضو علاوه بر درصدی از هزینه تبلیغات که به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌کنند، متعهد می‌شوند که درصدی از سود فروش خود را نیز به آن پرداخت کنند. در نتیجه با مشخص بودن درصد مشارکت تولیدکننده و خرده فروش در تبلیغات و میزان سودی که از فروش زنجیره به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌کنند، با رویکرد تئوری بازی و قرارداد تسهیم سود، می‌توان قیمت‌گذاری محصول در بخش عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و میزان تبلیغات در هر یک

از سطوح مذکوره (بالای خط، پایین خط و تبلیغات بر خط) را مشخص کرد. همچنین با رسم توابع سود اعضای زنجیره و تحلیل حساسیت بر روی توابع می‌توان میزان بهینه مشارکت اعضا در هزینه تبلیغات و درصد سود بهینه‌ای که از طرف تولیدکننده و خرده فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌گردد را به دست آورد.

در ادامه مقاله به پیشینه تحقیق پرداخته و سپس در بخش دو به مدل‌سازی مسئله و در بخش سه اعتبار سنجی مدل در سه سناریو مورد بررسی و تحلیل حساسیت توابع سود پرداخته خواهد شد و در انتها نیز پس از نتیجه‌گیری، پیشنهاداتی جهت تحقیقات آتی ارائه می‌گردد.

## ۱. پیشینه پژوهش

برگر (۱۹۷۲) جزو اولین کسانی است که ایده تبلیغات همکارانه بین تولیدکننده و خرده فروش را مطرح کرده و نشان داده با مدل‌سازی ریاضی می‌توان تصمیمات مدیریتی را بهبود بخشید و عملکرد زنجیره را بهتر کرد. در دنیای کنونی به دلیل وجود سازمان‌های تجاری مختلف، رقابت‌های تجاری برای کسب سود بیشتر میان شرکت‌ها اتفاق افتاده است و هر یک به دنبال پیشینه‌سازی سود خود به صورت مستقل می‌باشند. در فضایی که اعضای زنجیره‌های تأمین هر یک به دنبال پیشینه‌سازی سود خود هستند، این احتمال وجود دارد که به سود کلی زنجیره تأمین خساراتی وارد نماید. به همین دلیل مکانیزم‌هایی برای هماهنگ‌سازی این اعضا با یکدیگر به وجود آمده است که یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌ها، قرارداد<sup>۲</sup> میان اعضا می‌باشد.<sup>۳</sup> هماهنگی زنجیره تأمین شامل مکانیسم‌های مختلفی نظیر فناوری اطلاعات، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، تصمیم‌گیری مشترک و قراردادها می‌شود.<sup>۴</sup> معروف‌ترین این قراردادها شامل قراردادهای کلاسیک (تسهیم درآمد<sup>۵</sup>، تسهیم سود<sup>۶</sup>، بازگشت خرید<sup>۷</sup>، تخفیف مقداری<sup>۸</sup> و...) هستند. چن و همکاران<sup>۹</sup>

1. Berger (1972).

2. Contract

3. Cachon (2003).

4. Arshinder et al (2009).

5. Revenue Sharing

6. Profit Sharing

7. Buy Back

8. Quantity Discount

9. Chen et al (2012).

(۲۰۱۲) استراتژی قیمت‌گذاری را در یک زنجیره تأمین دو کاناله از طریق قراردادهای هماهنگی در نظر گرفته و نشان دادند که قراردادهای هماهنگی می‌توانند در زنجیره تأمین‌های دو کاناله به وضعیت برنده برسند. شایان ذکر است قراردادها رایج‌ترین روش‌هایی هستند که در ادبیات هماهنگ‌سازی استفاده شده‌اند.<sup>۱</sup> زی و همکاران<sup>۲</sup> همچنین سیاست‌های قیمت‌گذاری با توجه به قراردادهای هماهنگی در زنجیره تأمین دو کاناله را بررسی کرده‌اند.

تولیدکنندگان و خرده‌فروشان برای ترغیب مشتریان به خرید محصولات خود از برنامه‌های تبلیغاتی استفاده می‌کنند. تلاش آنها متفاوت است به این معنا که هدف از تبلیغات ملی تولیدکننده تأثیرگذاری بر مشتریان بالقوه و افزایش آگاهی از برند است، در حالی که تبلیغات محلی خرده‌فروشان در نظر دارد تا مشتریان بالقوه را به سمت میل و اقدام به خرید برساند. تبلیغات همکارانه عمودی ترتیبی است که به موجب آن یک تولیدکننده موافقت می‌کند مبلغی را بپردازد یا بخشی از کل هزینه‌های تبلیغات محلی را که توسط یک خرده‌فروش انجام می‌شود را تقبل کند. درصد هزینه تبلیغات محلی که تولیدکننده موافقت کرده است پرداخت کند، "نرخ مشارکت" نام دارد. در تبلیغات همکارانه، تولیدکننده با پرداخت درصد مشخصی از هزینه تبلیغات محلی به خرده‌فروش، در انجام تبلیغات محلی مشارکت می‌کند. برکن و جان<sup>۳</sup> برای اولین بار این نوع از تبلیغات محلی را مدل‌سازی کردند. همچنین تأثیر تبلیغات ملی بر سود تولیدکننده، خرده‌فروش و در نتیجه سود کل زنجیره تأمین موثرتر از تبلیغات محلی است.<sup>۴</sup> لذا، سطح تبلیغات از جمله عوامل مهم در انتخاب و خرید مشتری است که معمولاً توسط تولیدکننده به منظور افزایش اعتبار برند انجام می‌شود.<sup>۵</sup>

یک رویکرد رایج در ادبیات برای تحلیل نقش تبلیغات همکارانه در هماهنگی زنجیره تأمین استفاده از مدل‌های تئوری بازی<sup>۶</sup> است. هر الگوی بازی متشکل از مجموعه بازیگران، استراتژی‌های ممکن برای هر بازیگر و توابع بازدهی (تابعی از کنش فرد و قیمت‌ها و کنش

1. Heydari & Ghasemi (2018).

2. Xie et al (2018).

3. Bergen & John (1997).

۴. طالعی زاده، (۱۳۹۴).

۵. کریمی، (۱۳۹۷).

6. Game Theory



دیگران) می باشد.<sup>۱</sup> بازی ها در دو دسته ایستا و پویا وجود دارند. در مدل های استاتیک، تعامل بین اعضای زنجیره تأمین در یک دوره واحد مورد بحث قرار می گیرد. در مدل های پویا، یک عملکرد پویا برای بیان اثر انتقال بیش از پیش تبلیغات معرفی می شود. ژانگ و همکاران<sup>۲</sup> یک زنجیره تأمین دو سطحی تولیدکننده و خرده فروش با تأثیر تبلیغاتی پویا را مورد بررسی قرار داده اند و تحت بازی دیفرانسیلی مشخص کرده اند که تبلیغات تأثیری مثبت بر فروش دارد.

تولیدکننده قدرت بسیار زیادی دارد و اغلب کنترل کامل روی رفتار خرده فروش دارد. اما در ساختار دو دهه اخیر بازار، جابه جایی قدرت از تولیدکننده به خرده فروش مشاهده شده است، به طوریکه برخی خرده فروشان قدرتی معادل یا حتی بیشتر از تولیدکننده ها پیدا کرده اند.<sup>۳</sup> قیمت گذاری نیز نقش مهمی در فروش و سود دارد و قیمت گذاری، میزان تبلیغات و خدمات پس از فروش هر یک از اعضا روی تقاضای مشتریان تأثیرگذار است.<sup>۴</sup>

سید اصفهانی و همکاران<sup>۵</sup> به این موضوع پرداخته اند که تبلیغات همکارانه عمودی یک استراتژی بازاریابی است که در آن خرده فروش تبلیغات محلی را انجام می دهد و تولیدکننده بخشی از کل هزینه های خود را پرداخت می کند. یورگنسن و زاکور<sup>۶</sup> با استفاده از روش های تئوری بازی ادبیات مربوط به تبلیغات همکارانه را در کانال های بازاریابی (زنجیره تأمین) بررسی کرده اند. بر اساس بررسی ایشان کار بر روی مدل های استاتیک کاملاً یک دست است. به این معنا که بیشتر مقالات از همان مشخصات اصلی تقاضای مصرف کننده استفاده می کنند و با اقدامات یکپارچه یا پی درپی همان موقعیت های یکپارچه سازی عمودی و بازی های غیر همکاری را برطرف می کنند. ایشان به بررسی دو مورد کانال بازاریابی می پردازند. مورد اول مربوط به کانال های بازاریابی ساده است که دارای یک تأمین کننده و فقط یک فروشنده است. حالت دوم کانال های بازاریابی ساختار پیچیده تری را شامل می شود که دارای بیش از یک تأمین کننده و یا فروشندگانی هستند.

۱. مجیدزاده، (۱۳۸۷).

2. Zhang et al (2013).

۳. یوسف زاده، (۱۳۸۶).

۴. اسماعیلی، (۱۳۹۳).

5. Seyed Esfahani (2011).

6. Jørgensen & Zaccour (2014).

یان و پی<sup>۱</sup> سناریوهای مختلفی در مورد تأثیر نوع محصولات در فروش آنلاین را بررسی کردند و شرایط مختلف تبلیغات همکارانه را مورد تحلیل قرار دادند. لی و همکاران<sup>۲</sup> استراتژی‌های تبلیغاتی همکارانه را برای زنجیره تأمین<sup>۳</sup> O2O در نظر می‌گیرند و در مورد سه مدل، یعنی مدل یکپارچه سازی، مدل تبلیغات یک جانبه تبلیغات مشترک و مدل تبلیغات مشترک دو جانبه تحقیق کرده‌اند. ژانگ و همکاران<sup>۴</sup> ساختار کانال و تصمیمات مربوط به قیمت‌گذاری در یک زنجیره تأمین در سه حالت: یک کانال آفلاین خالص، یک کانال آنلاین خالص و کانال‌های دوگانه را بررسی کردند. با استفاده از روش‌های تئوری بازی، ادبیات مربوط به تبلیغات همکارانه در کانال‌های بازاریابی (زنجیره تأمین) بررسی می‌گردد.

دانت و برگر<sup>۵</sup> با بررسی میزان مورد انتظار تقاضا به جای تقاضا، یک مدل احتمالی را مورد بررسی قرار دادند. لیا و همکاران<sup>۶</sup> با بیان اینکه تبلیغات همکارانه نقش مهمی در برنامه‌های بازاریابی در زنجیره‌های تأمین متداول بازی می‌کند، به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در نام تجاری، تبلیغات محلی و سیاست‌های مشترک همکاری پرداخته‌اند. کاظم‌زاده و قهاری (۱۳۸۹) زنجیره تأمین سه سطحی تولیدکننده، توزیع‌کننده و خرده فروش را تحت سناریوهای بازی‌های همکارانه و غیر همکارانه زمانی که تقاضا وابسته به قیمت و تبلیغات است، مورد بررسی قرار داده‌اند و اثبات کردند زمانی که بین اعضا مشارکت است، سود زنجیره تأمین بیشتر از حالت غیر مشارکتی می‌باشد.

کارای و زاکور<sup>۷</sup> تأثیرات نام تجاری و جایگزینی آن‌ها را در یک زنجیره تأمین دو تولیدکننده و دو خرده فروش مورد بررسی قرار دادند و تبلیغات همکارانه را در چهار بازی غیر همکارانه تحلیل کردند. زارعی و همکاران (۱۳۹۷) به هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین دو سطحی با استفاده از تبلیغات همکارانه همراه با تصمیمات قیمت‌گذاری و در نظر گرفتن هزینه موجودی پرداخته‌اند. ژانگ و ژانگ<sup>۸</sup> زنجیره تأمین را بررسی کردند که با وجود اینکه تولیدکننده دو خرده فروش دارد،

1. Yan & Pei (2015).

2. Li et al (2017).

3. Online To Online

4. Zhang et al (2017).

5. Dant & Berger (1996).

6. Lia et al (2002).

7. Karray & Zaccour (2006).

8. Zhang & Zhang (2018).

اما تولیدکننده تنها با یک خرده فروش در تبلیغات محلی همکاری می کند و خرده فروش دیگر مشارکت در تبلیغات را نمی پذیرد. علی رضایی (۱۳۹۹) به بررسی زنجیره تأمین دو سطحی با یک تولیدکننده و چند خرده فروش و میزان بهینه تبلیغات همکارانه در آن پرداخته است. به طوریکه هر خرده فروش می تواند به میزان مورد تقاضا از یک محصول بفروشد و تولیدکننده به عنوان تأمین کننده می بایست تمامی تقاضای خرده فروشان را نیز برآورده کند. تقاضای هر خرده فروشی به قیمت فروش و تبلیغات محلی خود و تبلیغات ملی تولیدکننده بستگی دارد.

