

چشم‌انداز مدیریت صنعتی

شماره ۲۹ - بهار ۱۳۹۷

ص ص ۱۶۲ - ۱۳۷

طراحی مدل پویای توسعه محصول جدید با تأکید بر تئوری انتشار باس

مهدی همایون فر*، بیژن نهماوندی**، پریسا گل‌باززاده***

چکیده

توجه به عوامل کلیدی در توسعه موفقیت‌آمیز محصولات جدید، یکی از عوامل اصلی جلب مشتریان و کسب مزیت رقابتی به‌شمار می‌رود. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر سیاست‌گذاری بر عوامل کلیدی توسعه محصولات جدید بر افزایش نرخ جذب مشتریان انجام شده است. با توجه به تغییر پارامترها در طول زمان و اهمیت انتشار نوآوری در توسعه محصولات جدید، در این پژوهش از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم و تئوری انتشار باس برای مدل‌سازی مسئله استفاده شده است. در این راستا، ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با متخصصان، عوامل کلیدی توسعه موفقیت‌آمیز محصولات جدید شناسایی شدند. سپس با تعیین روابط متغیرهای پژوهش و استخراج فرضیه‌های پویا، نمودارهای علت - معلول و موجودی - جریان شکل گرفتند. نهایتاً، پس از تعریف معادلات دینامیکی و شبیه‌سازی مدل در نرم‌افزار ونیسم، اعتبار مدل مورد تأیید قرار گرفت. نتایج بررسی سیاست‌های چهارگانه پایه، تبلیغات، تحقیق و توسعه و تبلیغات و تحقیق و توسعه متوازن نشان داد که افزایش هم‌زمان بودجه تبلیغات و تحقیق و توسعه می‌تواند تأثیر بیشتری بر جذب مشتریان و موفقیت توسعه محصول جدید داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: پویایی‌شناسی سیستم‌ها، توسعه محصول جدید، تئوری انتشار باس.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۹/۰۲، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۰۶.
* استادیار، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت (نویسنده مسئول).

Email: homayounfar@iaurasht.ac.ir

** استادیار، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.
*** کارشناس ارشد، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت.

۱. مقدمه

رقابت شدید بین‌المللی، شرکت‌ها را بر آن داشته است که محصولات جدید و باکیفیت‌تری را با سرعت بیشتر و به شیوه اثربخش‌تری به بازار عرضه کنند [۱، ۱۱] که برای تداوم رشد درآمد و سود شرکت ضروری هستند [۲۴]. در سال‌های اخیر، فرایند مدیریت توسعه محصول جدید به یکی از محوری‌ترین شایستگی‌های سازمانی برای ادامه حیات در محیط کسب‌وکار پویا و رقابتی امروز تبدیل شده است. برای برآورده کردن تقاضای در حال رشد و متنوع بازار، ضروری است که سازمان‌ها از هر نوع و در هر صنعتی که باشند، شایستگی‌های خود را در برنامه‌ریزی و کنترل تولید و نیز نوآوری در محصولات و فرایندهای ساخت، توسعه دهند [۲۶].

تصمیم‌گیری در رابطه با معرفی محصولات جدید، مسئله بسیار پیچیده و بغرنجی است که به‌عنوان سلاحی رقابتی، بقا و موفقیت شرکت‌ها در بازارهای در حال تغییر و ناپایدار را تضمین می‌کند [۹]. بطوریکه اهمیت توسعه محصولات جدید و تأثیر آنها بر عملکرد کلی شرکت‌ها در مطالعات مختلف پشتیبانی شده است [۳۹]. بسیاری از شرکت‌ها بر این باورند که معرفی پیوسته محصولات جدید یک جنبه مهم از کسب‌وکار آنها است و به افزایش تقاضای مشتریان، حفظ و تقویت روابط بلندمدت با آنها، رسوخ در بازار و حفظ جایگاه رقابتی شرکت کمک خواهد کرد [۱۳]؛ باوجوداین، برای دستیابی به مزیت رقابتی در بازار، ضروری است تا در مورد جنبه‌های مختلف توسعه محصول جدید، مانند ویژگی‌های محصول، بخش‌بندی مشتریان و ترویج استراتژی‌های بازاریابی، تصمیم‌های منطقی اتخاذ شود. این تصمیم‌های به‌هم‌وابسته، درنهایت موفقیت یا شکست محصول جدید را تحت‌تأثیر قرار خواهند داد. چالش اساسی، دستیابی به اجماع در میان طرف‌های مختلف درگیر در توسعه محصول است که دارای مسئولیت‌ها و نگرانی‌های متفاوتی هستند [۹].

از سوی دیگر، محرک‌های گسترده محیطی شامل تبلیغات، تبلیغات دهان‌به‌دهان، اینترنت، رسانه‌های اجتماعی و شبکه‌های اجتماعی، بیش از هر زمان دیگری فراگیر شده‌اند. این محرک‌ها پیچیدگی فرآیند تصمیم‌گیری مشتریان را افزایش داده‌اند که نتیجه آن، تمایل به کسب مطلوبیت بیشتر با قیمت‌های پایین‌تر، کیفیت بالاتر و ویژگی‌های بیشتر است. این امر به‌حداکثر رساندن ارزش مشتری را به همراه دارد که از دیدگاه مدیریت مدرن، کلید موفقیت در کسب‌وکارهای امروزی به‌شمار می‌رود [۳۸]. هدف از توسعه محصول جدید، علاوه بر پاسخ به نیاز حداکثرسازی ارزش مشتریان، تطابق با شرایط بازار، تغییرات محیطی، افزایش سود و مقابله با سیاست‌های رقبا است [۵۰].

اگرچه تمام پژوهش‌هایی که عوامل مؤثر بر توسعه محصول جدید را بررسی کرده‌اند، به‌واسطه شناسایی و مدل‌سازی تأثیر متغیرهای بازاریابی، سهم ارزشمندی در توسعه مبانی نظری

دارند، همه آن‌ها فرض می‌کنند که پارامترهای مدل در طول زمان تغییر نمی‌کنند؛ درحالی‌که تجربه روزمره نشان می‌دهد که محیط هرگز در دوره بلندمدت زمانی ثابت نمی‌ماند؛ بنابراین مدل‌سازی توسعه محصول جدید باید پارامترهای مدل را به‌عنوان عواملی که در طول زمان تغییر می‌کنند، در نظر گرفت. از مهم‌ترین مدل‌های موجود در بررسی توسعه محصولات و فناوری‌های جدید که در سال‌های اخیر موردتوجه پژوهشگران بسیاری قرار گرفته است، مدل انتشار باس^۱ است [۳۳].

در پژوهش‌های بسیاری به استفاده هم‌زمان از تئوری انتشار باس در محیط‌های پویا پرداخته شده است. برای مثال؛ لی و همکاران (۲۰۱۴)، با استفاده از مدل انتشار باس و یک الگوریتم مبتنی بر یادگیری ماشین، رویکرد جدیدی برای پیش‌بینی تقاضای محصولات جدید ارائه کردند [۳۱]. سل و همکاران (۲۰۱۷)، با ترکیب مدل پویای باس و مدل پویای واگنر و ویدین، مدلی ارائه کردند که زمان بهینه معرفی نسل‌های جدید محصول، قیمت‌گذاری، زمان تولید و مقدار تولیدشده را به‌طور هم‌زمان تعیین می‌کند [۵۰]. وانگ و همکاران (۲۰۱۷)، نحوه اثرگذاری پویایی‌های انتشار محصول در بازار بر میزان استفاده مجدد از قطعات در چرخه عمر محصول را مدل‌سازی کردند [۶۲]. ماسیانی و گوس (۲۰۱۵)، با استفاده از مدل انتشار باس به پیش‌بینی انتشار فناوری‌های جدید خودروهای برقی در آلمان پرداخته‌اند [۳۳]. بن ونوتی و همکاران (۲۰۱۷)، از یک مدل پویایی‌شناسی سیستمی^۲ بر مبنای مدل انتشار باس، تابع کاب داگلاس و نظریه منحنی یادگیری در محیط شبیه‌سازی به‌منظور بررسی اثر سیاست‌های عمومی بر جایگزینی محصولات نقلیه موتوری استفاده کردند [۶].

با توجه به گستردگی کاربرد تئوری انتشار باس در بخش‌های مختلف کسب‌وکار و اثراتی که فعالیت‌های رقابتی، تغییرات در سطح تبلیغات و تغییر در کشش قیمتی بر تئوری انتشار و پارامترهای آن دارند و درنهایت مجازبودن تغییر پارامترها همراه با زمان که به مدل‌های انتشار اجازه انطباق بهتر با داده‌های واقعی را می‌دهند [۴۶]، در این پژوهش از مدل انتشار باس در محیط شبیه‌سازی پویایی‌شناسی سیستم به‌عنوان مبنای مدل‌سازی پویا استفاده می‌شود. انتظار می‌رود که با این هدف، عوامل اصلی افزایشدهنده و کاهشدهنده پویایی در موفقیت توسعه محصول جدید به‌عنوان مسئله اصلی پژوهش حاضر، شناسایی شود و بتوان تصویری ساده و کاربردی به تصمیم‌گیرندگان ارائه کرد. این پژوهش، ضمن بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت محصول جدید، سعی دارد با ارائه یک مدل پویا به بررسی تعامل این عوامل و میزان تأثیر آن‌ها بر موفقیت محصول جدید بپردازد.