به منظور آشنایی بیشتر با مبحث نظریه بازی، هماهنگی در زنجیره تأمین و قرارداد تقسیم درآمد و قرارداد تقسیم سود؛ مطالعات دیگری مورد بررسی قرار گرفت. بصیری و حیدری<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) زنجیره تأمین دو مرحله ای تولیدکننده و خرده فروش را مورد بررسی قرار دادند که در آن تولیدکننده دو نوع کالای سنتی و کالای سبز تولید می کند. تقاضا برای هر دو محصول تابعی از قیمت خرده فروشی و همچنین کیفیت سبز محصولات و تلاش های فروش خرده فروشی است. در این مقاله سه سناریو تصمیم گیری مدل سازی و مقایسه می شوند: (۱) سناریوی غیرمتمرکز که هر عضو براساس سود خود تصمیم مستقل می گیرد، (۲) سناریوی یکپارچه که در آن یک تصمیم گیرنده در سیستم وجود دارد، و (۳) سناریوی مشترک که هدف آن ارتقای است.

جبار زارع و برزوکي<sup>۲</sup> زنجیره تأمین دو کانال را بررسی کرده اند که تولیدکننده محصول را از یک کانال مستقیم و از کانال دیگر با بسته بندی شرکت بسته بندی وارد بازار می کند که در آن تقاضا وابسته به قیمت و کیفیت است. در مطالعه ایشان زنجیره تأمین مورد بررسی تحت سه سناریو مدل سازی شد: (۱) بازی غیر تعاونی، (۲) بازی تعاونی از طریق قرارداد تقسیم درآمد و (۳) بازی تعاونی از طریق قرارداد تقسیم سود. نتایج نشان می دهد که بازی رقابتی شرکت تولیدکننده و بسته بندی برای مشتریانی که به دنبال قیمت هستند بسیار سودمند است. علاوه بر این از دیدگاه مشتریان با کیفیت، همکاری تولیدکننده و شرکت بسته بندی تحت قرارداد سودآوری بیشتر ارجح است. همچنین هنگامی که تقاضای مشتریان نسبت به کیفیت محصولات بسیار حساس است همکاری تولیدکننده و شرکت بسته بندی از طریق قرارداد تقسیم سود برای آنها سودمندتر است. در نهایت، جدول (۱) مقایسه مطالعات صورت گرفته در این حوزه را نشان می دهد.

1. Basiri & Heydari (2017).

2. Jabarzare & Barzoki (2020).

ذکر این نکته حائز اهمیت است که توابع تقاضا در مطالعات مختلف به صورت خطی و غیر خطی (ضربی، نمایی و ...) ارائه شده است که در آن تأثیر تبلیغات در دو نوع ملی و محلی نیز به صورت خطی، رادیکالی و توان منفی مدل سازی شده است.

با توجه به اهمیت بحث تبلیغات و هزینه قابل توجه آن و عدم توانایی شرکت های تولیدکننده و توزیع کننده به منظور سرمایه گذاری در این بخش، می توان گفت ارائه راه کار جدیدی جهت مشارکت یک شرکت تبلیغاتی و یا یک سرمایه گذار به منظور تقبل بخشی و یا کل هزینه تبلیغات و تقسیم سود حاصل شده بین اعضای مشارکت کننده در زنجیره، شکاف تحقیقاتی موجود در این زمینه می باشد. لذا حضور و مشارکت یک شرکت تبلیغاتی در تبلیغات همکارانه می تواند مسئله هزینه قابل توجه تبلیغات را حل و کمک بسیاری به شرکت های تولیدی، توزیعی و همچنین شرکت های خدماتی نماید.

همچنین همان طور که پیش از این مطرح شد، تحقیقات پیشین بر دو نوع تبلیغات ملی و محلی با مشارکت تولیدکننده و خرده فروش بوده است که با توجه به دسته بندی جدیدتر تبلیغات در سه سطح BTL، ATL و TTL، می توان مدل تقاضا را کامل تر از قبل نمود و تأثیر هر یک از این سطوح بر توابع تقاضا و سود اعضای زنجیره را مورد بررسی قرار داد. لذا با وابسته قرار دادن تقاضا به سطوح تبلیغاتی گفته شده و قیمت خرده فروشی، می توان توابع سود اعضای زنجیره شامل تولیدکننده، خرده فروش و شرکت تبلیغاتی را بررسی و میزان بهینه تصمیمات هر یک از اعضا را با استفاده از تئوری بازی به دست آورد.

#### جدول ۱- مقایسه مطالعات انجام شده در زمینه تبلیغات همکارانه در زنجیره تأمین

نویسنده	سال	پژوهش کمی	پژوهش کیفی	تعداد تولیدکننده	تعداد خرده فروش	شرکت تبلیغاتی	دوکاناله	آنلاین	نش	استکبرگ	همکارانه	تبلیغات (ملی و محلی) ATL, BTL, TTL	تبلیغات	توضیحات
هوآنگ و لی <sup>۱</sup>	۲۰۰۱	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
یو و همکاران <sup>۲</sup>	۲۰۰۶	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱									تخفیف قیمت

1. Huang & Li (2001).

2. Yue et al (2006).

نویسنده	سال	پژوهش کمی	پژوهش کیفی	تعداد تولید کننده	تعداد خرده فروش	شرکت تبلیغاتی	دوکاناله	آنلاین	نش	استکبرگ	همکارانه	تبلیغات ( ملی و محلی)	تبلیغات ATL, BTL, TTL	توضیحات
کارای و زاکور	۲۰۰۶	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
زی و نیرت <sup>۱</sup>	۲۰۰۹	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
زی و همکاران <sup>۲</sup>	۲۰۰۹	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
سید اصفهانی و همکاران	۲۰۱۱	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ونگ و همکاران <sup>۳</sup>	۲۰۱۱	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	چند				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		تولید کننده انحصاری
بیورگسن، زاکور <sup>۴</sup>	۲۰۱۳	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
یان و پی	۲۰۱۵	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱		<input checked="" type="checkbox"/>							
مارتین هران و همکاران <sup>۵</sup>	۲۰۱۶	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ژانگ و همکاران	۲۰۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>							آفلاین - آنلاین
سی و همکاران <sup>۶</sup>	۲۰۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>		۱			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		قرارداد تقسیم درآمد
بصیری، حیدری	۲۰۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>		۱					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		دو محصول
لی و همکاران	۲۰۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		O۲O
محمدی و همکاران	۲۰۱۷	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۱				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
رایکو و همکاران <sup>۷</sup>	۲۰۱۷		<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	ارتباطات بازاریابی؛ ارتقاء فروش
آرورا و همکاران	۲۰۱۸		<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	تبلیغات در صنعت آموزش
ژانگ و ژانگ	۲۰۱۸	<input checked="" type="checkbox"/>		۱	۲							<input checked="" type="checkbox"/>		عدم قطعیت - قیمت گذاری
ژدانوا و همکاران <sup>۸</sup>	۲۰۱۹		<input checked="" type="checkbox"/>											فناوری های اطلاعاتی، بازاریابی، تبلیغات
لی و همکاران <sup>۹</sup>	۲۰۱۹	<input checked="" type="checkbox"/>		۱			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>				دو محصول
هی و همکاران <sup>۱۰</sup>	۲۰۱۹	<input checked="" type="checkbox"/>		۱							<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		دو محصول

- Xie & Neyret (2009).
- Xie et al (2009).
- Wang et al (2011).
- Jørgensen & Zaccour (2013).
- Martín-Herrán (2016).
- Xie (2017).
- Raiko (2017).
- Zhdanova et al (2019).
- Li et al (2019).
- He et al (2019).

نویسنده	سال	پژوهش کمی	پژوهش کیفی	تعداد تولیدکننده	تعداد خرده فروش	شرکت تبلیغاتی	دوکاناله	آنلاین	نش	استکلبرگ	همکارانه	تبلیغات (ملی و محلی)	تبلیغات ATL, BTL, TTL	توضیحات
سرکار و همکاران <sup>۱</sup>	۲۰۲۰	✓		۱	!						✓	✓		سه سطحی (تأمین کننده، تولیدکننده و خرده فروش) - تبلیغات تعاونی
جبارزاد، راستی بزرگی	۲۰۲۰	✓		۱					✓		✓			دو محصول
ژانگ و همکاران <sup>۲</sup>	۲۰۲۰	✓		۱	چند				✓		✓	✓		
چن و همکاران <sup>۳</sup>	۲۰۲۰	✓		۱										دو محصول - دو دوره CLSC
پاتاکا و همکاران <sup>۴</sup>	۲۰۲۰	✓		۱			✓			✓	✓			افقی یکپارچه
خورشیدوند و همکاران <sup>۵</sup>	۲۰۲۱	✓		۱			✓	✓		✓	✓	✓		DCSC <sup>۶</sup> - CSC <sup>۷</sup> - DCSC <sup>۸</sup> (NLP model)
پنگ ما <sup>۹</sup>	۲۰۲۱	✓		۱	۱					✓	✓	✓		
لی و همکاران <sup>۱۰</sup>	۲۰۲۲	✓			۱			✓			✓	✓		اطلاعات متقارن و نامتقارن - online - offline
لی و همکاران <sup>۱۱</sup>	۲۰۲۲	✓		۱			✓				✓	✓		تبلیغات تعاونی و غیر تعاونی تولیدکننده با عمده فروش و نمایندگی
زی و همکاران <sup>۱۲</sup>	۲۰۲۲	✓		۱	!			✓		✓		✓		زنجیره تأمین آنلاین دو دوره ای
کاظم زاده، قهاری	۱۳۹۰	✓		۱	۱					✓		✓		تولیدکننده، توزیع کننده، خرده فروش
موتق، راستی بزرگی	۱۳۹۵	✓		۱	۱		✓			✓		✓		
پژوهش حاضر	---	✓		۱	۱	۱			✓	✓			✓	استکلبرگ، ترکیب نش و استکلبرگ

- Sarkar et al (2020).
- Zhang et al (2020).
- Chen et al (2020).
- Pathaka et al (2020).
- Khorshidvand et al (2021).
- Decentralized Structure
- Centralized Structure
- Modified Centralized Structure
- Peng Ma (2021).
- Li et al (2022).
- Li et al (2022).
- Xie et al (2022).

## ۲. مدل سازی مسئله

در پژوهش حاضر فرض بر این است که تولیدکننده تمام محصول تولیدی را تنها به خرده فروش می‌فروشد و شرکت تبلیغاتی تبلیغات محصول را در سه سطح ATL (بالای خط)، BTL (پایین خط) و TTL (تبلیغات بر خط) انجام می‌دهد. خرده فروش محصول را با قیمت عمده‌فروشی از تولیدکننده خریداری و با قیمت خرده‌فروشی در بازار به فروش می‌رساند. فعالیت‌های بازاریابی زنجیره شامل فعالیت‌های تبلیغاتی است که توسط شرکت تبلیغاتی انجام می‌گردد. فرض بر این است که بخشی از هزینه تبلیغات توسط تولیدکننده و بخشی دیگر توسط خرده‌فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌گردد که این براساس توافقات اعضای زنجیره صورت می‌پذیرد. مجموع هزینه‌های پرداخت شده توسط تولیدکننده و خرده‌فروش به شرکت تبلیغاتی می‌تواند از صفر تا کل هزینه تبلیغات باشد. چنانچه مجموع هزینه‌های پرداخت شده توسط تولیدکننده و خرده‌فروش کمتر از تمامی هزینه تبلیغات شرکت تبلیغاتی باشد، توافق می‌گردد که تولیدکننده و خرده‌فروش، شرکت تبلیغاتی را در بخشی از سود زنجیره سهام گردانند و بخشی از سود فروش محصول را به شرکت تبلیغاتی پرداخت کنند و اگر تولیدکننده و خرده‌فروش مجموعاً تمامی هزینه تبلیغات را به شرکت تبلیغاتی پرداخت کنند، عملاً شرکت تبلیغاتی از معادلات حذف شده و سودی از زنجیره و فروش محصول دریافت نخواهد کرد. لذا حالتی بررسی می‌شود که براساس موقعیت اعضای زنجیره، از طرفی تولیدکننده و خرده‌فروش توانایی پرداخت تمامی هزینه تبلیغات را ندارند و از طرفی دیگر تمایل و نیاز به تبلیغ محصول را دارند. از طرفی دیگر با توجه به پویایی تأثیرات تبلیغات در طی زمان، زنجیره تأمین در فضایی استاتیک با پارامترهایی ثابت و قطعی فرض می‌گردد و تأثیر چرخه عمر محصول و گذر زمان نیز در نظر گرفته نمی‌شود. در بخش‌های بعدی حالات متفاوتی که در زنجیره‌های مختلف اتفاق می‌افتد مورد بررسی قرار می‌گیرد. جدول (۲) نشانه‌گذاری‌های استفاده شده در مدل را نشان می‌دهد.

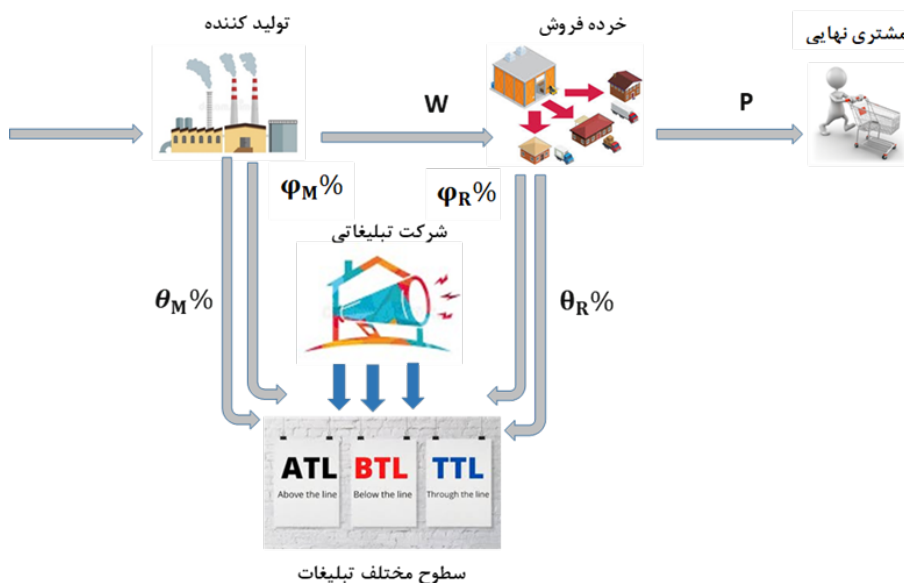
جدول ۲- نشانه‌گذاری‌ها

نشانه	توضیحات
$\pi_M$	تابع سود تولیدکننده
$\pi_R$	تابع سود خرده‌فروش
$\pi_{Ad}$	تابع سود شرکت تبلیغاتی

نشانه	توضیحات
D	تابع تقاضا
W	قیمت عمده فروشی
P	قیمت خرده فروشی
C	هزینه تولید محصول
$A_1$	هزینه تبلیغات در سطح ATL (برای تولیدکننده و خرده فروش)
$A_2$	هزینه تبلیغات در سطح BTL (برای تولیدکننده و خرده فروش)
$A_3$	هزینه تبلیغات در سطح TTL (برای تولیدکننده و خرده فروش)
$K_1$	ضریب تأثیر تبلیغات در سطح ATL
$K_2$	ضریب تأثیر تبلیغات در سطح BTL
$K_3$	ضریب تأثیر تبلیغات در سطح TTL
$\alpha$	پتانسیل بازار
$\beta$	ضریب تأثیر قیمت خرده فروشی
$\varphi_M$	درصدی از سود تولیدکننده که به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌گردد.
$\varphi_R$	درصدی از سود خرده فروش که به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌گردد.
$\theta_M$	درصدی از کل هزینه تبلیغات که تولیدکننده به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌کند.
$\theta_R$	درصدی از کل هزینه تبلیغات که خرده فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌کند.

فعالیت‌های بازاریابی مورد نیاز (تبلیغات) توسط شرکت تبلیغاتی صورت می‌پذیرد که با نشانه‌های اشاره شده در جدول (۱)، شامل فعالیت‌های  $A_1$ ،  $A_2$ ،  $A_3$  در سه روش تبلیغات می‌باشند، به طوری که بیانگر قیمت فروش محصولات تبلیغاتی از منظر شرکت تبلیغاتی و هزینه تبلیغات از منظر تولیدکننده و خرده فروش در نظر گرفته شده است و در این پژوهش به عنوان هزینه‌های تبلیغاتی بیان می‌گردند. در ادامه، ساختار زنجیره تأمین مورد بررسی در شکل (۱) به تصویر کشیده می‌شود.





شکل ۱- ساختار زنجیره تأمین در مسئله مورد مطالعه

به طور کلی تقاضای مشتریان یک زنجیره تأمین به عوامل مختلفی چون قیمت، کیفیت، خدمات پس از فروش، تبلیغات، قیمت رقیب، نحوه توزیع و بسیار عوامل دیگر از این دست بستگی دارد. همان طور که گفته شد در این پژوهش به منظور ساده سازی و سهولت محاسبات تنها عواملی چون قیمت خرده فروشی و تبلیغات در سه سطح ATL، BTL و TTL در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که بر تابع تقاضا عوامل مختلفی می تواند اثرگذار باشد که طبیعتاً برخی از این عوامل تأثیر مثبت و افزایشی و برخی دیگر تأثیر منفی و یا کاهشی در تابع تقاضا خواهند داشت. قیمت از آن دست عوامل بسیار موثر در هر تقاضایی است که افزایش آن تأثیر منفی و یا کاهشی در هر تابع تقاضایی دارد. بدین معنی که افزایش قیمت، بالطبع سبب کاهش تقاضا می گردد و بالعکس. لذا اغلب در توابع تقاضا قیمت را با یک ضریب تأثیر با علامت منفی در نظر می گیرند. از طرفی دیگر تبلیغات دارای تأثیر مثبت و یا افزایشی در تقاضا می باشد. با این توضیح که افزایش تبلیغات در سطوح مختلف طبیعتاً سبب تحریک بازار و فروش بیشتر می گردد. لذا در توابع تقاضا تبلیغات را با ضریب تأثیری مناسب با علامت مثبت در نظر می گیرند. در نتیجه، در

رابطه (۱)، تابع تقاضای مورد بررسی مسئله این پژوهش با در نظرگیری سه روش مختلف تبلیغات ارائه می‌گردد:

$$D = \alpha - \beta p + K_1\sqrt{A_1} + K_2\sqrt{A_2} + K_3\sqrt{A_3} \quad (۱)$$

لازم به توضیح است که روش‌های مختلف تبلیغات و انواع آنها بسته به عوامل مختلف و نوع زنجیره می‌توانند در شرایط متفاوت تأثیرهای متفاوتی را دارا باشند. به این معنی که لزوماً ضرایبی که به سطوح مختلف تبلیغاتی داده می‌شود برای تمامی بازارها و محصولات یکسان نیستند. همچنین باید بیان کرد که در نظرگیری تبلیغات به حالت جذر در تابع تقاضا از آن جهت است که اثر اشباع تبلیغات منظور شده باشد. رابطه (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب توابع سود تولیدکننده، خرده فروش و شرکت تبلیغاتی را با در نظرگیری تابع تقاضا رابطه (۱) نشان می‌دهد.

$$\pi_M = (1 - \varphi_M)((w - c)(\alpha - \beta p + K_1\sqrt{A_1} + K_2\sqrt{A_2} + K_3\sqrt{A_3}) - (\theta_M(A_1 + A_2 + A_3))) \quad (۲)$$

*s.t.*:  $0 \leq \varphi_M < 1$  &  $0 \leq \theta_M \leq 1$

$$\pi_R = (1 - \varphi_R)((p - w)(\alpha - \beta p + K_1\sqrt{A_1} + K_2\sqrt{A_2} + K_3\sqrt{A_3}) - (\theta_R(A_1 + A_2 + A_3))) \quad (۳)$$

*s.t.*:  $0 \leq \varphi_R < 1$  &  $0 \leq \theta_R \leq 1$

$$\pi_{Ad} = \varphi_M(((w - c)(\alpha - \beta p + K_1\sqrt{A_1} + K_2\sqrt{A_2} + K_3\sqrt{A_3})) - (\theta_M(A_1 + A_2 + A_3))) + \varphi_R(((p - w)(\alpha - \beta p + K_1\sqrt{A_1} + K_2\sqrt{A_2} + K_3\sqrt{A_3})) - (\theta_R(A_1 + A_2 + A_3))) - ((1 - (\theta_M + \theta_R))(A_1 + A_2 + A_3)) \quad (۴)$$

*s.t.*:  $0 \leq \varphi_M + \varphi_R < 1$  &  $0 \leq \theta_M + \theta_R \leq 1$

باید توجه داشت همان‌طور که گفته شد چنانچه  $\theta_R + \theta_M = 1$  گردد، عملاً سودی از زنجیره به شرکت تبلیغاتی تعلق نخواهد گرفت و می‌بایست  $\varphi_R + \varphi_M = 0$  باشد که این امر موجب صفر شدن رابطه (۴) می‌شود. اما از آنجا که  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  برای شرکت تبلیغاتی قیمت فروش و برای تولیدکننده و خرده فروش هزینه تبلیغات است، لذا شرکت تبلیغاتی سود فروش محصولات و خدمات تبلیغاتی را دریافت کرده است.

به منظور ساده‌سازی مدل و سهولت در محاسبات، از تغییر  $\sqrt{A}$  به  $a$  با اندیس‌های مربوطه استفاده می‌گردد. لازم به توضیح است که این تغییر ماهیتاً هیچ تأثیری بر جواب نهایی نداشته و صرفاً محاسبات را ساده‌تر می‌گرداند. بنابراین تابع تقاضا رابطه (۱) به رابطه (۵) تغییر می‌یابد.

$$D = \alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3 \quad (5)$$

با توجه به تغییر رابطه (۱) به رابطه (۵) و جایگذاری آن در روابط اعضای زنجیره، روابط (۶)، (۷) و (۸) به دست می‌آید که در آنها  $a^2$  به جای  $A$  در بخش هزینه تبلیغات با اندیس‌های مربوطه ۱، ۲ و ۳ قرار می‌گیرد.

$$\pi_M = (1 - \varphi_M) (((w - c)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_M (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2))) \quad (6)$$

$$s.t.: 0 \leq \varphi_M < 1 \text{ \& } 0 \leq \theta_M \leq 1$$

$$\pi_R = (1 - \varphi_R) (((p - w)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_R (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2))) \quad (7)$$

$$s.t.: 0 \leq \varphi_R < 1 \text{ \& } 0 \leq \theta_R \leq 1$$

$$\pi_{Ad} = \varphi_M \left( ((w - c)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_M (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2)) \right) + \varphi_R \left( ((p - w)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_R (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2)) \right) - ((1 - (\theta_M + \theta_R))(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2)) \quad (8)$$