1. Bass Diffusion
2. System Dynamics

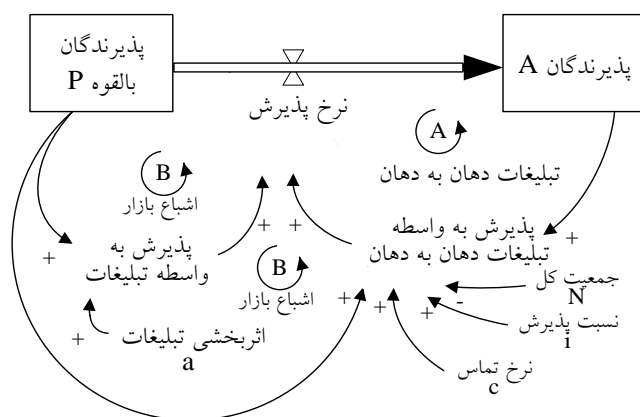
۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

توسعه محصول جدید. محصول جدید در واژه‌نامه اصطلاحات تولید و عملیات، به‌عنوان محصولی تعریف شده است که از نظر ویژگی‌ها و نحوه استفاده، با محصولات پیشین تولیدشده توسط شرکت، تفاوت زیادی دارد [۴۲، ۳۴]. در تعریف تخصصی‌تر، محصول جدید، محصولی است که پاسخگوی نیازهای و خواسته‌های جدید مشتریان است [۵۰]، یا محصولی است که عملکرد برجسته‌ای دارد و نتیجه تلفیق خلاقانه ایده‌ها و نیازها است [۳۵]؛ بنابراین محصول جدید می‌تواند به معنای محصولی کاملاً جدید و یا محصول فعلی باشد که ویژگی‌های جدید آن تقویت و به‌روزرسانی شده است.

توسعه محصول جدید، مسئله اصلی تعداد زیادی از پژوهش‌هایی است که بر ورود محصول جدید به بازار تأکید دارند. هندبوک «انجمن مدیریت و توسعه محصول»، توسعه محصول جدید را «مجموعه‌ای از وظایف، مراحل و اقدامات تعریف‌شده و منظم که هدف طبیعی شرکت را برای تبدیل ایده‌های خام (اولیه) به محصولات و خدمات قابل فروش تشریح می‌کند»، تعریف کرده است [۲۰]. در تعریف دیگر، فرآیند توسعه محصول جدید، «مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که سفارش‌ها مشتری، تقاضای بازار و پیشرفت‌های فناوری را وارد فرآیند طراحی و تولید می‌کند»، شناخته می‌شود [۱۷]. توسعه محصول جدید، در تعریف دیگر شامل «مجموعه فعالیت‌ها و خط‌مشی‌های رشد است که در مراحل مختلف، به‌منظور تولید محصول برای بخش‌های مختلف بازار، به تغییر و اصلاحات جزئی یا کلی در کالاها منجر می‌شود» [۱۲].

توسعه محصول جدید نیازمند برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌ای است که دانش و همسازي حوزه‌های وظیفه‌ای مختلف سازمان را یکپارچه می‌سازد [۲۶]. پژوهش‌های پیشین در زمینه توسعه محصول جدید را می‌توان از دیدگاه مبتنی بر تولیدکننده و دیدگاه مبتنی بر مشتری بررسی کرد [۴۷]. به گفته کلارک و ویل رایت (۱۹۹۳)، اقدامات توسعه محصول در سه مرحله اصلی طراحی، ساخت و آزمایش طبقه‌بندی می‌شوند [۱۱]. بر اساس طبقه‌بندی آریچ و اپینگر (۲۰۰۰)، توسعه محصول با تأکید بر مدیریت فعالیت‌هایی که از نظر فنی اهمیت بیشتری دارند، آغاز می‌شود و وظایف عمومی توسعه ایده، توسعه محصول جدید، تعریف معماری محصول و زیراجزای آن، بیان مشروح و جزء‌به‌جزء محصول و اجزای آن، آزمایش و بهبود و درنهایت آماده‌سازی برای راه‌اندازی محصول را در برمی‌گیرد [۶۰]. روکا و همکاران (۲۰۱۶)، با مطالعه مبانی نظری بازاریابی، توسعه محصول را در قالب فرایند شکل‌گیری ایده، توسعه محصول و تجاری‌سازی آن بررسی کرده‌اند [۴۷]. در پژوهش حاضر توسعه محصول جدید از منظر تئوری انتشار باس مورد توجه قرار گرفته است.

مدل انتشار باس. مدل انتشار باس یکی از پارادایم‌های مطرح برای پیش‌بینی انتشار محصولات و فناوری‌های نوآورانه است که نخستین بار توسط باس (۱۹۶۹)، ارائه شد [۴]. تئوری انتشار در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است [۳۳] و در زمینه‌های پژوهشی مانند؛ بازاریابی، تدوین استراتژی، مدیریت فناوری و سایر زمینه‌ها استفاده شده است [۷]. از زمان ارائه مدل انتشار باس، مبانی نظری بازاریابی مبتنی بر انتشار نوآوری به توسعه خود ادامه داده است؛ با وجود این اعتقاد بر این است که مدل انتشار باس ویژگی‌های ارزشمند دیگری نیز دارد که توسط پژوهشگران پیشین گسترش نیافته و مورد استفاده قرار نگرفته است [۴۴]. از جمله ویژگی‌های ارزشمند این نظریه، علاوه بر پیش‌بینی نوآوری، کاربرد آن در پیش‌بینی فروش محصولات جدید است (شکل ۱).



شکل ۱. مدل انتشار باس [۵۶]

متغیرهای این مدل عبارت‌اند از:

- نرخ پذیرش: مجموع پذیرش ناشی از تبلیغات دهان‌به‌دهان و پذیرش ناشی از تبلیغات و دیگر عوامل خارجی؛
- پذیرندگان بالقوه: مشتریانی هستند که محصول جدید را از طریق قرار گرفتن در معرض تبلیغات می‌پذیرند و در هر دوره زمانی مقدار ثابتی است؛
- پذیرندگان: پذیرندگان بالقوه‌ای که پس از قرار گرفتن در معرض انواع تبلیغات، محصول را خریداری کرده‌اند.

از آنجاکه در مدل باس نرخ پذیرش نوآوری ناشی از تبلیغات، به جمعیت پذیرندگان بستگی دارد، این مدل قادر به حل مشکل راه‌اندازی مدل لجستیک انتشار نوآوری است. هنگامی که یک نوآوری یا یک محصول جدید معرفی می‌شود، نرخ پذیرش شامل افرادی است که درباره نوآوری

جدید از منابع اطلاعاتی خارجی، مانند تبلیغات، کسب اطلاع می‌کنند. با کاهش تعداد پذیرندگان بالقوه، درحالی‌که جمعیت پذیرندگان افزایش می‌یابد، سهم تبلیغات در نرخ پذیرش کل کاهش یافته و در مقابل سهم تبلیغات دهان‌به‌دهان افزایش می‌یابد. در ادامه، تبلیغات دهان‌به‌دهان غالب می‌شود و فرآیند انتشار تا انتها مانند مدل لجستیک انتشار ادامه می‌یابد [۵۶].

باس فرض کرده است که احتمال آنکه یک پذیرنده بالقوه، محصول یا نوآوری جدید را از طریق قرارگرفتن در معرض تبلیغات و دیگر عوامل خارجی بپذیرد، در هر دوره زمانی مقدار ثابتی است؛ بنابراین عوامل خارجی سبب می‌شوند که در هر دوره زمانی کسر ثابتی از جمعیت پذیرندگان بالقوه، محصول یا نوآوری جدید را بپذیرند؛ از این رو نرخ پذیرش (AR) برابر است با:

$$AR = ciP(A / N) \quad (۱)$$

$$AR = \text{پذیرش ناشی از تبلیغات} + \text{پذیرش به واسطه تبلیغات دهان‌به‌دهان} \quad (۲)$$

$$aP = \text{پذیرش به واسطه تبلیغات} \quad (۳)$$

$$ciPA/N = \text{پذیرش به واسطه تبلیغات دهان‌به‌دهان} \quad (۴)$$

که در آن پارامتر a (میزان اثربخشی تبلیغات) ضریب نرخ پذیرش تبلیغات است (دوره زمانی $1/N$). دو منبع پذیرش، مستقل از یکدیگر فرض می‌شوند. با جمع‌زدن دو معادله بالا، مدل به‌طور خلاصه به شکل زیر بیان می‌شود:

$$AR = aP + ciPA/N \quad (۵)$$

زمانی که یک نوآوری وارد بازار می‌شود و جمعیت پذیرندگان صفر است، تأثیر تبلیغات در ابتدای فرآیند انتشار در بیشترین مقدار خود قرار دارد و به تدریج با کاهش جمعیت پذیرندگان بالقوه به‌طور یکنواخت کاهش می‌یابد [۵۶]؛ بنابراین در ابتدای معرفی محصول، نرخ پذیرش (نرخ فروش یک محصول) افزایش یافته، به بیشینه مقدار خود می‌رسد و با یک نرخ مشخص کاهش می‌یابد. این نرخ به میانگین عمر محصول و پارامترهای تعیین‌کننده نرخ پذیرش بستگی دارد.

نرخ قطع استفاده (نرخ) که در آن پذیرندگان فعال به پذیرندگان سابق تبدیل می‌شوند، نیز از عناصر مدل است که باعث کاهش پذیرندگان فعال می‌شود. این نرخ به میانگین مدت استفاده از نوآوری بستگی دارد. قطع استفاده و از بین رفتن تبلیغات دهان‌به‌دهان را به‌سادگی و با تفکیک

جمعیت پذیرندگان به گروه‌های مختلفی که هر یک نمایانگر درجات مختلفی از استفاده و تمایل به تبلیغات دهان‌به‌دهان هستند، می‌توان در چارچوب انتشار نوآوری بیان کرد. قابل ذکر است که در مدل انتشار، افزایش تعداد پذیرندگان (مشتریان) باعث افزایش (نرخ) فروش می‌شود و درآمد کل، افزایش می‌یابد. از آنجا که همواره درصد مشخصی از درآمد شرکت‌ها صرف بازاریابی می‌شود، بودجه بازاریابی نیز می‌تواند هم‌جهت با افزایش درآمد، افزایش یابد.^۱ این مسئله، اثربخشی برنامه‌های بازاریابی و منافع بالقوه سهامداران را به‌عنوان تابعی غیرخطی از درصد افزایش در بودجه بازاریابی افزایش می‌دهد [۶۳]. این افزایش از منظر اثربخشی برنامه‌های بازاریابی و با مقایسه بودجه تبلیغاتی شرکت و رقبا آن نیز قابل بررسی است. این اثربخشی بر جذب مشتریان تأثیر معناداری دارد [۲۲].