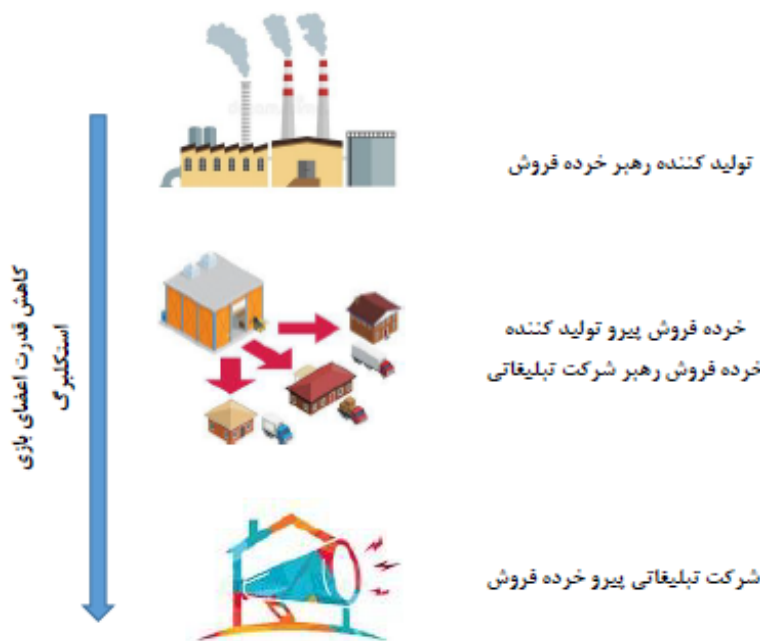
$$s.t.: 0 \leq \varphi_M + \varphi_R < 1 \text{ \& } 0 \leq \theta_M + \theta_R \leq 1$$

در ادامه حالات مختلف بازار و زنجیره‌های تأمین و در نتیجه آن بازی‌هایی که بین اعضای کانال صورت می‌پذیرد و متغیرهای تصمیم هر کدام از اعضا ارائه می‌گردد. با توجه به اینکه شرکت تبلیغاتی در بخشی از سود زنجیره سهم است، بنابراین هر کدام از اعضا نمی‌توانند برای کسب سود بیشتر به صورت یک‌جانبه تصمیم‌گیری نمایند. لذا انجام بازی نش بین سه عضو زنجیره امکان‌پذیر نیست. از همین جهت بازی استکلبرگ (بازی رهبر - پیرو) و همچنین ترکیبی از بازی نش و استکلبرگ بین اعضا بررسی می‌گردد که طبیعتاً نوع بازی وابسته به بازار و زنجیره تأمین مورد بررسی می‌باشد.

### سناریوی اول: تولیدکننده رهبر بازار

زمانی که قدرت اعضای زنجیره با هم برابر نباشد بازی استکلبرگ یا بازی رهبر - پیرو بین اعضا صورت می‌پذیرد. در این بخش حالتی بررسی می‌گردد که تولیدکننده صاحب قدرت بیشتر و رهبر بازی است و خرده فروش پیرو تولیدکننده است و تصمیماتش را براساس تصمیمات تولیدکننده اتخاذ می‌کند. شرکت تبلیغاتی نیز در رده آخر و پیرو خرده فروش می‌باشد. این حالت عمدتاً زمانی اتفاق می‌افتد که تولیدکننده از لحاظ سرمایه، جایگاه محصول یا برند و یا

همه موارد دارای امتیاز برتری نسبت به خرده فروش و شرکت تبلیغاتی می باشد. شکل (۲) ساختار زنجیره تأمین مورد بحث با در نظر گرفتن روش های مختلف تبلیغات در حالتی که تولیدکننده رهبر بازار باشد را نشان می دهد.



شکل ۲- ساختار زنجیره تأمین سناریو اول - تولیدکننده رهبر بازار

تولیدکننده در مورد قیمت عمده فروشی  $w$  تصمیم گیری می کند و متغیر تصمیم خرده فروش قیمت خرده فروشی  $p$  می باشد. از طرفی متغیرهای تصمیم شرکت تبلیغاتی، میزان سرمایه گذاری در سطوح مختلف تبلیغات  $a_1$ ،  $a_2$  و  $a_3$  است به طوریکه بالاترین سود حاصل گردد. با توجه به اینکه مسئله ماکزیم سازی سود است، لذا تابع نسبت به متغیرهایش می بایست مقعر باشد تا نقاط اکسترمم قابل تعیین باشند. چون شرکت تبلیغاتی دارای تابعی با سه متغیر تصمیم هست می بایست ماتریس هشین محاسبه و تقعر تابع بررسی گردد. به منظور بررسی تقعر تابع شرکت تبلیغاتی ماتریس هشین تابع نسبت به متغیرهای تصمیم  $a_1$ ،  $a_2$  و  $a_3$  به صورت زیر محاسبه می گردد.

$$\begin{bmatrix} -2 - 2\theta_M(-1 + \varphi_M) - 2\theta_R(-1 + \varphi_R) & 0 & 0 \\ 0 & -2 - 2\theta_M(-1 + \varphi_M) - 2\theta_R(-1 + \varphi_R) & 0 \\ 0 & 0 & -2 - 2\theta_M(-1 + \varphi_M) - 2\theta_R(-1 + \varphi_R) \end{bmatrix}$$

برای اینکه تابع مقعر باشد می‌بایست شروط زیر برقرار باشد:

اولاً، درایه اول از سطر و ستون اول منفی باشد. بنابراین:

$$-2 - 2\theta_M(-1 + \varphi_M) - 2\theta_R(-1 + \varphi_R) < 0$$

دوماً، می‌بایست دترمینان ماتریس  $2 \times 2$  مثبت باشد. در نتیجه:

$$4(1 + \theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R))^2 > 0$$

سوماً، دترمینان ماتریس  $3 \times 3$  نیز باید منفی باشد. پس داریم:

$$-(2 + 2\theta_M(-1 + \varphi_M) + 2\theta_R(-1 + \varphi_R))^3 < 0$$

سپس تابع شرکت تبلیغاتی را نسبت به متغیرهایش مشتق گرفته و مساوی صفر قرار می‌دهیم. لذا تصمیمات بهینه شرکت تبلیغاتی با حل معادلات  $\frac{\partial \pi_{Ad}}{\partial a_1} = 0$ ،  $\frac{\partial \pi_{Ad}}{\partial a_2} = 0$  و  $\frac{\partial \pi_{Ad}}{\partial a_3} = 0$  به صورت روابط (۹)، (۱۰) و (۱۱) خواهد بود.

$$a_1^* = \frac{k_1((-c + w)\varphi_M + (p - w)\varphi_R)}{2(1 + \theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R))} \quad (9)$$

$$a_2^* = \frac{k_2((-c + w)\varphi_M + (p - w)\varphi_R)}{2(1 + \theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R))} \quad (10)$$

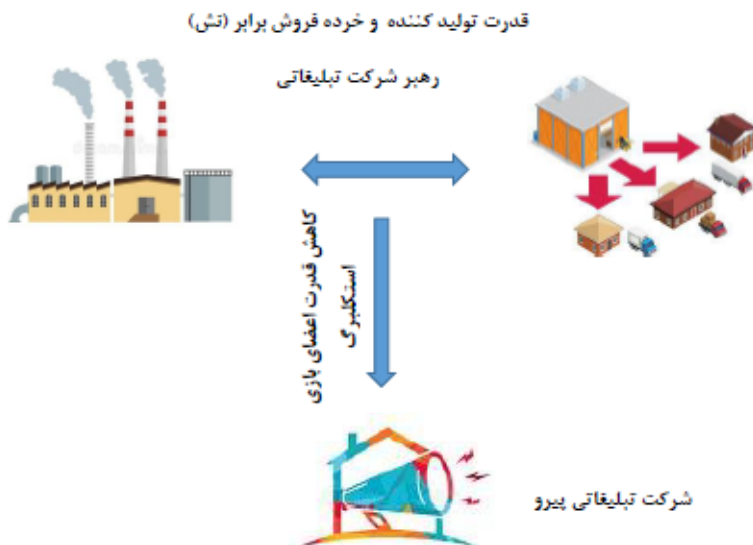
$$a_3^* = \frac{k_3((-c + w)\varphi_M + (p - w)\varphi_R)}{2(1 + \theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R))} \quad (11)$$

برای به دست آوردن تصمیم بهینه  $p$  یا همان  $P^*$ ، ابتدا  $a_1^*$ ،  $a_2^*$  و  $a_3^*$  را در تابع سود خرده فروش قرار داده و نسبت به متغیر  $p$  مشتق گرفته  $(\frac{\partial \pi_R}{\partial p})$  و پس از محاسبه مقدار بهینه قیمت خرده فروشی، مقادیر  $P^*$ ،  $a_1^*$ ،  $a_2^*$  و  $a_3^*$  را در تابع سود تولیدکننده قراردادده و با محاسبه  $(\frac{\partial \pi_M}{\partial w})$  تصمیم بهینه قیمت عمده فروشی نیز به دست می‌آید.

### سناریو دوم: تولیدکننده و خرده فروش قدرتی برابر (رهبر) - شرکت تبلیغاتی پیرو

در سناریوی دوم حالتی در نظر گرفته می‌شود که تولیدکننده و خرده فروش دارای قدرتی تقریباً برابر هستند و هر کدام با اطلاع از استراتژی‌های یکدیگر، اما تصمیمات بهینه مربوط به خود را

می‌گیرند. در این حالت بازی بین تولیدکننده و خرده فروش نش بوده و شرکت تبلیغاتی پیرو بازی این دو عضو زنجیره است. در این حالت مطابق سناریو اول نیز ابتدا می‌بایست تصمیمات بهینه شرکت تبلیغاتی  $(a_p^*, a_p^*, a_p^*)$  را محاسبه کرده و به صورت جداگانه در توابع سود خرده فروش و تولیدکننده قرار گیرد. سپس با مشتق گرفتن از تابع سود خرده فروش نسبت به  $p$  و تابع سود تولیدکننده نسبت به  $w$ ، تصمیمات بهینه قیمت خرده‌فروشی و عمده‌فروشی  $(w^*$  و  $p^*)$  به دست آمده و پس از آن نسبت به یکدیگر آزاد گردد. شکل (۳) نیز ساختار زنجیره تأمین در سناریو دوم یعنی در حالتی که تولیدکننده و خرده فروش دارای قدرتی برابر بوده و رهبر بازار باشند و شرکت تبلیغاتی پیرو باشد را نشان می‌دهد.

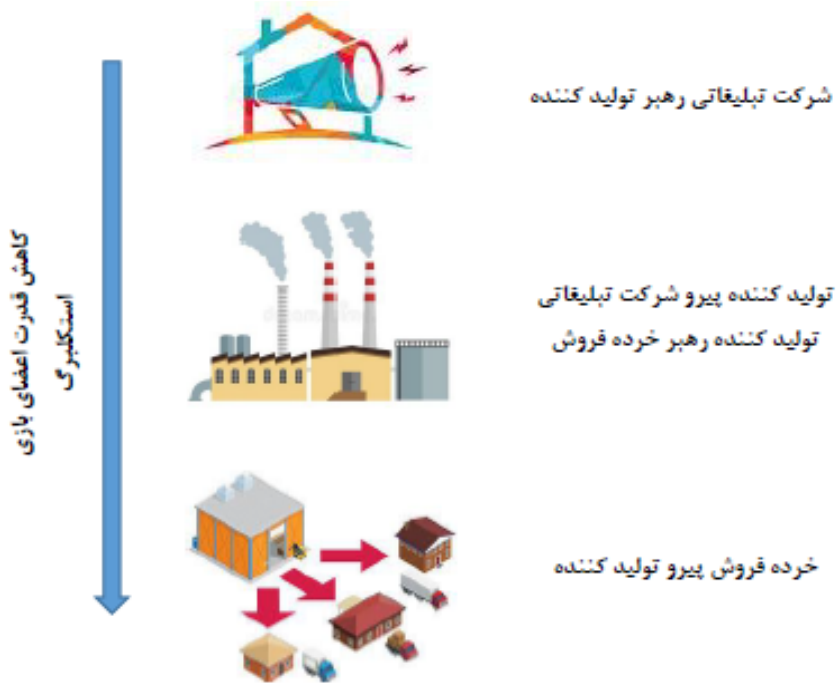


شکل ۳- ساختار زنجیره تأمین سناریو دوم - تولیدکننده و خرده فروش قدرتی برابر (رهبر) - شرکت تبلیغاتی پیرو

### سناریو سوم: صنایع نوپا با کمبود بودجه (پیرو) - شرکت تبلیغاتی رهبر

در سناریو سوم حالتی بررسی می‌شود که صنایع تولیدی و یا خدماتی به دلیل نوپا بودن یا عوامل دیگر از لحاظ تأمین بودجه خصوصاً در امر تبلیغات بسیار ضعیف هستند. در این زمینه شرکت‌ها و صنایع استارت‌آپی نمونه‌های بارزی در این زمینه هستند. لذا عمدتاً نیازمند اشخاص

و شرکت هایی در خصوص سرمایه گذاری و مشارکت هستند. در این سناریو شرکت تبلیغاتی به عنوان رهبر بازی و تولید کننده پیرو تصمیمات آن و خرده فروش پیرو تصمیمات تولید کننده می باشد. لذا ابتدا بایستی تصمیم بهینه خرده فروش در خصوص قیمت خرده فروشی محاسبه گردد. شکل (۴) ساختار زنجیره تأمین در سناریو سوم را نشان می دهد به طوری که شرکت تبلیغاتی رهبر بازار بوده و تولید کننده و خرده فروش به عنوان صنایع نوپا با کمبود بودجه روبه رو بوده و پیرو بازار هستند.