افزایش درآمد کل، تنها به افزایش بودجه بازاریابی منتهی نمی‌شود. افزایش بودجه تحقیق و توسعه نیز از پیامدهای اساسی افزایش درآمد شرکت است. ایندردین و همکاران (۱۹۹۰)، ضمن بررسی عوامل تعیین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه، به‌ویژه درآمد حاصل از فروش، به بیان پیامدهای افزایش در بودجه تحقیق و توسعه پرداخته‌اند [۲۵]. این امر به تحقق انتظارات مشتریان در قالب بهبود ویژگی‌های محصول، همچون بسته‌بندی، طراحی، کیفیت و عملکرد منجر می‌شود. با وجود تأکید بر عامل قیمت [۵۴، ۵۲، ۳]، کیفیت [۲۵] و طراحی [۶۱] به‌عنوان عوامل افزایش یا کاهش جذابیت محصول، در برخی از پژوهش‌های اخیر، بسته‌بندی محصول با تکیه بر ویژگی‌های گرافیکی [۵۱، ۱۶، ۲] نیز به‌عنوان ابزاری برای نمایش جذابیت محصول و ویژگی‌های کیفی آن مطرح شده است. در این پژوهش‌ها، جذابیت محصول عامل اساسی افزایش (جذب) یا کاهش (از دست رفتن) مشتریان به‌واسطه تبلیغات دهان‌به‌دهان [۵۸] و یا تبلیغات رسمی است که به‌طور مستقیم بر نرخ فروش تأثیرگذار است [۴۱].

پویایی‌شناسی سیستمی. رویکردهای گوناگونی برای شناسایی مقولات تأثیرگذار بر پدیده‌های مورد بررسی در شاخه‌های علوم اجتماعی - اقتصادی، زیست‌محیطی، روانشناسی و سایر زمینه‌های مشابه، استفاده شده‌اند [۳۰]. یکی از مناسبترین رویکردها در بررسی عوامل اثرگذار بر رفتار پدیده‌ها، پویایی‌شناسی سیستم است که نخستین بار در پویایی‌های صنعتی توسط فارستر (۲۰۰۰)، مطرح شد و سپس در سایر زمینه‌ها به‌ویژه علوم اجتماعی و اقتصاد و مدیریت مورد استفاده قرار گرفت. فرض زیربنایی در این رویکرد آن است که می‌توان شرایط پیچیده دنیای واقعی را بر اساس عوامل و جریان‌هایی از روابط بین آن عوامل تشریح کرد. تأکید اصلی

۱. پژوهش‌ها نشان داده است که در سال ۲۰۱۴، حدود ۵۰ درصد از شرکت‌های اروپایی، بیش از ۱۰ درصد از درآمد خود را صرف بازاریابی می‌کنند.

این رویکرد بر ساختاری است که بر اساس روابط تعاملی میان عوامل شکل می‌گیرد و به رفتاری پویا در سیستم منجر می‌شود [۴۹]. رودریگوئز - اولوا و پائوکار - کاسرس (۲۰۰۴)، عقیده دارند که اساساً مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم به‌دنبال پیش‌بینی رفتار سیستم هستند [۴۹]. به‌طور کلی دو هدف اصلی که روش پویایی‌شناسی سیستم دنبال می‌کند، عبارت‌اند از:

۱. تشریح رفتار سیستم بر اساس ساختار و رفتار آن؛
۲. پیشنهاد در مورد ایجاد تغییرات در ساختارها، سیاست‌ها و یا هر دو به‌منظور ایجاد بهبود در رفتار سیستم [۱۴].

در مدل‌سازی به روش پویایی‌شناسی سیستم، هدف دستیابی به ادراک نحوه رفتارهای سیستم است تا بتوان به‌وسیله آن نسبت به طراحی سیاست‌ها و استراتژی‌های بهبود عملکرد سیستم در گذر زمان اقدام کرد [۲۸]. پویایی‌شناسی سیستم با ارائه مجموعه‌ای از روش‌های مفهومی و کمی که می‌توانند برای ارائه، جست‌وجو و شبیه‌سازی بازخوردهای پیچیده و تعاملات غیرخطی میان عناصر سیستم، اقدامات مدیریت و اندازه‌گیری عملکرد مورد استفاده قرار گیرند، این کار را انجام می‌دهد [۱۸].

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های خارجی. عوامل کلیدی موفقیت (CSF)^۱ را می‌توان به‌عنوان حوزه‌هایی تعریف کرد که نتایج آن حوزه‌ها در صورت رضایت‌بخش بودن، عملکرد رقابتی موفقیت‌آمیز سازمان را تضمین خواهند کرد. مطالعات مختلفی درباره عوامل اساسی موفقیت در توسعه محصول جدید انجام گرفته است. براون و ایزنهارت (۱۹۹۵)، پژوهش‌های انجام‌گرفته درباره عوامل موفقیت یا شکست پروژه‌های توسعه محصول جدید را در سه عنوان کلی بررسی کرده‌اند [۸]. بنوتو (۱۹۹۹)، شش عامل موفقیت توسعه محصول جدید را معرفی کرده است [۶]. پولتن و بارکلی (۱۹۹۸)، نیز عوامل موفقیت را در قالب دو طبقه عمده تاکتیکی و راهبردی بیان کرده‌اند [۴۵]. هنارد و زیمانسکی (۲۰۰۱)، به اهمیت راهبرد شرکت و ویژگی‌های فرآیندهای توسعه به‌عنوان مواردی که ارتباط زیادی با این دو طبقه کلی دارند، اشاره کرده‌اند [۲۳]. در پژوهش سان و وینگ (۲۰۰۵) در صنعت اسباب‌بازی هنگ‌کنگ، از میان ۵۴ عامل موفقیت اولیه، هشت عامل به‌عنوان عوامل اصلی موفقیت عنوان شده‌اند [۵۷].

کاندمیر و روسانا (۲۰۰۶)، عوامل اساسی موفقیت محصول جدید را به مجموعه منابع انسانی، منابع توسعه‌ای، منابع ارزیابی و منابع راه‌اندازی تقسیم کرده‌اند [۲۷]. میو و همکاران (۲۰۰۷)، در زمینه کسب‌وکارهای کوچک و متوسط کشور چین، عوامل اساسی موفقیت در توسعه محصول

1. Critical Success Factors

جدید را در مدل مراحل سه‌گانه وینسون بررسی کردند. تعداد کل عوامل موردبررسی در پژوهش آن‌ها ۴۶ عامل بود که در قالب چهار طبقه کلی فنی، بازاریابی، تجاری و مدیریتی قرار گرفته است [۳۷].

یاهوی و فنگ (۲۰۰۹)، عوامل کلیدی موفقیت توسعه محصول جدید را بررسی کرده و ۵ عامل کلیدی موفقیت را شناسایی کردند [۶۴]. روکارت (۱۹۷۹)، عوامل اساسی موفقیت را حوزه‌هایی دانسته است که حصول نتایج رضایت‌بخش در آن‌ها، موفقیت سازمان را تضمین می‌کند [۴۸].

گرازرت و وان تریج (۲۰۱۴) در مطالعه خود به بازنگری عوامل موفقیت و شکست محصول جدید پرداختند. آن‌ها توسعه محصول جدید بر مبنای خواسته‌های مشتری را راهی برای متوازن-سازی فرصت‌های فناورانه جدید و خواسته‌ها و نیازهای شناخته‌شده مشتریان، معرفی کردند [۲۱]. مازولا و همکاران (۲۰۱۵)، با بررسی ۵۴۴ شرکت داروسازی که در زمینه داروهای زیستی فعالیت می‌کردند، به شواهدی از زنجیره تأمین نوآوری دست یافتند. آن‌ها دریافتند که روابط موجود در شبکه نوآوری، اثر خریدوفروش محصولات R&D را بر توسعه محصول جدید تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳۴].

کوئستر و همکاران (۲۰۱۶)، نیروی فروش را به‌عنوان یکی از عوامل اساسی موفقیت توسعه محصول جدید، مورد مطالعه قرار دادند. داده‌های جمع‌آوری‌شده از ۶۰۹ شرکت حاکی از آن است که نگرش نیروی فروش در توسعه محصول جدید، موفقیت توسعه محصول جدید را به‌دنبال دارد. اثربخشی یکپارچگی نیروی فروش نیز تا اندازه زیادی به عواملی مانند کیفیت اطلاعات، مدیریت زمان، مشوق‌های غیرمالی نیروی فروش، میزان نوآوری و شدت رقابت بستگی دارد [۲۹].

ژانگ و وو (۲۰۱۷)، با بیان اینکه منابع داخلی و خارجی شرکت که در شبکه کسب‌وکار آن قرار دارند در توسعه محصول جدید مکمل یکدیگر هستند، از قابلیت‌های پویا برای توسعه بیشتر این مفهوم استفاده کردند. آن‌ها با مطالعه ۱۳۰ شرکت تولیدی چین در صنایع با فناوری بالا به این نتیجه رسیدند که این قابلیت‌های پویا، نقش محوری در ترجمه منابع به موفقیت محصول جدید ایفا می‌کنند [۶۵].

پژوهش‌های داخلی. طالبی و همکاران (۱۳۸۸-۱۳۸۹)، عوامل اساسی موفقیت در توسعه محصول جدید در قالب راهبردهای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط مستقر در پارک‌های علم و فناوری تهران را بررسی و الویت‌بندی کردند [۵۹]. نائیجی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی تأثیر مشارکت مشتریان، تأمین‌کنندگان و گروه‌های میان‌وظیفه‌ای در توسعه محصول جدید بر عملکرد

سازمان و تشریح نقش میانجی عملکرد توسعه محصول جدید در شرکت‌های تولیدکننده سخت افزار در صنعت فناوری پرداختند [۴۰].

سلطانی فسقندیس و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی و شبکه عصبی مصنوعی به پیش‌بینی موفقیت توسعه محصولات جدید در صنایع غذایی و آشامیدنی پرداختند [۵۵]. محقر و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر متغیرهای مربوط به مقدار و عدم قطعیت تقاضای محصول جدید و همچنین عدم اطمینان شرکای زنجیره تأمین بر عملکرد آن را در یک زنجیره تأمین تولید تجهیزات پزشکی دوسطحی را با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم مورد بررسی قرار دادند [۳۶].