شکل ۴- ساختار زنجیره تأمین سناریو سوم - صنایع نوپا با کمبود بودجه (پیرو) - شرکت تبلیغاتی رهبر

با توجه به توضیحات ذکر شده داریم:

$$p = \frac{\alpha + w\beta + a_1k_1 + a_2k_2 + a_3k_3}{2\beta} \quad (12)$$

با قرار دادن به دست p آمده در تابع هدف تولیدکننده و مشتق‌گیری آن نسبت به متغیر تصمیم قیمت عمده‌فروشی، تصمیم بهینه  $W^*$  به صورت رابطه (۱۴) حاصل خواهد شد.

$$W = \frac{\alpha + c\beta + a_1k_1 + a_2k_2 + a_3k_3}{2\beta} \quad (۱۳)$$

p و w به دست آمده را در تابع هدف شرکت تبلیغاتی جایگذاری کرده و با مشتق‌گیری آن نسبت به متغیرهای  $a_1, a_2, a_3$  تصمیمات بهینه شرکت تبلیغاتی در خصوص سرمایه‌گذاری در امر تبلیغات به صورت پارامتری در هر سه سطح تبلیغات گفته شده به دست می‌آید. با قرار دادن، و به دست آمده در روابط (۱۲) و (۱۳)، معادلات  $p^*$  و  $W^*$  نیز به صورت پارامتری قابل محاسبه خواهد بود.

$$a_1^* = \frac{(\alpha - c\beta)k_1(2\varphi_M + \varphi_R)}{16\beta + 16\beta(\theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R)) - (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)} \quad (۱۴)$$

$$a_2^* = \frac{(\alpha - c\beta)k_2(2\varphi_M + \varphi_R)}{16\beta + 16\beta(\theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R)) - (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)} \quad (۱۵)$$

$$a_3^* = \frac{(\alpha - c\beta)k_3(2\varphi_M + \varphi_R)}{16\beta + 16\beta(\theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R)) - (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)} \quad (۱۶)$$

$$W^* = \frac{8(\alpha + c\beta) + 8(\alpha + c\beta)\theta_M(-1 + \varphi_M) + 8(\alpha + c\beta)\theta_R(-1 + \varphi_R) - c(k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)}{16\beta + 16\beta(\theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R)) - (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)} \quad (۱۷)$$

$$p^* = \frac{4(3\alpha + c\beta) + 4(3\alpha + c\beta)\theta_M(-1 + \varphi_M) + 4(3\alpha + c\beta)\theta_R(-1 + \varphi_R) - c(k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)}{16\beta + 16\beta(\theta_M(-1 + \varphi_M) + \theta_R(-1 + \varphi_R)) - (k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)(2\varphi_M + \varphi_R)} \quad (۱۸)$$

حال با قرار دادن تصمیمات بهینه به دست آمده قیمت خرده‌فروشی، قیمت عمده‌فروشی و سطوح مختلف تبلیغات در توابع هدف اعضای بازی، محاسبه حداکثر سود زنجیره با توجه به مفروضات موجود در تمامی سناریوها امکان‌پذیر می‌باشد.

### ۳. اعتبار سنجی مدل

در بخش قبل به تبیین موضوع و مدل‌سازی بازارهای مختلف و بازی‌های متفاوت بین اعضای



زنجیره پرداخته شد. در این بخش قرار است با بیان مسئله در قالب مثال عددی و حل در نرم افزار Mathematica، به اعتبار سنجی مدل پرداخته و جواب توابع سود به دست آمده راتحت سناریوهای مختلف مورد مقایسه قرار دهیم. جدول (۳) مقادیر پارامترهای مثال عددی را نشان می دهد.

**جدول ۳- مقادیر عددی پارامترهای مسئله**

	پارامتر	$\alpha$	$\beta$	c	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$\varphi_M$	$\varphi_R$	$\theta_M$	$\theta_R$
بازار ۱	مقدار ۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰	۱۰۰,۰۰۰	۸	۶	۷	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۲۵	۰/۱
بازار ۲	مقدار ۲	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰۰	۲۰,۰۰۰	۲۰	۳۰	۲۵	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۲	۰/۱
بازار ۳	مقدار ۳	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵	۵۰۰,۰۰۰	۳/۵	۲/۵	۲	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۱۵
بازار ۳	مقدار ۴	۵,۰۰۰,۰۰۰	۵	۵۰۰,۰۰۰	۳/۵	۲/۵	۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۱۵

با توجه به مفروضات مسئله در جدول (۳) و اعتبار سنجی مدل در سه بازار مختلف جواب متغیرهای مسئله و توابع سود در جداول (۴)، (۵) و (۶) در سه سناریو ذکر شده قابل مشاهده است. همان طور که از جداول به دست می آید، تغییر و تأثیر قابل توجهی در متغیرهای تصمیم و توابع سود دارد.

**جدول ۴- جواب متغیرهای تصمیم سناریو اول - تولید کننده رهبر بازار**

	متغیر تصمیم	$w^*$	$P^*$	$a_1^*$	$a_2^*$	$a_3^*$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	۳۱۲,۳۴۸	۴۴۱,۳۵۱	۴/۴۴,۳۷۸	۳۳,۲۸۴	۳۸,۸۳۱
بازار ۲	مقدار عددی ۲	۶۲,۹۵۲	۷/۸۶,۹۸۷	۷/۲۹,۰۶۶	۴۳,۶۰۰	۳۶,۳۳۳
بازار ۳	مقدار عددی ۳	۷۶۲,۳۷۸	۹۲۱,۶۹۹	۵/۳۶,۲۶۶	۶/۲۵,۹۰۴	۲۰,۲۷۴
	مقدار عددی ۴	۸۱۷,۲۵۸	۹۷۵,۸۸۴	۷۹,۳۱۴	۵۶,۶۵۳	۴۵,۳۲۲

**جدول ۵- جواب متغیرهای تصمیم سناریو دوم - تولید کننده و خرده فروش قدرتی برابر**

(رهبر) - شرکت تبلیغاتی پیرو

	متغیر تصمیم	$w^*$	$P^*$	$a_1^*$	$a_2^*$	$a_3^*$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	۴۱۲,۳۴۷	۴۸۰,۳۷۳	۳۵,۶۱۰	۶/۲۶۷۰۷	۳۱,۱۵۸
بازار ۲	مقدار عددی ۲	۹۰,۵۶۹	۹۹,۱۰۶	۲۵,۹۲۷	۳۸,۸۹۰	۳۲,۴۰۹
بازار ۳	مقدار عددی ۳	۸۸۴,۰۸۹	۹۶۸,۹۱۴	۶/۲۷,۶۷۸	۴/۱۹,۷۷۰	۳/۱۵,۸۱۶

## جدول ۶- جواب متغیرهای تصمیم سناریو سوم - صنایع نوپا و کمبود بودجه (پیرو) -

## شرکت تبلیغاتی رهبر

	متغیر تصمیم	$W^*$	$P^*$	$a_1^*$	$a_2^*$	$a_3^*$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	۳۰۸,۸۸۹	۴۱۳,۳۳۴	۱۹,۰۹۱	۱۴,۳۱۸	۱۶,۷۰۴
بازار ۲	مقدار عددی ۲	۶۱,۵۸۸	۸۲,۳۸۲	۱۳,۱۹۸	۱۹,۷۹۷	۱۶,۴۹۷
بازار ۳	مقدار عددی ۳	۷۶۰,۰۱۸	۸۹۰,۰۲۷	۱۵,۵۸۳	۱۱,۱۳۱	۸,۹۰۵
	مقدار عددی ۴	۷۷۱,۸۴۵	۹۰۷,۷۶۷	۳۳,۹۸۱	۲۴,۲۷۲	۱۹,۴۱۷

در بازار سوم دو حالت مقداری  $\varphi_M$  و  $\varphi_R$  در نظر گرفته شده است. در سناریو دوم هنگامی که مقدار  $\varphi_M$  و  $\varphi_R$  مساوی هستند و تولیدکننده و خرده‌فروش به یک میزان سود به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌کنند، مقدار توابع سود اعضای زنجیره منفی می‌شود و در نتیجه همکاری صورت نمی‌گیرد، لذا نتایج مقدار عددی چهار برای بازار سوم در جدول پنج آورده نشده است. بنابراین در این سناریو به منظور مثبت شدن توابع، مقدار سودی که از طرف خرده‌فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می‌گردد می‌بایست بیشتر از مقدار سودی باشد که از طرف تولیدکننده پرداخت می‌شود. از طرفی دیگر به‌طور کلی محدودیت بازار در قیمت‌گذاری و سقف قیمت نیز مسئله بسیار مهمی است که باید حتماً در نظر گرفته شود. ابتدا به منظور بررسی تأثیر افزایش مشارکت شرکت تبلیغاتی در سود اعضای زنجیره تأمین، در جدول (۷) به‌عنوان نمونه برای سناریو اول (حالتی که تولیدکننده رهبر است)، مقادیر توابع سود اعضای زنجیره در سه بازار مختلف محاسبه می‌گردد. از آنجا که تفاوت مقادیر عددی سه و چهار در بازار سوم در درصد پرداخت سود به شرکت تبلیغاتی می‌باشد، بنابراین مقادیر سود تولیدکننده و خرده‌فروش برای هر دو مقدار عددی سه و چهار بازار سوم ثابت بوده و در جدول (۷) فقط در قالب محاسبه بازار سوم آورده شده است. سپس در جداول (۸)، (۹) و (۱۰) سود اعضای زنجیره تحت سه سناریو مختلف درحالی که تولیدکننده، خرده‌فروش و شرکت تبلیغاتی با هم همکاری می‌کنند، ارائه می‌گردد. همان‌طور که از محاسبات نتیجه می‌شود، سود زنجیره در حالت مشارکت بسیار بیشتر از حالت عدم همکاری شرکت تبلیغاتی با اعضای زنجیره تأمین می‌باشد.