مانیان و همکاران (۱۳۹۰)، به بررسی نقش مدیریت دانش در عملکرد فرآیند توسعه محصول جدید پیرامون شرکتی نرم‌افزاری در استان یزد پرداختند [۳۲]. دهقان دهنوی و همکاران (۱۳۹۰)، عوامل مؤثر بر موقعیت توسعه محصول جدید در صنعت نساجی را بررسی کردند و یکی از مهم‌ترین مراحل در فرآیند توسعه محصول جدید را بهره‌گیری از برنامه‌ای منسجم در امر تولید ایده تا ساخت محصولات عنوان داشتند [۱۵]. سیدحسینی و همکاران (۱۳۸۸)، به اهمیت توسعه محصول جدید به‌عنوان یک استراتژی ضروری برای ماندگاری در کسب‌وکار اشاره کردند [۵۳].

۳. روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش. در پژوهش حاضر از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم مبتنی بر تئوری انتشار باس به‌منظور مدل‌سازی مسئله توسعه محصول جدید استفاده شده است. این پژوهش، از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، پیمایشی است. روش جمع‌آوری داده‌ها به‌طور کلی میدانی - کتابخانه‌ای است؛ بنابراین نوع رابطه بین متغیرها با استفاده از نظرهای خبرگان تعیین شده و جمع‌بندی بر اساس فراوانی پاسخ‌ها صورت گرفته است. برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش از مصاحبه عمیق با متخصصان که در زمینه توسعه محصول یا خدمت جدید صاحب‌نظر هستند و استادان دانشگاه حاضر در صنعت مواد غذایی بهره برده شده است.

گام‌های مدل‌سازی. با تعریف دقیق مسئله می‌توان تبیین کرد که چرا رفتاری خاص از سیستم سر می‌زند. در این پژوهش ابزارهایی مانند نمودارهای علت و معلولی و نمودار جریان برای ترسیم نقشه سلسله مفروضات مربوط به رفتار سیستم در وضعیت موجود به کار گرفته شده‌اند. گام‌های اصلی در این کار با تأکید بر دیدگاهی حتی‌الامکان جامع، به شرح زیر هستند:

- ابتدا متغیرهای اصلی سیستم که به‌طور مستقیم بر توسعه محصول جدید اثرگذار هستند، پس از مطالعه مبانی نظری و با به‌کارگیری رویکرد تئوری بنیادی استخراج شدند؛ همچنین به‌منظور تبیین رفتار تئوریک متغیرها با یکدیگر، فرضیه‌های پویا شکل گرفتند.

- در ادامه، پس از تشکیل نمودارهای علت و معلولی، حلقه‌های بازخورد (تعادلی و تقویتی) در آن‌ها شناسایی شده و با برچسب‌های مناسب مشخص شدند؛ سپس نمودارهای موجودی و جریان که از قابلیت شبیه‌سازی در «نرم‌افزار ونسیم» برخوردار هستند، بر مبنای این نمودارها معین شدند.

- پس از شبیه‌سازی سیستم موردبررسی، بر اساس تعریف معادلات تفاضلی، اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی شده موردبررسی قرار گرفت و سیاست‌های مختلف بررسی و تحلیل شدند. نکته حائز اهمیت در مورد مدل ارائه شده و سایر مدل‌های موجود آن است که ادعا نمی‌شود مدل‌ها کامل و همه‌جانبه هستند؛ بلکه می‌توان گفت برای تشریح روابط توسعه محصول جدید مفید بوده و با واقعیت در تقابل نیستند.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

تعریف مسئله پویا. پس از بررسی پیشینه پژوهش، اطلاعات موجود در مورد توسعه محصولات جدید بررسی گردید. کوتاه‌تر شدن سیکل معرفی محصولات جدید در بسیاری از صنایع، به‌خصوص صنایع غذایی به‌وضوح قابل مشاهده است. این کوتاه‌تر شدن سیکل و به تبع آن افزایش تعداد محصولات جدید در بازه زمانی مشخص، نسبت به دهه‌های گذشته افزایش ملموسی داشته است. نکته حائز اهمیت آن است که بر اساس شواهد حاصل از مصاحبه با توزیع‌کنندگان و تولیدکنندگان، محصولات جدید غذایی از عملکرد قابل قبول و موفقیت‌آمیزی در بازار برخوردار نمی‌باشند که دلیل آن، بودجه تحقیق و توسعه و بودجه تبلیغات پیش‌بینی شد. بنابراین، با توجه به اهمیت مساله، در تحقیق حاضر به بررسی عوامل موثر بر توسعه موفق محصولات جدید پرداخته شده است.

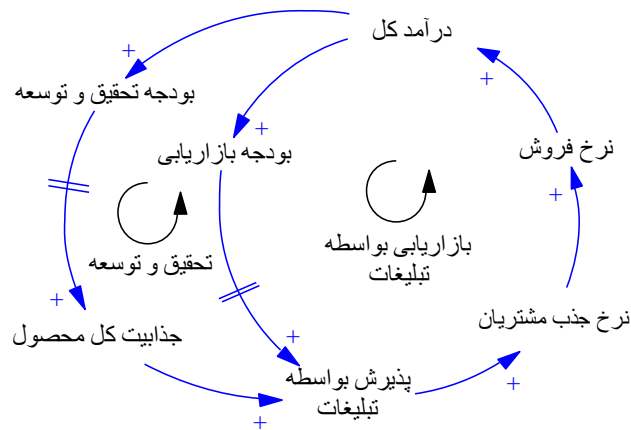
نمودارهای علی و فرضیه‌های پویا. به‌طور معمول، پس از استخراج متغیرهای اثرگذار بر سیستم، روابط آن‌ها در قالب فرضیه‌های پویا بیان می‌شوند. هر فرضیه پویا به ترسیم گرافیکی روابط علت و معلولی میان عناصر مختلف اشاره دارد و حلقه‌های بازخورد را به‌منظور تکرار ساختار اساسی سیستم، کامل می‌کند.

به‌دلیل پیچیدگی تعاملات موجود میان متغیرهای مدل، حلقه‌های اساسی به‌طور جداگانه در قالب فرضیه‌های پویا و نمودار علی^۱ موردتوجه قرار می‌گیرند. شکل‌های ۲، ۳ و ۴، حلقه‌های علت و معلولی مرتبط با سازوکار پژوهش و توسعه و بازاریابی رسمی یک شرکت تولیدی را نشان می‌دهد.

1. Causal loop Diagrams

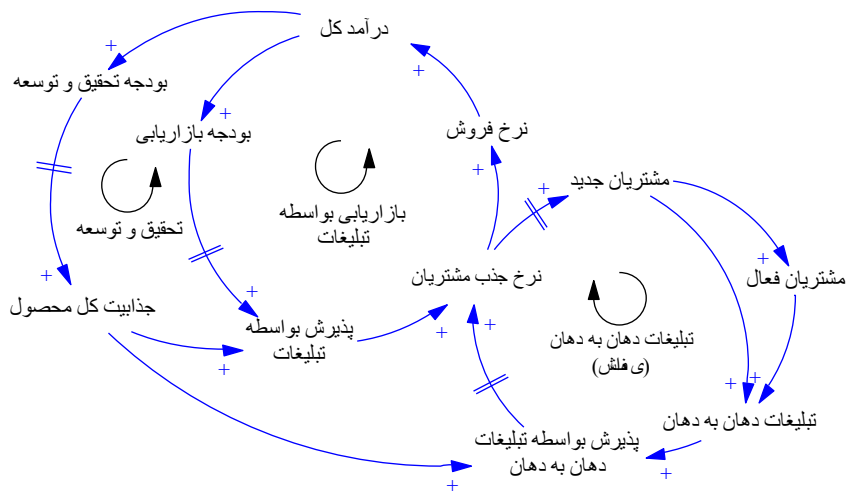
فرضیه پویای مطرح در این پژوهش عبارت‌اند از:

- فرضیه پویای ۱ و ۲: (۱) شرکت با انجام تبلیغات رسمی، مشتریان خود را در بازار شناسایی و جذب می‌کند. با افزایش نرخ پذیرندگان محصول، فروش و به تبع آن درآمد افزایش می‌یابد و این مسئله به افزایش بودجه بازاریابی و تبلیغات شرکت منجر خواهد شد؛ (۲) از طرفی آنچه اثربخشی تبلیغات رسمی را افزایش می‌دهد، جذابیت محصول است که با مشخصه‌هایی از قبیل قیمت، طراحی، عملکرد، بسته‌بندی و کیفیت محصول تعیین می‌شود. این مشخصه‌ها از طریق سازوکار تحقیق و توسعه بهبود می‌یابند که در حلقه دوم شکل ۲، نمایش داده شده است.



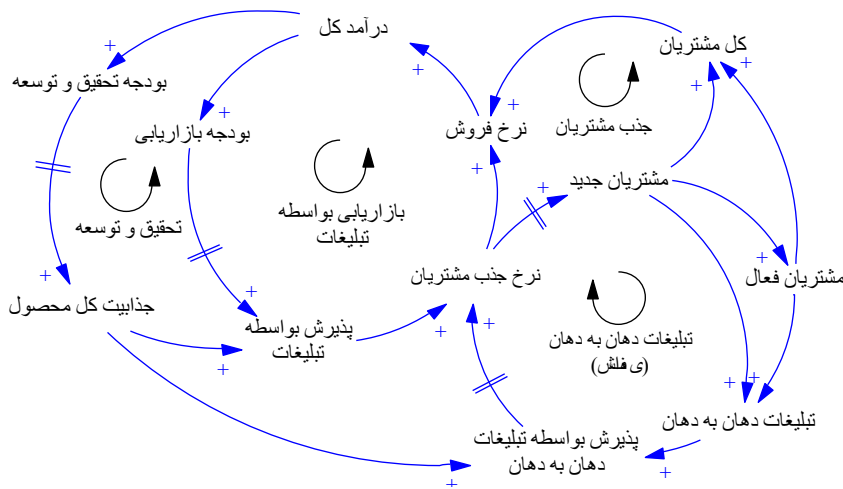
شکل ۲. حلقه‌های علی اثر بودجه پژوهش و بازاریابی بر نرخ جذب مشتری

- فرضیه پویای ۳: افزایش جذب مشتریانی که برای بار نخست از محصولات شرکت استفاده می‌کنند به افزایش مشتریان فعال منجر خواهد شد که این امر با وجود جذابیت محصول، تبلیغات دهان‌به‌دهان را افزایش می‌دهد و به افزایش نرخ جذب مشتری منجر خواهد شد. شکل ۳، آثار تبلیغات دهان‌به‌دهان مشتریان را بهتر نشان می‌دهد.