**جدول ۷- مقادیر سود توابع تولید کننده و خرده فروش در حالت عدم همکاری شرکت**

**تبلیغاتی در زنجیره تأمین برای سناریو اول - تولید کننده رهبر**

	$\pi_M$	$\pi_R$
بازار ۱	$400,000 \times 10^6$	$200,000 \times 10^6$
بازار ۲	$320,000 \times 10^6$	$160,000 \times 10^6$
بازار ۳	$156,250 \times 10^6$	$78,125 \times 10^6$

**جدول ۸- مقادیر سود توابع اعضای زنجیره سناریو اول - تولید کننده رهبر بازار**

	تابع سود اعضای زنجیره	$\pi_M$	$\pi_R$	$\pi_{Ad}$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	$419,214 \times 10^6$	$247,186 \times 10^6$	$11,553/6 \times 10^6$
	مقدار عددی ۲	$336,054 \times 10^6$	$182,345 \times 10^6$	$13,609/2 \times 10^6$
بازار ۳	مقدار عددی ۳	$161,417 \times 10^6$	$94,198/9 \times 10^6$	$5,380/43 \times 10^6$
	مقدار عددی ۴	$186,175 \times 10^6$	$93,359/6 \times 10^6$	$8,935/15 \times 10^6$

**جدول ۹- مقادیر سود توابع اعضای زنجیره سناریو دوم - تولید کننده و خرده فروش**

**قدرتی برابر (رهبر) - شرکت تبلیغاتی پیرو**

	تابع سود اعضای زنجیره	$\pi_M$	$\pi_R$	$\pi_{Ad}$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	$325,741 \times 10^6$	$68,665 \times 10^6$	$4,232 \times 10^6$
بازار ۲	مقدار عددی ۲	$196,668/4 \times 10^6$	$22,830 \times 10^6$	$2,950/69 \times 10^6$
بازار ۳	مقدار عددی ۳	$126,273 \times 10^6$	$26,663 \times 10^6$	$1,975/25 \times 10^6$

**جدول ۱۰- مقادیر سود توابع اعضای زنجیره سناریو سوم - صنایع نوپا و کمبود بودجه**

**(پیرو) - شرکت تبلیغاتی رهبر**

	تابع سود اعضای زنجیره	$\pi_M$	$\pi_R$	$\pi_{Ad}$
بازار ۱	مقدار عددی ۱	$431,774 \times 10^6$	$209,365 \times 10^6$	$12,533 \times 10^6$
بازار ۲	مقدار عددی ۲	$338,828 \times 10^6$	$10^6 \times 164,228$	$14,971/6 \times 10^6$
بازار ۳	مقدار عددی ۳	$167,178 \times 10^6$	$80,222/4 \times 10^6$	$5,688 \times 10^6$
	مقدار عددی ۴	$174,806 \times 10^6$	$87,454 \times 10^6$	$12,742/7 \times 10^6$

### ۱-۳. ترجیحات تولیدکننده و خرده فروش در تبلیغات سطوح ATL، BTL و TTL

همان‌طور که پیش از این توضیح داده شد در دسته‌بندی جدید فعالیت‌های تبلیغاتی به سه سطح بالای خط، پایین خط و تبلیغات بر خط تقسیم‌بندی می‌گردد که توضیحات هر کدام در بخش‌های قبل ارائه شد. هر کدام از این سطوح تبلیغاتی در بازارهای مختلف تأثیرات متفاوتی دارند. مسئله‌ای که در تبلیغات بسیار قابل توجه است این می‌باشد که درخصوص خروجی تبلیغات هیچ تحلیل و مقدار دقیق و ثابتی نمی‌توان محاسبه کرد و به‌طور کلی تأثیر انواع تبلیغات بر حسب زمان، بازار، نوع محصول، جامعه هدف و بسیار عوامل دیگر می‌تواند متفاوت و متغیر باشد. لذا علاوه بر تکیه کردن بر تأثیرات تبلیغات که به‌صورت ضرایب پارامتری ( $k_1$ ،  $k_2$  و  $k_3$ ) بر اساس پیش‌بینی افراد خبره در محاسبات از آن استفاده می‌شود، ترجیحات تولیدکننده و خرده فروش در سرمایه‌گذاری در هر کدام از این سه سطح تبلیغات نیز موثر است. بنابراین در حالت کلی‌تر چنانچه ترجیحات تولیدکننده و خرده فروش در سرمایه‌گذاری در تبلیغات در نظر گرفته شود، می‌توان مدل را به‌صورت روابط زیر گسترده‌تر دید.

$$\pi_M = (1 - \varphi_M) (((w - c)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_M (t_{M1} a_1^2 + t_{M2} a_2^2 + t_{M3} a_3^2))) \quad (19)$$

$$\pi_R = (1 - \varphi_R) (((p - w)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_R (t_{R1} a_1^2 + t_{R2} a_2^2 + t_{R3} a_3^2))) \quad (20)$$

$$\begin{aligned} \pi_{Ad} = & \varphi_M (((w - c)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_M (t_{M1} a_1^2 + t_{M2} a_2^2 + t_{M3} a_3^2))) + \varphi_R (((p - \\ & - w)(\alpha - \beta p + k_1 a_1 + k_2 a_2 + k_3 a_3)) - (\theta_R (t_{R1} a_1^2 + t_{R2} a_2^2 + t_{R3} a_3^2))) + (\theta_M (t_{M1} a_1^2 \\ & + t_{M2} a_2^2 + t_{M3} a_3^2)) + (\theta_R (t_{R1} a_1^2 + t_{R2} a_2^2 + t_{R3} a_3^2)) - (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2) \end{aligned} \quad (21)$$

در روابط فوق نیز شروط زیر می‌بایست برقرار باشد به‌طوری که ضرایب  $T_{M1}$ ،  $T_{M2}$  و  $T_{M3}$ ، پارامترهای ترجیحات تولیدکننده و ضرایب  $T_{R1}$ ،  $T_{R2}$  و  $T_{R3}$ ، پارامترهای ترجیحات خرده فروش در سطوح مختلف تبلیغاتی می‌باشند.

$$0 \leq \varphi_M \text{ \& } \varphi_R < 1 \text{ \& } 0 \leq \theta_M \text{ \& } \theta_R \leq 1$$

$$0 \leq \varphi_M + \varphi_R < 1 \text{ \& } 0 \leq \theta_M + \theta_R \leq 1$$

با توجه به مقادیر داده شده در جدول (۱۰) مشاهده می‌گردد که تولیدکننده تمایل دارد که

به ترتیب بیشتر در تبلیغات سطح TTL و ATL سرمایه گذاری کند و هدف برندسازی برای تولیدکننده از اهمیت بیشتری برخوردار است و این در حالی است که خرده فروش تمایلی در سرمایه گذاری در تبلیغات سطح ATL ندارد و هدفش بیشتر تبلیغات در سطح BTL است و بعد آن تمایل به تبلیغات بر خط دارد.

جدول ۱۰- ترجیحات تولیدکننده و خرده فروش در سطوح مختلف تبلیغات

پارامتر	$T_{M1}$	$T_{M2}$	$T_{M3}$	$T_{R1}$	$T_{R2}$	$T_{R3}$
مقدار	۱/۵	۱	۲	۰	۲	۱/۵

### ۲-۳. تحلیل حساسیت

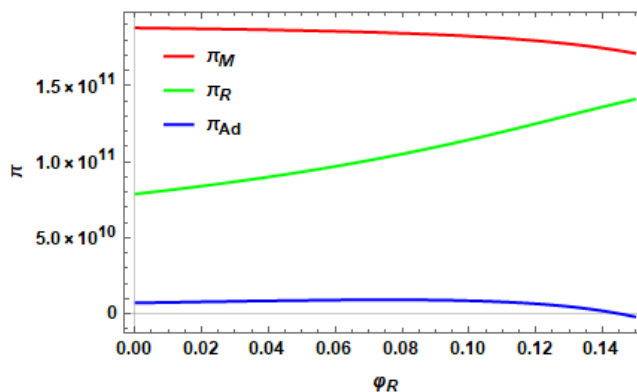
در این بخش تأثیر تغییر درصدهای سودی که از طرف تولیدکننده و خرده فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می شود، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

#### تحلیل سناریوی اول : تولیدکننده رهبر بازار

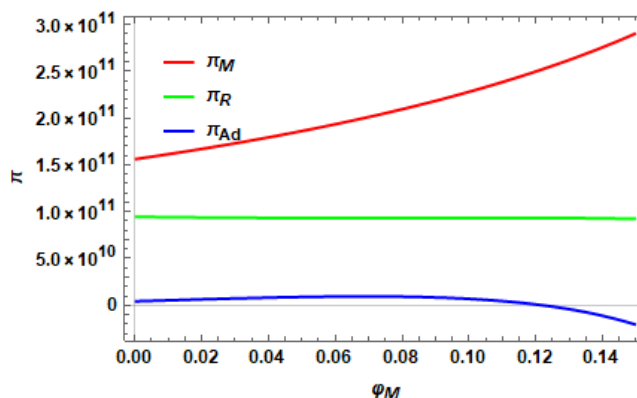
با در نظرگیری پارامترهای مقداری عددی یک جدول (۳)، مقادیر عددی متغیرهای تصمیم و توابع سود در جداول (۴) و (۸) محاسبه گردید. همان طور که مشخص است مقادیر مشارکت تولیدکننده و خرده فروش در ابتدا نیمی از هزینه تبلیغات در نظر گرفته شده است.

با توجه به شکل (۵ - الف) این گونه به دست می آید که تا اندازه ای افزایش  $\varphi_R$ ، تابع سود خرده فروش و شرکت تبلیغاتی ابتدا افزایش و پس از آن کاهش می یابد و تابع سود تولیدکننده نسبت به افزایش  $\varphi_R$  کاهشی است. باید به این مطلب توجه گردد به طور کلی به دلیل اینکه سود تولیدکننده و خرده فروش از زنجیره محصول نسبت به شرکت تبلیغاتی بسیار بیشتر است، لذا نمی توان به  $\varphi_M$  و  $\varphi_R$  درصد بالایی را اختصاص داد. بنابراین با توجه به تأثیری که می تواند در متغیرهای تصمیم هر یک از اعضای زنجیره ایجاد کند، می بایست نرخ تغییرات متغیرهای تصمیم اعضای زنجیره نیز نسبت به  $\varphi_R$  بررسی گردد. همان طور که در شکل (۵ - ب) نیز مشاهده می گردد، با افزایش  $\varphi_M$  در بازه مورد بررسی، تابع سود تولیدکننده افزایش می یابد و نرخ تغییرات تابع سود خرده فروش نسبت به افزایش کاهشی است. تابع سود شرکت تبلیغاتی نیز تا مقداری

افزایش  $\varphi_M$  ابتدا افزایشی و سپس کاهشی می‌گردد. با توجه به تفاسیر نمودارها و محدودیت قیمت‌گذاری از جانب بازار، مقادیری از  $\varphi_M$  و  $\varphi_R$  مطلوب است که با حفظ محدودیت قیمت، سبب حداکثرسازی سود توابع اعضای زنجیره گردد.



شکل ۵ - الف . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_R$



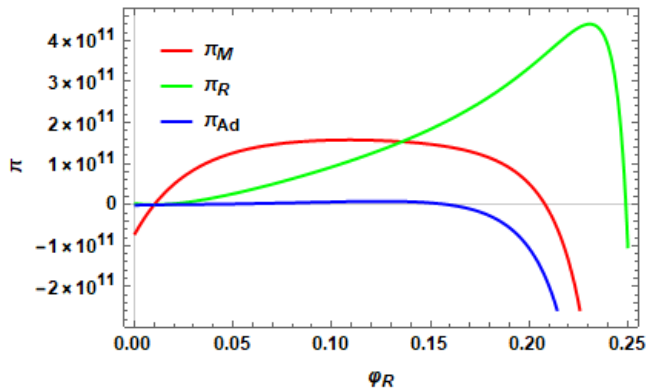
شکل ۵ - ب . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_M$

تحلیل سناریو دوم: تولیدکننده و خرده فروش قدرتی برابر (رهبر) - شرکت تبلیغاتی

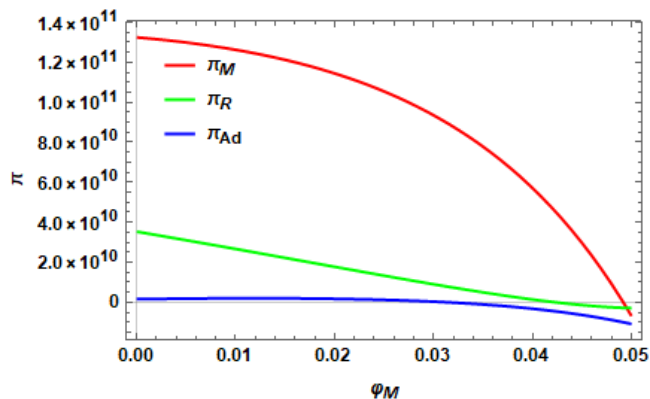
### پیرو

با توجه به نمودارهای شکل (۶)، توابع سود تولیدکننده، خرده فروش و شرکت تبلیغاتی نسبت به تغییرات  $\varphi_R$  در بازه [۰،۰/۲۵] مقعر و دارای نقطه ماکزیمم سود هستند در حالی نرخ تغییرات توابع

سود تولیدکننده و خرده فروش نسبت به افزایش  $\varphi_M$  در بازه  $[0, 0,05]$  کاهش می یابد و تابع سود شرکت تبلیغاتی نسبت به  $\varphi_M$  نیز مقعر و دارای نقطه ماکزیمم می باشد.