شکل ۳. حلقه‌های علی اثر تبلیغات دهان به دهان

- فرضیه پویای ۴: افزایش جمعیت کل مشتریان با خریدهای مجدد، عملاً به فروش و درآمدزایی بالاتر شرکت منجر می‌شود و ذکر این نکته لازم است که متغیر اصلی اثرگذار در این زمینه جذابیت محصول است که اثربخشی تبلیغات رسمی و دهان به دهان را افزایش می‌دهد. شکل ۴، اثر خرید مجدد مشتریان فعال را بر درآمدزایی شرکت و سازوکارهای بازاریابی و توسعه محصول نشان می‌دهد.



شکل ۴. حلقه علی اثر خرید مجدد مشتریان فعال

با توجه به مطالبی که پیش از این نیز گفته شد، با جمع‌بندی روابط متغیرها و ارتباط سیستمی فرضیه‌های پویا در قالب نمودار علی، به‌طور خلاصه می‌توان گفت که تبلیغات رسمی، به شناسایی و جذب مشتریان جدید منجر می‌شود. با افزایش تعداد مشتریان، نرخ فروش محصول جدید و به‌دنبال آن درآمد کل افزایش می‌یابد که از نتایج آن می‌توان به افزایش بودجه بازاریابی و تبلیغات شرکت و در نتیجه، افزایش اثربخشی برنامه‌های بازاریابی به‌عنوان تابعی غیرخطی از درصد افزایش در بودجه بازاریابی اشاره کرد.

افزایش بودجه تحقیق و توسعه نیز از نتایج افزایش درآمد شرکت است که خود به برآورده‌سازی انتظارات مشتریان در قالب بهبود ویژگی‌های محصول همچون بسته‌بندی، طراحی، کیفیت و عملکرد و قیمت منجر می‌شود. بهبود وضعیت این شاخص‌ها، جذابیت کلی محصول و ویژگی‌های کیفی آن را بهبود می‌بخشد و به‌عنوان عامل اساسی جذب/حفظ مشتریان ایفای نقش می‌کند.

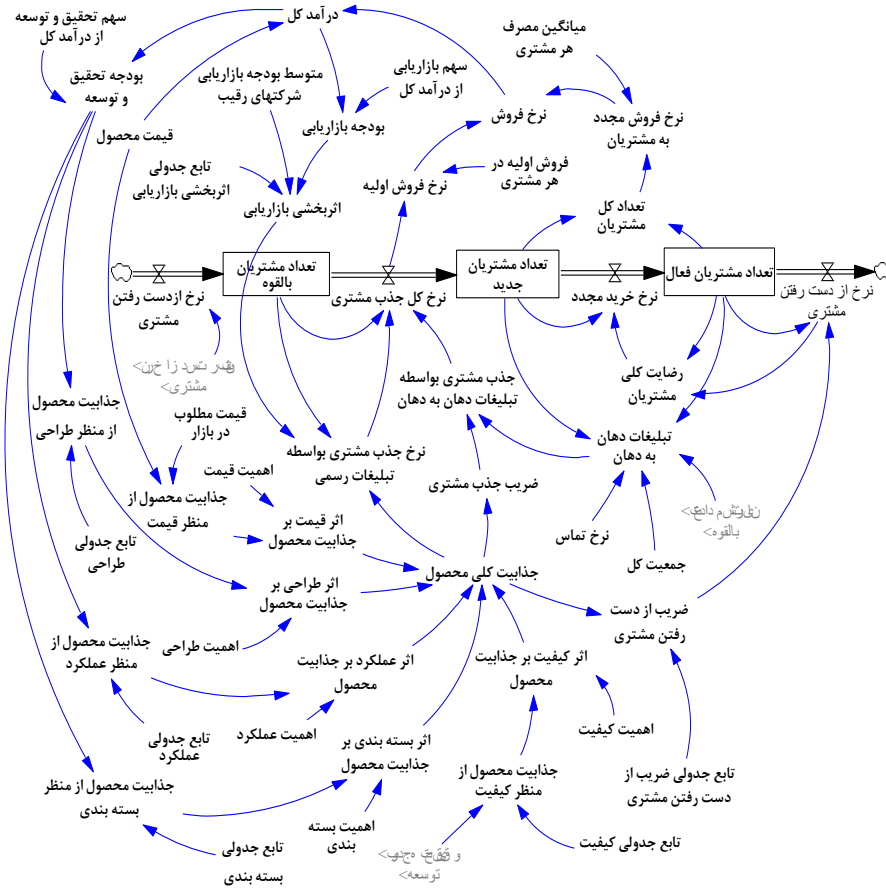
افزایش جذب مشتریانی که برای بار نخست از محصولات شرکت استفاده می‌کنند، به افزایش مشتریان فعال منجر خواهد شد که این مسئله به‌همراه جذابیت محصول، تبلیغات دهان‌به‌دهان را افزایش می‌دهد و باعث رشد نرخ جذب مشتری خواهد شد. درنهایت افزایش جمعیت کل مشتریان با خریدهای مجدد، فروش و درآمدزایی بالاتر شرکت را در پی خواهد داشت. ذکر این نکته ضرورت دارد که متغیر اصلی اثرگذار در این رابطه، جذابیت محصول است که اثربخشی تبلیغات رسمی و دهان‌به‌دهان را افزایش می‌دهد.

نمودارهای موجودی و جریان - نمودار موجودی - جریان^۱، ترجمه متغیرهای به‌کاررفته در نمودارهای علت و معلولی به متغیرهای انباشتی (موجودی) و متغیرهای نرخ (جریان) است. متغیرهای موجودی متغیرهایی هستند که در طول زمان، کم‌وزیاد می‌شوند و قابلیت ترسیم در طول زمان را دارند. رفتار این متغیرها براین اساس قابل مشاهده است. شکل ۵، نمودار جریان مدل را نشان می‌دهد.

با توجه به حلقه‌های علت و معلولی شرح داده‌شده در قسمت قبل، سازوکار تحقیق و توسعه، تبلیغات رسمی، تبلیغات دهان‌به‌دهان و زنجیره مشتریان بالقوه، مشتریان بار اول و مشتریان فعال مدل‌سازی شده است. این مدل دارای ۳ متغیر حالت، ۳ متغیر نرخ و ۴۶ متغیر کمکی (متغیرهای واسطه و توابع جدولی) است. متغیرهای حالت عبارت‌اند از: مشتریان بالقوه، مشتریان بار اول و مشتریان فعال و متغیرهای نرخ عبارت‌اند از: نرخ پذیرش، نرخ خرید دوباره و نرخ از دست رفتن و مابقی متغیرهای موجود در مدل در شکل ۵، متغیرهای کمکی هستند. در مسئله موردبررسی،

1. Stock and Flow Diagrams

توافق خبرگان مبنای تعیین متغیرهای موجودی است و در مسائل مشابه می‌توان با توجه به نظرهای خبرگان مربوطه در رابطه با ماهیت برخی متغیرها، مانند جذابیت محصول، برخورد متفاوتی را در پیش گرفت.



شکل 5. مدل موجودی جریان توسعه محصول جدید (شبیه‌سازی شده در نرم‌افزار ونسیم)

جذب مشتری از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان، به صورت حاصل ضرب اثر بخشی و یا نسبت جذب مشتری (که از جذابیت محصول اثر می‌پذیرد) و تعداد ملاقات‌های مشتریان با کل جامعه هدف در مورد محصول شرکت، تعیین می‌شود. معادلات مرتبط با تبلیغات دهان‌به‌دهان در ادامه ذکر شده است.

$$\text{تبلیغات دهان‌به‌دهان} \times \text{ضرب جذب مشتری} = \text{نرخ جذب مشتری از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان}$$

$$\frac{(\text{مشتریان فعال} + \text{مشتریان بار اول})}{\text{جمعیت کل}} \times \text{تعداد مشتریان بالقوه} \times \text{نرخ تماس} = \text{تبلیغات دهان‌به‌دهان}$$

نرخ جذب کل، با فرض وجود مشتری بالقوه، حاصل تبلیغات رسمی و تبلیغات دهان‌به‌دهان است.

(نرخ پذیرش مشتریان بالقوه = پذیرش از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان + پذیرش از طریق تبلیغات) MIN

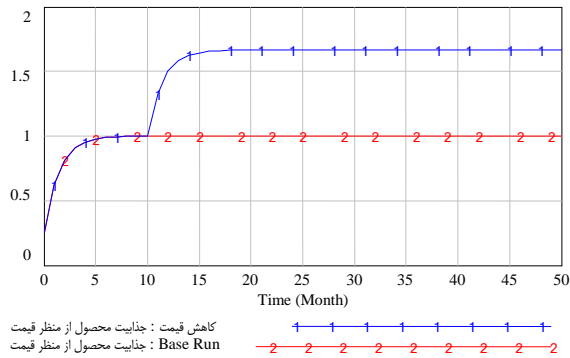
نحوه اثرگذاری تحقیق و توسعه بر مشخصه‌های محصول به‌صورت توابع جدول در نظر گرفته شده است. برای سایر جذابیت‌های کلی محصول، اعم از جذابیت بسته‌بندی، قیمت، عملکرد و کیفیت محصول نیز از توابع لوکاپ^۱ استفاده شده است. از متغیرهای کمکی برای بیان شفاف‌تر مفاهیم دنیای واقعی و تسهیل معادلات استفاده گردید. با استفاده از برخی از متغیرهای کمکی به‌صورت تابع لوکاپ می‌توان یک متغیر را بر حسب متغیرهای علی بیان کرد؛ اما در صورتی که امکان نوشتن تابع موردنظر وجود نداشته باشد، از توابع ریاضی برای نمایش آن‌ها استفاده شده و در یک بازه به آن عدد داده می‌شود.