شکل ۶ - الف . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_R$

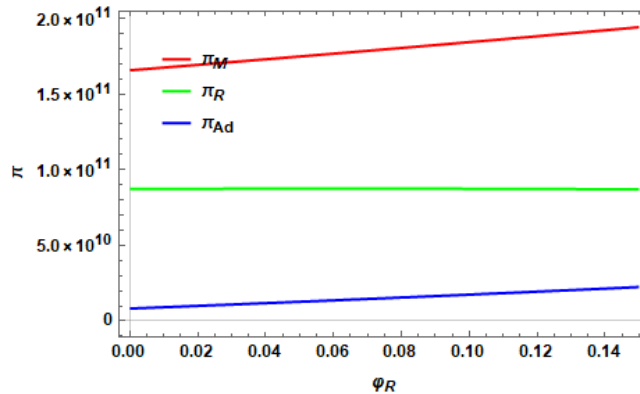


شکل ۶ - ب . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_M$

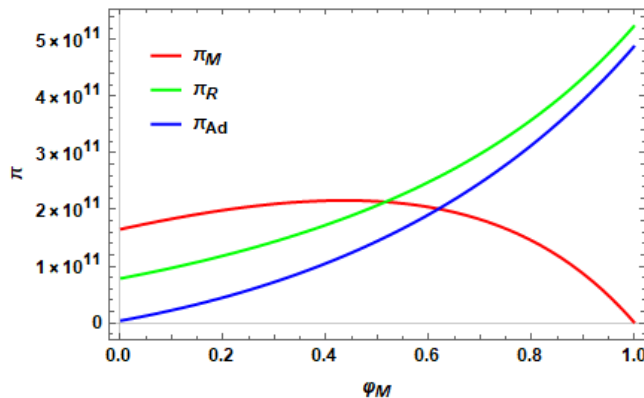
### تحلیل سناریو سوم: صنایع نوپا و کمبود بودجه (پیرو) - شرکت تبلیغاتی رهبر

در این سناریو توابع سود تولیدکننده و شرکت تبلیغاتی نسبت به افزایش  $\varphi_R$  در بازه  $[0, 0,14]$  همان طور که در شکل (۷ - الف) نیز مشاهده می گردد افزایشی و تابع سود خرده فروش مقعر و دارای نقطه ماکزیمم سود است. در حالی که تابع سود خرده فروش و شرکت تبلیغاتی نسبت به افزایش  $\varphi_M$  در بازه  $[0, 0,1]$  افزایشی و تابع سود تولیدکننده مقعر و دارای نقطه ماکزیمم سود

می‌باشد. با توجه به اینکه با افزایش  $\varphi_R$  و  $\varphi_M$  تا اندازه‌ای سود اعضای زنجیره حداکثر می‌گردد، اما باید محدودیت قیمت‌گذاری از طرف بازار نیز در نظر گرفته شود.



شکل ۷ - الف . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_R$



شکل ۷ - ب . نرخ تغییرات توابع سود اعضای زنجیره نسبت به  $\varphi_M$

### بینش‌های مدیریتی

با تحلیل نمودار توابع و محاسبات عددی صورت گرفته درخصوص سناریوهای مطرح شده، نتایج زیر جهت بینش‌های مدیریتی بیشتر در دسترس است.

- همکاری اعضای پایین دست زنجیره با شرکت تبلیغاتی در انجام امور تبلیغاتی، باعث افزایش مقدار سود اعضای زنجیره شده و همچنین مشارکت شرکت تبلیغاتی با زنجیره تأمین



در بخش تبلیغات، می تواند سبب افزایش کارایی تبلیغات صورت گرفته در سطوح مختلف باشد.

- مشارکت یک شرکت تبلیغاتی و تقبل بخشی یا تمامی هزینه های مربوط به تبلیغات زنجیره، باعث انجام تبلیغات در سطوح مختلف و در مقیاس بزرگتر می شود. لذا، تبلیغات گسترده تر سبب ارتقای تابع تقاضا و قیمت محصول (با در نظرگیری محدودیت قیمت گذاری) در بازار شده و می تواند به صنایع و محصولات جدید که تازه پا به عرصه ظهور در بازار می گذارند، کمک شایانی جهت شناخته تر شدن در بازار و رقابت با رقبای خویش را نماید.
- در سناریو دوم حالتی که تولیدکننده و خرده فروش قدرتی برابر دارند و بازی نش بین آن ها برقرار است، به منظور مثبت شدن سود هر سه عضو زنجیره، درصد سودی که خرده فروش به شرکت تبلیغاتی پرداخت می کند می بایست بیشتر از درصد سودی باشد که از طرف تولیدکننده به شرکت تبلیغاتی پرداخت می گردد.
- در بررسی های انجام شده همچنین حالتی در نظر گرفته شد که تولیدکننده و خرده فروش در سرمایه گذاری در سطوح مختلف تبلیغاتی ترجیحات متفاوتی دارند که با مدل سازی و حل این نوع از مسئله نیز نتیجه شد که ترجیحات مختلف تولیدکننده و خرده فروش در نوع تبلیغات چه میزان می تواند در نتایج نهایی متغیرها و سود توابع موثر باشد.
- با توجه به اینکه سود تولیدکننده و خرده فروش از زنجیره بسیار بیشتر از سود شرکت تبلیغاتی است، لذا درصد سودی که به شرکت تبلیغاتی از فروش زنجیره پرداخت می گردد نمی تواند عدد بسیار بالایی باشد. لذا به منظور جلوگیری از منفی شدن توابع سود اعضای زنجیره، بهترین درصد سود پرداختی به شرکت تبلیغاتی، می بایست مثبت و بسیار کمتر از یک باشد که برحسب مفروضات و پارامترهای مسئله می تواند تعیین گردد.

## نتیجه گیری و پیشنهادات

با بررسی ادبیات موضوع در حوزه زنجیره تأمین و مباحث مدیریتی آن به این مهم دست یافته شد که بازاریابی موثر بخش بسیار حائز اهمیتی در قسمت پایین دست یک زنجیره تأمین می باشد که مدیریت و استراتژی درست در این بخش می تواند تمامی مراحل انجام شده در زنجیره را به دستاورد نهایی و فروش تبدیل کند. در تحقیقات پیشین مقوله تبلیغات به صورت یک ارتباط و

همکاری بین اعضای زنجیره شامل تولیدکننده، توزیع کننده یا خرده فروشان مطرح بود. با بررسی بیشتر و نگاهی جامع تر به ادبیات موضوع، صنایع و بازار این نتیجه به دست آمد که علی رقم تأثیر غیر قابل توجه نقش تبلیغات در فروش و سود زنجیره، به دلیل عدم شناخت درست این حوزه و تأثیرات آن در زمانها و بازارهای هدف مختلف و همچنین ضعف در تأمین بودجه از سوی صنایع و خرده فروشان، به این بخش توجه شایسته ای نشده است. لذا، در این پژوهش پیشنهاد شد با مشارکت شرکت تبلیغاتی و سرمایه گذاری در بخش تبلیغات، سطح بازاریابی و فروش زنجیره تأمین ارتقاء یابد. به منظور مدل سازی و حل مسئله از رویکرد نظریه بازی استفاده شد و اعضای زنجیره شامل تولیدکننده، خرده فروش و شرکت تبلیغاتی به عنوان بازیگران بازی در نظر گرفته شدند و تأثیر سطوح مختلف تبلیغاتی BTL، ATL و TTL در تقاضا و سود کلی زنجیره تأمین و اعضای آن مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه منافع شرکت تبلیغاتی وابسته به سود حاصل از فروش تولیدکننده و خرده فروش می باشد، بنابراین شرکت تبلیغاتی نمی تواند در این بازی تصمیم گیرنده ای مستقل باشد و در نتیجه بازی نش بین سه عضو زنجیره امکان پذیر نیست و زنجیره تأمین در سه سناریو بازی استکلبرگ و ترکیب نش و استکلبرگ، مورد بررسی قرار گرفت. در سناریو اول حالتی در نظر گرفته شد که تولیدکننده رهبر بازی است و خرده فروش و شرکت تبلیغاتی به ترتیب پیرو آن هستند، در حالی که در سناریو دوم با در نظرگیری قدرتی برابر بین تولیدکننده و خرده فروش و انجام بازی نش بین این دو عضو از زنجیره، شرکت تبلیغاتی پیرو نتایج بازی بین تولیدکننده و خرده فروش می باشد. همچنین، در سناریو سوم زنجیره برای حالتی که صنایع نوپا هستند و یا کمبود بودجه دارند و شرکت تبلیغاتی رهبر بازی است، مدل سازی شد. با مقایسه نتایج عددی به دست آمده از حل معادلات این نتیجه حاصل شد که در سناریو سوم و حالتی که شرکت تبلیغاتی رهبر است، سود تولیدکننده و شرکت تبلیغاتی بیشتر و بعد از آن به ترتیب سناریوهای اول و دوم از سود بیشتری برخوردار هستند. در حالی که برای خرده فروش در سناریو اول که تولیدکننده رهبر بازی باشد دارای سود بیشتر و بعد از آن به ترتیب سناریوهای سوم و دوم سودمندتر می باشد. لذا، با توجه به قرار گرفتن سناریو دوم در سومین ردیف از میزان سود دهی برای اعضای زنجیره در شرایطی که تولیدکننده و خرده فروش تحت بازی نش به طور جداگانه برای خود تصمیم گیری می کنند، از مطلوبیت سودآوری کمتری نسبت به دو سناریو دیگر برخوردار است. هر چند که باید توجه گردد به طور کلی جایگاه اعضای

زنجیره به قدرت کلی اعضا در بازار بستگی دارد و برحسب قدرت اعضای زنجیره نوع بازی و سناریو مناسب انتخاب می شود. اما آگاهی از این که کدام نوع استراتژی و سناریو می تواند برای زنجیره سودمندتر باشد بسیار مهم و قابل توجه است. همچنین با توجه به نمودارها، با افزایش درصد سود اختصاص یافته به شرکت تبلیغاتی تا اندازه ای مشخص می توان با افزایش سطح تبلیغات و با در نظرگیری محدودیت قیمت گذاری از جانب بازار، سود زنجیره را افزایش داد و نتایج تأثیر ترجیحات مختلف تولیدکننده و خرده فروش در نوع تبلیغات، در متغیرهای تصمیم و مقدار سود توابع اعضای زنجیره بررسی گردید.

با توجه به هزینه های قابل توجه تبلیغات و عدم شناخت درست از تأثیر آن در زمینه فروش و برندسازی صنایع و محصولات، عمدتاً مسئله تبلیغات جزء اولویت های آخر تولیدکنندگان و خرده فروشان بوده است. لذا استفاده از ابزار همکاری و مشارکت در بخش هزینه و سود می تواند راه کار مناسبی جهت رفع هر نوع عدم توانایی خصوصاً عدم توانایی مالی باشد. لذا استفاده از رویکرد پژوهش حاضر می تواند راه حلی برای تمامی صنایع تولیدی، خدماتی و توزیعی باشد که علاوه بر کمک به برندسازی و شناخته تر شدن آن صنعت زمینه ای جهت رشد آن نیز فراهم آید. به همین منظور با توجه به رویکرد جدید صنایع می توانند از موقعیت های مالی و ارتباطی افراد، شرکت ها و ارگان ها جهت تبلیغات محصولات زنجیره خود استفاده کنند.

در انتها با توجه به تحقیق حاضر و شکاف های تحقیقاتی موجود می توان پیشنهاداتی جهت مطالعات آتی نیز ارائه کرد. از همین جهت می توان با فرض عدم قطعیت برخی پارامترها و یا با وابسته کردن پارامترها به زمان و بررسی در حالت فضای پویا، به تحلیل دقیق تری از زنجیره تأمین پرداخت. همچنین می توان با در نظر گرفتن اعضای چند زنجیره متفاوت، به یک مدل سازی در حالت همکاری افقی دست یافت. از طرفی دیگر با توجه به اینکه پژوهش پیش رو با اطلاعات کامل در نظر گرفته شده است لذا می توان در حالت عدم اطلاعات و یا بازی با اطلاعات ناقص نیز زنجیره را مورد بررسی قرار داد."