تعیین اعتبار مدل. اعتبار در مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم به دو گونه اعتبار ساختاری^۲ و اعتبار رفتاری^۳ تقسیم شده است. اعتبار ساختاری به معنای ایجاد روابطی در مدل است که به‌گونه‌ای رسا و کافی، نشان‌دهنده روابط جهان واقعی (با در نظر گرفتن هدف مطالعه) باشند [۴۳].

اعتبار رفتاری بدین معنا است که رفتار مدل به‌اندازه کافی نشان‌دهنده رفتار پدیده در جهان واقعی باشد. اعتبار رفتاری وجود نخواهد داشت، مگر آنکه مدل دارای اعتبار ساختاری مناسبی باشد. در این پژوهش با توجه به عدم دسترسی به داده‌های واقعی راجع به مشتریان و برنامه‌بودجه بازاریابی و تحقیق و توسعه در یک شرکت ایرانی از دو روش اعتبارسنجی ساختار مدل با استفاده از نظرهای خبرگان و آزمون ساختاری شرایط حدی مدل استفاده شده است. برای انجام اعتبارسنجی اول، از نظرهای چهار خبره استفاده شده است که سابقه فعالیت به‌عنوان مدیر فروش و بازاریابی را داشته‌اند. ساختار علت و معلولی مدل و توابع جدولی مورد استفاده در مدل و همچنین رفتار شبیه‌سازی مورد تأیید آنان قرار گرفت. برای انجام اعتبارسنجی دوم، چند شبیه‌سازی با تغییرات ناگهانی و شدید در برخی پارامترهای مدل صورت پذیرفت تا صحت واکنش مدل نسبت به این تغییرات بررسی شود. برای نمونه اگر در حالت پایه

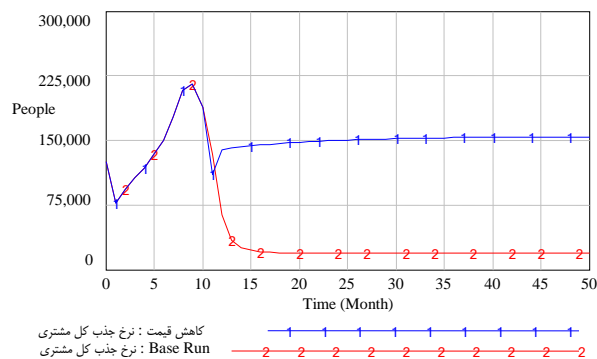
1. Look up Function
2. Structural Validation
3. Behavior Validation

قیمت محصول به شدت افت کند، مدل باید جذابیت قیمتی محصول را بالاتر نشان دهد و تأثیر خود را در نرخ جذب مشتری اعمال کند؛ بنابراین در مدل در زمان ۱۰، قیمت محصول از ۵۰ به ۳۰ کاهش داده می‌شود که نتایج آن در شکل ۶ نشان داده شده است.



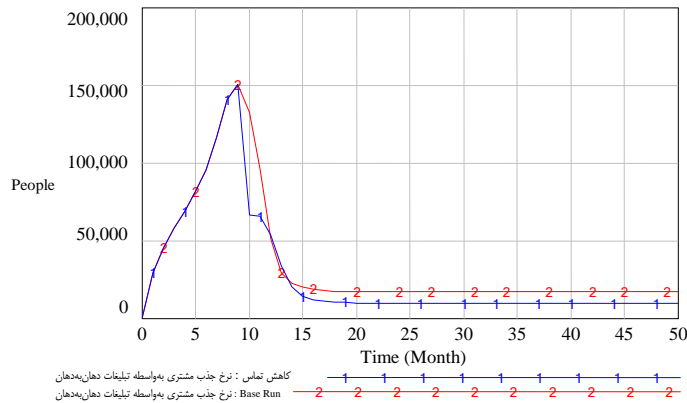
شکل ۶. جذابیت محصول از منظر قیمت

تأثیر سیاست کاهش قیمت بر نرخ کل جذب مشتری اثرگذار است که در شکل ۷، نشان داده شده است.



شکل ۷. نرخ جذب کل مشتری

با توجه به شکل ۸، با کاهش ضریب تماس مشتریان به نصف، در زمان ۱۰، انتظار می‌رود که مدل خروجی با نرخ جذب مشتری کمتر (از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان) را نشان دهد.



شکل ۸. نرخ جذب مشتری به واسطه تبلیغات دهان‌به‌دهان

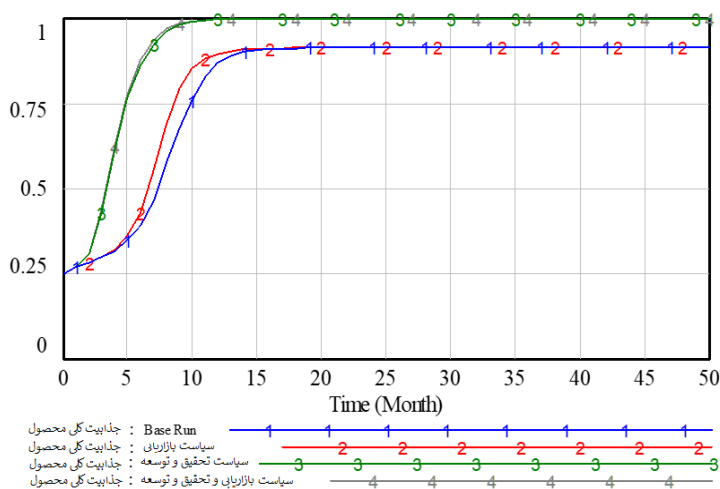
اجرای سیاست‌های مختلف. پس از اعتبارسنجی، با تغییر متغیرها در محیط شبیه‌سازی شده و بررسی اثرات آن‌ها، سیاست‌های مختلف و واکنش سیستم به آن‌ها مورد آزمایش قرار می‌گیرد و رفتار آن‌ها بررسی می‌شود. چنانچه سیاستی به رفتار مطلوب منجر نشود، مجموعه سیاست‌های دیگر بررسی می‌شوند [۱۹] تا استراتژی مطلوب شناسایی شود. رفتار متغیرهای موجودی در طول زمان و نیز رفتار آن‌ها تحت سیاست‌های اجراشده، قابل تفسیر است. بدین صورت که با درپیش گرفتن سیاست‌های خاص، رفتار متغیرهای اصلی مدل در دوره زمانی میان مدت و بلندمدت مشخص شده که در بررسی نتایج شبیه‌سازی قابل مشاهده است. تعداد کل مشتریان هدف در جامعه مورد بررسی ۱ میلیون نفر در نظر گرفته شده است؛ از سوی دیگر، این شبیه‌سازی برای محصولاتی در نظر گرفته شده که به صورت ماهیانه مورد نیاز خانوار و افراد جامعه هستند و مرتباً خریداری می‌شوند. جزئیات چهار سیاست در نظر گرفته شده برای اجرای شبیه‌سازی مدل در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. سیاست‌های چهارگانه مدل

نام سیاست	سهام بودجه بازاریابی از درآمد کل	سهام بودجه تحقیق و توسعه از درآمد کل
سیاست پایه	۵٪	۵٪
سیاست تبلیغات	۱۰٪	۵٪
سیاست تحقیق و توسعه	۵٪	۱۰٪
سیاست تبلیغات و تحقیق و توسعه متوازن	۱۰٪	۱۰٪

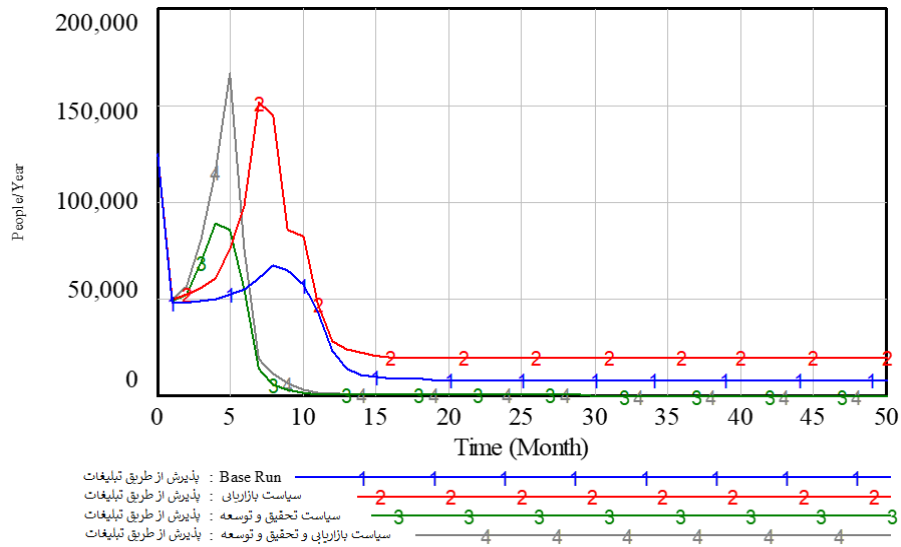
سیاست‌ها با توجه به سیاست‌ها و امکانات شرکت مفروض در نظر گرفته شده‌اند. سیاست‌های تحقیق و توسعه و تبلیغات به دلیل در اختیار بودن این متغیرها مطرح شده‌اند.

سیاست پایه. در این سیاست، سهم بودجه بازاریابی از درآمد کل و سهم بودجه تحقیق و توسعه از درآمد کل ۵ درصد در نظر گرفته شده‌اند. شکل ۹، نتایج شبیه‌سازی برای متغیر جذابیت کلی محصول را نشان می‌دهد. با توجه به ساختار شرح داده شده، جذابیت محصول در سیاست‌های ۳ و ۴ که به تحقیق و توسعه توجه بیشتری شده است، جذابیت محصول سریع‌تر به مقدار حداکثر خود می‌رسد که اثر خود را در جذب مشتری خواهد گذاشت.