## منابع

اسماعیلی، پریناز، حجازی، رضا، (۱۳۹۳)؛ قیمت گذاری، خدمات پس از فروش و تبلیغات مشارکتی با رویکرد نظریه بازی در زنجیره تأمین دو سطحی. دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی صنایع، کارشناسی ارشد، پایان نامه.

- برادران کاظم زاده، رضا، قهاری، اعظم. (۱۳۹۲)؛ تبلیغات مشارکتی در زنجیره ی تأمین سه سطحی، مجله مهندسی صنایع و مدیریت شریف، سال بیست و نهم، دوره ۱-۲۹، شماره ۱، ص ۷۱-۷۶.
- تریسی، برایان، (۱۳۹۸)؛ بازاریابی، وحیده قسمی، قم، آثار نور، چاپ اول.
- طالعی زاده، عطا الله، چراغی، زاهده، (۱۳۹۴)؛ قیمت‌گذاری و بازاریابی در یک زنجیره‌تأمین دوسطحی تحت چهار رویکرد نظریه بازی ها، مجله مدل سازی در مهندسی، سال سیزدهم، شماره ۴۲، ص ۱۳۵-۱۴۹.
- علی رضایی، امین، (۱۳۹۹)؛ مدل قیمت‌گذاری در زنجیره‌تأمین چند خرده فروش با تبلیغات همکارانه، دانشگاه علم و صنعت، دانشکده مهندسی صنایع، رساله دکتری.
- کریمی، ناصر، راستی برزکی، مرتضی، (۱۳۹۷)؛ رویکرد نظریه بازی برای قیمت‌گذاری و تعیین سطح تبلیغات و سطح خدمت در یک زنجیره‌تأمین دارای کانال توزیع دوگانه: تصمیم‌گیری متمرکز، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، سال ششم، شماره سیزدهم، صفحه ۱۷۹-۱۹۳.
- موتق، صبا، راستی برزکی، مرتضی، (۱۳۹۵)؛ قیمت‌گذاری و تبلیغات مشارکتی بهینه در یک زنجیره‌تأمین دو سطح با کانال توزیع دو گانه برای محصولات مکمل: رویکرد نظریه بازی، دومین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در مکانیک، صنایع و هوافضا، تهران.

- Arora, N., Vidyapith, B., Vanasthali, R., (2018). ATL, BTL and TTL Marketing in Education Industry. International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), Volume II, Pges 13-15.
- Arshinder, Kanda, A., Deshmukh, S.G. (2009). A Framework for Evaluation of Coordination by Contracts: A Case of Two-Level Supply Chains, Computers & Industrial Engineering, Volume 56, Issue 4, Pages 1177-1191.
- Basiri, Z., Heydari, J., (2017). A mathematical Model for Green Supply Chain Coordination with Substitutable Products, Journal of Cleaner Production, Volume 145, Pages 232-249.
- Bergen, M., John, G., (1997). Understanding Cooperative Advertising Participation Rates in Conventional Channels. Journal of Marketing Research, Volume 34, Pages 357-369.
- Berger, P.D., (1972). Vertical Cooperative Advertising Ventures. Journal of Marketing Research, Volume 9, Pages 309-312.
- Cachon, G.P., (2003). Supply Chain Coordination with Contracts, Handbooks in Operations Research and Management Science, Volume 11, Pages 227-339.
- Chen, H., Dong, Zh., Li, G. Zhao, H., (2020). Joint Advertisement and Trade-In Marketing Strategy in Closed-Loop Supply Chain. Sustainability, Volume 12 Issue 6.
- Chen, J., Zhang, H., Sun, Y., (2012). Implementing Coordination Contracts in A manufacturer Stackelberg Dual-Channel Supply Chain, Omega, Volume 40(5), pages 571-583.

- Considering Pricing, Greening, and Advertising Decisions, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Volume 59, 102425.
- Dant R.p., Berger P.d., (1996). Modelling Cooperative Advertising Decisions in Franchising, *Journal of the Operational Research Society*, Volume 47, Pages 1120-1136.
- Grau-Rebollo, Jorge, (2021). Confinement Narratives: TV Advertising During the Coronavirus Outbreak in Spain, *Periferia*, Volume 26, Number 1.
- Guttmann, A., (2021). Coronavirus Impact on Advertising Worldwide - Statistics & Facts, Statista.
- He, Y., Wang, H., Guo, Q., Xu, Q., (2019). Coordination Through Cooperative Advertising in a Two-Period Consumer Electronics Supply Chain, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Volume 50, Pages 179-188.
- Heydari, J., Ghasemi, M., (2018). A Revenue Sharing Contract for Reverse Supply Chain Coordination Under Stochastic Quality of Returned Products and Uncertain Remanufacturing Capacity, *Journal of Cleaner Production*, Volume 197, Part 1, Pages 607-615.
- Huang, Z., Li, S., (2001). Co-Op Advertising Models in Manufacturer-Retailer Supply Chains: a Game Theory Approach, *European Journal of Operational Research*, Volume 135, Issue 3, Pages 527-544.
- Jabarzare, N., Rasti Barzoki, M., (2020). A Game Theoretic Approach for Pricing and Determining Quality Level Through Coordination Contracts in a Dual-Channel Supply Chain Including Manufacturer and Packaging Company, *International Journal of Production Economics*, Volume 221, Pages 107480.
- Jørgensen, S., Zaccour, G., (2014). A Survey of Aame-Theoretic Models of Cooperative Advertising, *European Journal of Operational Research*, Volume 237, Issue 1, Pages 1-14.
- Karray, S., Zaccour, G., (2006). Could Co-Op Advertising be a Manufacturer's Counterstrategy to Store Brands?, *Journal of Business Research*, Volume 59, Issue 9, Pages 1008-1015.
- Khorshidvand, B., Soleimani, H., Sibdari, S., Seyyed Esfahani, M.M., (2021). Revenue Management in a Multi-Level Multi-Channel Supply Chain
- Li, J., Ji, X., Chen, Z., Wu, J., (2022). How Cooperative Advertising Interacts with Distributional Contracts in a Dual-Channel System, *RAIRO Operations Research*, Volume 56, Pages 1655-1684.
- Li, M., Zhang, X., Dan, B., (2022). Cooperative Advertising Contract Design in a Supply Chain with an Offline Showroom Under Asymmetric Information, *Journal of the Operational Research Society*, Volume 73, Issue 2, Pages 261-272.
- Li, Q., Sun, H., Zhang, H., Li, W., Ouyang, M., (2019). Design Investment and Advertising Decisions in Direct-Sales Closed-Loop Supply Chains, *Journal of Cleaner Production*, Volume 250, 119552.

- Li, X., Li, Y., Cao, W., (2017). Cooperative Advertising Models in O2O Supply Chains, *International Journal of Production Economics*, Volume 215, Pages 144-152.
- Lia, S. X., Huang, Z., Zhub, J., Patrick, Y.K., Chau, (2002). Cooperative Advertising, *Game Theory and Manufacturer-Retailer Supply Chains*, Omega 30, Pages 347 - 357.
- Ma, P., (2021). Optimal Generic and Brand Advertising Efforts in a Decentralized Supply Chain Considering Customer Surplus, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Volume 60, 102502.
- Martín-Herrán, G., P.Sigué, S., (2016). An Integrative Framework of Cooperative Advertising: Should Manufacturers Continuously Support Retailer Advertising?, *Journal of Business Research*, Volume 70, Pages 67-73.
- Pathaka, U., Kanta, R., Shankar, R., (2020). Price and Profit Decisions in Manufacturer-Led Dual-Channel Supply Chain Configurations, *International Journal of Industrial Engineering Computations*, Volume 11, Issue 3, Pages 377-400.
- Raiko, D.V., Tseytlin, L.M., Kyrylenko, V.I., (2017). Developing the Classification of Non-Traditional Marketing Communication Tools, *Marketing and Management of Innovations*, 2, Pages 36-46.
- Saeed Mohammadi, Z., Kazemi, A., (2017). Presenting a Model for Coordination in Pricing and Cooperation in a Supply Chain with Discount Using Game Theory, *International Journal of Industrial Engineering and Production Management (IJIE)*, Volume 28 , Number 1 , Pages 101-117.
- Sarkar, B., Omair, O., Kim, N., (2020). A Cooperative Advertising Collaboration Policy in Supply Chain Management Under Uncertain Conditions, *Applied Soft Computing*, Volume 88, 105948.
- Seyed Esfahani, M.M., Biazaran, M., Gharakhani, M., (2011). A GameTheoretic Approach to Coordinate Pricing and Vertical Co-Op Advertising in Manufacturer-Retailer Supply Chains. *European Journal of Operational Research*, Volume 211(2), pages 263-273.
- Swania, K.P., Brown, B.M., Mudambi, D., (2019). The Untapped Potential of B2B Advertising: A Literature Review and Future Agenda. *Industrial Marketing Management*, Volume 89, Pages 581-593.
- Taylor, C.R., (2020). Advertising and COVID-19, *International Journal of Advertising*, Volume 39, Pages 587-589.
- Wang, SH.D. Zhou, Y.W. Min, j., Zhong, Y.G., (2011). Coordination of Cooperative Advertising Models in a One-Manufacturer Two-Retailer Supply Chain System, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 61, Issue 4, Pages 1053-1071.
- Xie, B., Li, W., Jiang, P., Han, X. and Lei, Q., (2022). Cooperative Advertising Strategy Selection Problem for Considering Pricing and Advertising Decisions in a Two-Period Online Supply Chain, *Hindawi, Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2022, 15 Pages.
- Xie, J., Jerry, C., Wei, (2009). Coordinating Advertising and Pricing in a Manufacturer-

- Retailer Channel. *European Journal of Operational Research*, vol. 197, issue 2, Pages 785-791.
- Xie, J., Neyret, A., (2009). Co-Op Advertising and Pricing Models in Manufacturer-Retailer Supply Chains, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 56, Issue 4, Pages 1375-1385.
- Xie, J., Zhang, W., Liang, L., Xia, Y., Yin, J., Yang, G., (2018); The Revenue and Cost Sharing Contract of Pricing and Servicing Policies in a Dual-Channel Closed-Loop Supply Chain, *Journal of Cleaner Production*, Volume 191, Pages 361-383.
- Xie, J.P., Liang, L., Liu, L.H., Ieromonachou, P., (2017). Coordination Contracts of Dual-Channel with Cooperation Advertising in Closed-Loop Supply Chains. *International Journal of Production Economics*, Volume 183, Part B, Pages 528-538.
- Yan, R., Pei, Zh., (2015). The Strategic Value of Cooperative Advertising in the Dual-Channel Competition, *International Journal of Electronic Commerce*, Volume 19, Pages 118-143.
- Yue, J., Austin, J., Wang, M.c., Huang, Z., (2006). Coordination of Cooperative Advertising in a Two-Level Supply Chain When Manufacturer Offers Discount, *European Journal of Operational Research*, Volume 168, Issue 1, Pages 65-85.
- Zhang, H., Zhang, Q.j., (2018). A Study of Cooperative Advertising in a One-Manufacturer Two-Retailer Supply Chain Based on the Multi-Stage Dynamic Game Theory, *International Journal of Computational Science and Engineering*, Volume 16, Pages 85-97.
- Zhang, J., Chen, B., Xie, J., (2020). Benefits of Bilateral Participation in Cooperative. *Operational Research Society*, Volume 72, Issue 2, Pages 281-291.
- Zhang, J., Gou, Q., Liang, L., Huang, Z., (2013). Supply Chain Coordination Through Cooperative Advertising with Reference Price Effect, *Omega*, Volume 41, Issue 2, Pages 345-353.
- Zhang, P., He, Y., Shi, C., (2017). Retailer's Channel Structure Choice: Online channel, Offline Channel or Dual Channels?, *International Journal of Production Economics*, Volume 191, Pages 37-50.
- Zhdanova, O.V., Krivorotova, N.F., Marakhovskaya, G.S., Popova, Z.A., Ryabov, V.N., (2019). Using Modern Information Technologies in Product Promotion. In: Popkova, E., Ostrovskaya, V. (eds) *Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy*. ISC 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 726. Springer, Cham.