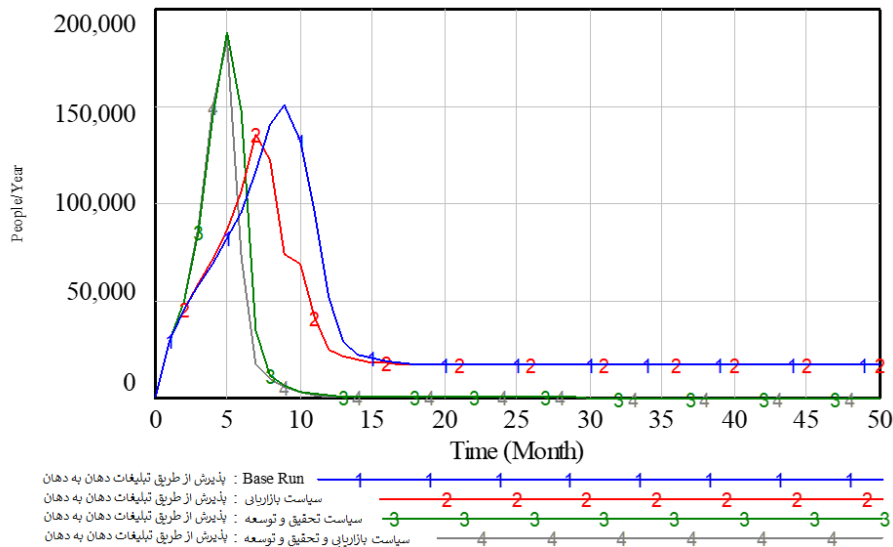
شکل ۹. جذابیت کلی محصول

سیاست تبلیغات. در این سیاست، سهم بودجه بازاریابی از درآمد کل و سهم بودجه تحقیق و توسعه از درآمد کل ۵ درصد در نظر گرفته شده‌اند. شکل ۱۰، نرخ جذب مشتری به واسطه تبلیغات رسمی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نرخ جذب در سیاست ۲ و ۴ رشد سریع‌تری دارد، اگرچه باید به تأخیر اثربخشی بازاریابی نیز توجه کرد؛ چراکه رشد جذب مشتری در سیاست ۳ و ۴ که در آن تحقیق و توسعه (برای مثال، در مورد بسته‌بندی) نقش دارد، در ابتدا بالاتر است.



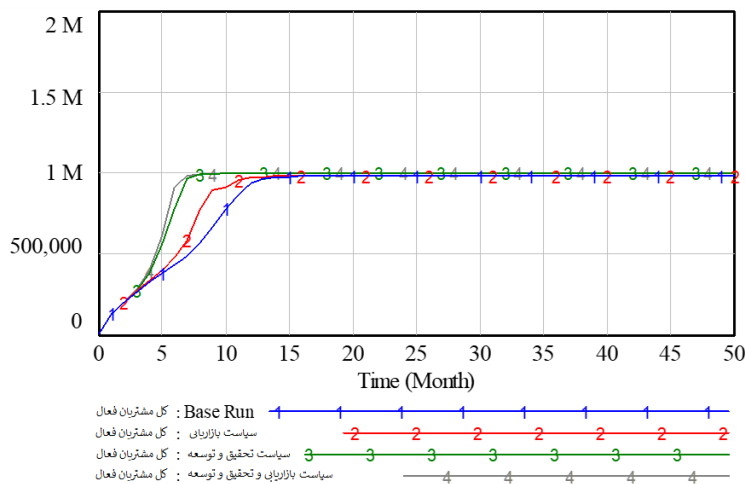
شکل ۱۰. پذیرش از طریق تبلیغات

سیاست تحقیق و توسعه. در این سیاست، سهم بودجه بازاریابی از درآمد کل ۵ درصد و سهم بودجه تحقیق و توسعه از درآمد ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است. شکل ۱۱، نرخ جذب مشتری به وسیله تبلیغات دهان‌به‌دهان را نشان می‌دهد که در آن نیز اثر تحقیق و توسعه کاملاً مشخص است.



شکل ۱۱. پذیرش از طریق تبلیغات دهان‌به‌دهان

سیاست تبلیغات و تحقیق و توسعه متوازن. در این سیاست، بودجه هر دو بخش افزایش یافته و میزان این میزان ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است. شکل ۱۲، تعداد کل مشتریان را نشان می‌دهد که در تعداد یک میلیون نفر به اشباع می‌رسد؛ ولی در سیاست‌های مختلف، سرعت رسیدن به اشباع با توجه به موارد فوق‌الذکر متفاوت است.



شکل ۱۲. کل مشتریان فعال

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف شناسایی پویایی‌های اصلی افزایشدهنده و کاهشدهنده دخیل در موفقیت توسعه محصول جدید انجام گرفته است. در این پژوهش سعی شد که مشخصاً توسعه محصول جدید با نگاه به تئوری انتشار باس و با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم موردتوجه قرار گیرد که در آن ۴ سیاست مختلف موفقیت توسعه محصول جدید بررسی شدند. نتایج اجرای سیاست‌ها به‌طور خلاصه حاکی از آن است که افزایش بودجه در بخش‌های تحقیق و توسعه و بازاریابی به‌طور هم‌زمان مؤثرتر واقع می‌شود. با توجه به اجرای سیاست‌های چهارگانه و بررسی نتایج آن‌ها مشخص شد که بهترین و مناسب‌ترین سیاست، سرمایه‌گذاری و افزایش بودجه به‌صورت توأم در بخش‌های تحقیق و توسعه و بازاریابی است.

افزایش بودجه در بخش تحقیق و توسعه، سبب افزایش جذابیت کلی محصول می‌شود که شامل قیمت محصول، طراحی محصول، کارایی محصول، بسته‌بندی محصول و کیفیت محصول است. این افزایش متعاقباً باعث افزایش نرخ پذیرش محصول می‌شود. افزایش بودجه بازاریابی باعث افزایش پذیرش محصول از طریق تبلیغات شده و این امر سبب افزایش نرخ پذیرش و درنهایت افزایش تعداد مشتریان بار اول و تبدیل آن‌ها به مشتریان فعال و افزایش تبلیغات

دهان به دهان می‌شود. نوآوری در محصول به صورت افزایش جذابیت کلی محصول در نظر گرفته شده است که باعث افزایش نرخ پذیرش می‌شود.

با افزایش مشتریان فعال و نیز کاهش نرخ اتلاف، میزان رضایت مشتریان افزایش می‌یابد که بر نرخ خرید دوباره تأثیرگذار است. افزایش میزان بودجه در تحقیق و توسعه و عملکرد سریع آن، یعنی انجام تغییرات سریع (در بازه زمانی کوتاه) در ظاهر محصول، مانند بسته‌بندی محصول، سبب تأثیر سریع و محسوس در جذب مشتری می‌شود. این افزایش میزان بودجه در تحقیق و توسعه در سیاست‌های ۳ و ۴ مشاهده می‌شود.

در سیاست‌های ۲ و ۴ نرخ جذب مشتری بیشتر است؛ زیرا سهم بودجه در بازاریابی افزایش یافته است؛ البته باید به تأخیر تأثیر بازاریابی نیز توجه کرد که برنامه‌های بازاریابی زمان‌بر هستند و تا رسیدن به نتیجه با تأخیر مواجه خواهند شد و تأخیر مشاهده شده در ابتدای نمودارها به این دلیل است. عملکرد خوب سیاست سوم، یعنی توجه به بخش تحقیق و توسعه، کاملاً مشهود است. با اندکی تأخیر زمانی، مشاهده می‌شود که پس از انجام سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه می‌توان شاهد افزایش نرخ مشتریان جدید از طریق تبلیغات دهان به دهان بود.

همان‌طور که در این پژوهش نیز نمایان بود، مسئله توسعه محصول جدید همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌های سازمانی قلمداد می‌شود. امری که در دنیای امروز با توجه به تأثیر فزاینده فناوری‌ها در کسب‌وکار و تولید، کوتاه‌شدن هر چه بیشتر چرخه حیات محصولات و توجه هم‌زمان سازمان‌ها و مشتریان به تنوع و به‌روز بودن محصولات نسبت به دوام آن‌ها، لزوم توجه به این موضوع و سرعت بخشیدن به زمان معرفی محصول جدید به بازار^۱ را حیاتی‌تر می‌کند؛ بنابراین به کارگیری رویکردهای نوین‌تر مدل‌سازی و شبیه‌سازی همچون سیستم‌های انطباقی پیچیده^۲ و مدل‌سازی مبتنی بر عامل^۳ برای مدل‌سازی این مسئله و کمک به سازمان‌ها در اتخاذ تصمیم‌های کارا تر و اثربخش‌تر می‌تواند چشم‌انداز گسترده‌ای فرا روی این حوزه از پژوهش قرار دهد.

-
1. Time to Market
 2. Adaptive Complex Systems
 3. Agent Based Modeling

منابع

1. Adler, P. S., Mandelbaum, A., Nguyen, V., & Schwerer, E. (1995). From Project to Process Management: An Empirically Based Framework for Analyzing Product Development Time. *Management Science*, 41, 458-484.
2. Ares, G., & Deliza, D. (2010). Studying the influence of package shape and colour on consumer expectations of milk desserts using word association and conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, 21(8), 930-937.
3. Bambauer-Sachse, S., & Grewal, D. (2011). Temporal reframing of prices: when is it beneficial? *Journal of Retailing*, 87(2), 156-165.
4. Bass, F. M. (1979). A New Product Growth for Model Customer Durables. *Management Science*, 15(5), 215-227.
5. Benedetto, C. A. D. (1999). Identifying the key success factors in new product launch. *Journal of Product Innovation Management*, 16(6), 530-544.
6. Benvenuti, L. M. M., Ribeiro, A. B., & Mauricio, U. M. (2017). Long term diffusion dynamics of alternative fuel vehicles in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1571-1585.
7. Bertotti, M. L., Brunner, J., & Modanese, G. (2016). The Bass diffusion model on networks with correlations and inhomogeneous advertising. *Chaos, Solitons & Fractals*, 90, 55-63.
8. Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1995). Product development: Past research, present findings and future directions. *Academy of Management Review*, 20, 342-378.
9. Chan, S. L., & Ip, W. H. (2011). A dynamic decision support system to predict the value of customer for new product development. *Decision Support Systems*, 52, 178-188.
10. Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the world Auto Industry*, Harvard Business School Press, Cambridge.
11. Clark, K. B., & Wheelwright, S. C. (1993). *Revolutionizing product development*. New York: The Free Press.
12. Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44-54.
13. Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (2004). Winning Businesses in Product Development the Critical Success Factors. *Research Technology Management*, 12(5), 374-391.
14. Coyle, G. (1998). The practice of system dynamics: milestones, lessons and ideas from 30 years experience. *System dynamics review*, 14, 343-365.
15. Dehghan Dehnavi, H., Neyibzadeh, S. Zarrine Abadi, E. (2011). Investigating the Effective Factors on New Product Development (NPD) in the Textile Industry. Third National Conference on Textile and Clothing. Yazd Islamic Azad University, Yazd. (In Persian).
16. Deng, X., & Srinivasan, R. (2013) When Do Transparent Packages Increase (or Decrease) Food Consumption? *Journal of Marketing*, 77(4), 104-117.
17. Dougherty, D., & Hardy, C. (1996). Sustained product innovation in large, mature Organizations: overcoming innovation-to-organization problems. *Academy of Management Journal*, 39(5), 120-153.

18. Elsawah, S., Pierce, S. A., Hamilton, S. H., Van Delden, H., Haase, D., Elmahdi, A., & Jakeman, A. J. (2017). An overview of the system dynamics process for integrated modelling of socio-ecological systems: Lessons on good modelling practice from five case studies. *Environmental Modelling & Software*, 93, 127-145.
19. Forrester, J. W. (1998). *Designing the future*. At Universidad de Seville, Seville, Spain. December, 15, 1998.
20. Griffin, A., & Page, A. L. (1996). PDMA s success measurement project: Recommended measures by project and strategy type. *Product Innovation Management*, 13(6), 478-496.
21. Grunert, K. G., & Van Trijp, H. C. M. (2014). Consumer-Oriented New Product Development. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 375-386.
22. Hamidizadeh, M.R., & Noorian, Z.A. (2013). Explaining and Evaluating the Effectiveness of Television Advertising on Customer Attraction: Case Study of Saderat Bank of Iran. *Quarterly Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(3), 33-46 (In Persian).
23. Henard, D. H., & Szymanski, D. M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research*, 38(3), 362-375.
24. Hu, H., Lin, J., Qian, Y., Sun, J. (2018). Strategies for new product diffusion: Whom and how to target? *Journal of Business Research*, 83, 111-119.
25. Inderrieden, E. J., Lacznia, J. R., & Pecotich, A. (1990). Determinants of R&D expenditures and expectations. *The Journal of High Technology Management Research*, 1(2), 207-221.
26. Júnior, A. S. C., & Yu, A. S. O. (2016). Optimal economic result and risk of parallel development of concept options in dynamic markets. *Revista de Administração e Inovação*, 13, 190-198.
27. Kandemir, R. C., & Rosanna, G. (2006). An exploration of organizational factors in new product development success. *The Journal of Business & Industrial Marketing*, 21(5), 300-310.
28. Kopainsky, B. (2005). A system dynamics analysis of socio-economic development in lagging Swiss regions. *Berichte aus der Volkswirtschaft*. Aachen: Shaker-Verlag.
29. Kuester, S., Homburg, C., & Hildesheim, A. (2016). The catbird seat of the sales force: How sales force integration leads to new product success. *International Journal of Research in Marketing*, (In press).
30. Laniak, G. F., Olchin, G., Goodall, J., Voinov, A., Hill, M., Glynn, P., Whelan, G., Geller, G., Quinn, N., Blind, M., Peckham, S., Reaney, S., Gaber, N., Kennedy, R., & Hughes, A. (2013). Integrated environmental modeling: a vision and roadmap for the future. *Environmental Modeling & Software*, 39, 3-23.
31. Lee, H., Kim, S. G., Park, H. W., & Kang, P. (2014). Pre-launch new product demand forecasting using the Bass model: A statistical and machine learning-based approach. *Technological Forecasting & Social Change*, 86, 49-64.
32. Manian, A., Asgharzadeh, E., Dehghan Banadaki, M. (2011). Role of Knowledge Management (KM) in the New Product Development (NPD) performance of Software SMEsA survey on Software SMEs in the Yazd Province. *Journal of Information Technology Management*, 3 (8), 133-150 (In Persian).
33. Massiani, J., & Gohs, A. (2015). The choice of Bass model coefficients to forecast diffusion for innovative products: An empirical investigation for new automotive technologies. *Research in Transportation Economics*, 50, 17-28.

34. Mazzola, E., Bruccoleri, M., & Perrone, G. (2015). Supply chain of innovation and new product development. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 21, 273-284.
35. Mirtalaie, M. S., Khadeer Hussain, O., Chang, E., & Khadeer Hussain, F. (2017). A decision support framework for identifying novel ideas in new product development from cross-domain analysis. *Information Systems*, 69, 59-80.
36. Mohagar, A., Hashemi, S.H., & Talaei, H. (2017). Dynamic Modeling of a New Product Supply Chain Using Dynamism Approach. *Journal of industrial management perspective*, 6(4), 9-36 (In Persian).
37. Mu, J., Peng, G., & Tan, Y. (2007). Newproduct development in Chinese SMEs: Key success factors from a managerial perspective. *International Journal of Emerging Markets*, 2(2), 123-143.
38. Murphy, J. A., Burton, J., Gleaves, R., & Kithoff, J. (2005). *Converting Customer Value: From Retention to Profit*, USA, Wiley.
39. Naeiji, M.J. (2015). Designing the Process Model of Software Product Development Using Interpretive Structural Modeling Approach (ISM). *Journal of industrial management perspective*, 5(1): 99-118 (In Persian).
40. Naeiji, M. J., Panahifar, F., & Tadari, Y. (2017). The Effect of Stakeholder Participation in the Process of New Product Development on Organizational Performance. *Industrial Management Perspective*, 27, 27-46 (In Persian).
41. Nematizadeh, S., & Seraji, M.J. (2010). The attractiveness of the product and its impact on customer behavior. *Business Management*, 2(6), 152-174 (In Persian).
42. OECD, The Measurement of Scientific and Technological Activities: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Oslo Manual, 158, third ed., 2005 <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6869>.
43. Oliva, R. (2003). Model calibration as a testing strategy for system dynamics models. *European Journal of Operational Research*, 151, 552-568.
44. Park, S. J., & Choi, S. (2016). Valuation of adopters based on the Bass model for a new product. *Technological Forecasting & Social Change*, 108, 63-69.
45. Poolton, J., & Barclay, I. (1998). New product development from past research to future applications. *Industrial Marketing Management*, 27(3), 197-212.
46. Putsis, W. P. (1998). Parameter Variation and New Product Diffusion. *Journal of Forecasting*, 17, 231-257.
47. Rocca, A. L., Moscatelli, P., Perna, A., & Snehota, I. (2016). Customer involvement in new product development in B2B: The role of sales. *Industrial Marketing Management*, 58, 45-57.
48. Rockart, J. (1979). Chief executive define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57(2) 81-93.
49. Rodríguez-Ulloa, R., & Paucar-Caceres, A. (2004). Soft System Dynamics Methodology (SSDM): A Combination of Soft Systems Methodology (SSM) and System Dynamics (SD). Proceedings of the 22nd International Systems Dynamics Conference, 25-29, Oxford, England.
50. Sale, R. S., Mesak, H. I., & Inman, R. A. (2017). A dynamic marketing-operations interface model of new product updates. *European Journal of Operational Research*, 257, 233-242.
51. Schnurr, B., Brunner-Sperdin, A., & Stokburger-Sauer, N. E. (2017). The effect of context attractiveness on product attractiveness and product quality: the moderating role of product familiarity. *Marketing Letters*, 28(2), 241-253.

52. Schrepp, M., Held, T., & Laugwitz, B. (2006). The influence of hedonic quality on the attractiveness of user interfaces of business management software. *Interacting with Computers, 18*(5), 1055-1069.
53. Seyedhosseini, S. M., AliAhmadi, A., & Fathian, M. (2010). Agile New product Development Model Using path Analysis Method for Iranian Auto Industries. *International Journal of Industrial Engineering and Production Management, 20*(4), 77-89 (In Persian).
54. Shiraj, M. (2017). Effects of price reframing tactics on consumer perceptions. *Journal of Retailing and Consumer Services, 34*, 82-87.
55. Soltani Fasghandis, G., Pouya, A., Kazemi M., & Naji Azimi, Z. Predicting the success of new product development using a combination of factor analysis and artificial neural network. *Productivity Management, 37*, 127-155. (In Persian).
56. Sterman, J. (2000). *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill.
57. Sun, H., & Wing, W. C. (2005). Critical success factors for new product development in the Hong Kong toy industry. *Technovation, 25*, 293-303.
58. Surjaputra, R., & Williemi, W. (2011). The effect of product attractiveness, word of mouth and product quality in elevating the impulsive buying behavior of Garuda Peanut in Surabaya. Business Innovation and Technology Management (APBITM), 2011 IEEE International Summer Conference of Asia Pacific.
59. Talebi, K., Salimi Torkmani, M., & Zare, H. Identification and Prioritization of the Fundamentals of Success in the Development of New Product in Small and Medium Businesses Based in Tehran's Science and Technology Parks. *Modern Economics and Trade, 5*, 83-100 (In Persian).
60. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2000). *Product design and development*. McGraw-Hill.
61. Veryzer, R. W., & Hutchinson, J. W. (1998). The influence of unity and prototypically on aesthetic responses to new product designs. *Journal of Consumer Research, 24*(4), 374-394.
62. Wang, W., Wang, Y., Mo, D., & Tseng, M. M. (2017). Managing component reuse in remanufacturing under product diffusion dynamics. *International Journal of Production Economics, 183*, 551-560.
63. Weber, J. A. (2002). Managing the marketing budget in a cost-constrained environment. *Industrial Marketing Management, 31*, 705-715. Capital and new product development performance: The mediating role of organizational learning capability. *Technological Forecasting & Social Change, 76*, 664-677.
65. Zhang, J., & Wu, W. P. (2017). Leveraging internal resources and external business networks for new product success: A dynamic capabilities perspective. *Industrial Marketing Management, 61*, 170-181.