

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم

رضا شفی‌زاده،* طیبه عباس‌نژاد،** محمد غفورنیاان***

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۱۳

چکیده:

شرکت‌ها برای رشد و باقی ماندن در عرصه رقابت باید محصولات جدیدی تولید کنند اما نوآوری خطرناک و هزینه‌بر است. اکثر محققین این عوامل را ایستا در نظر گرفته و به پویایی این عوامل توجه ننموده‌اند. از آنجایی که نحوه ارتباط بین عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید دارای پویایی‌ها و بازخوردهای فراوانی است. ابزار پویایی‌شناسی سیستم‌ها، ابزار مناسبی است که از آن می‌توان برای تجزیه و تحلیل در این حوزه استفاده کرد. در این تحقیق در جهت شناسایی و تحلیل پویایی‌های عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید، بر اساس پیشینه نظری و نظرات خبرگان صنعت، متغیرهای کلیدی در حوزه توسعه محصول جدید شناسایی و روابط علت و معلولی میان این متغیرها ترسیم شده است. سپس روابط ریاضی میان این متغیرها بر اساس روابط موجود در پیشینه تعیین و بر این اساس سیستم مورد نظر، در شرکت صنایع غذایی نوشین آذر در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۴۰۴ شبیه‌سازی شده است. جهت بهبود عملکرد شرکت سیاست‌های افزایش حمایت مدیریت، سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش تحقیق و توسعه و افزایش و بهبود برنامه‌ریزی توسعه محصول پیشنهاد و نتیجه حاصل از اجرای این سناریوها شبیه‌سازی شده است.

واژگان کلیدی: پویایی‌شناسی سیستم، عوامل موفقیت توسعه محصول جدید.

* دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت اجرایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

** استادیار گروه مدیریت صنعتی و اجرایی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. (نویسنده

مسئول) t. Abbasnejad@gmail.com

*** استادیار گروه مدیریت صنعتی و اجرایی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

مقدمه

توسعه محصول جدید یکی از عناوینی است که امروزه توجه بسیاری از پژوهشگران، مشاوران صنایع گوناگون و مدارس کسب و کار را به خود جلب کرده است. کسب تخصص در زمینه توسعه محصول جدید می‌تواند بسیاری از سازمان‌ها را در راه رسیدن به موفقیت یاری دهد (طالبی و کچوئی، ۱۳۹۱).

توسعه محصول جدید یکی از بزرگ‌ترین مزیت‌ها و درعین حال یکی از مشکل‌ترین فعالیت‌های موجود در هر کسب و کاری است (مک‌نالی و همکاران، ۲۰۱۱)؛ در واقع محصولات جدید، عاملی مهم برای موفقیت سازمان‌ها در بازار هستند (سواناپورن و اسپیس، ۲۰۱۰)؛ با اینحال توسعه محصول جدید همواره فرآیندی موفقیت‌آمیز نبوده و نرخ شکست آن در بعضی از صنایع تا ۴۰ درصد (کلین‌شمیدت و کالانتون، ۲۰۰۲) و حتی در مواردی تا حدود ۸۰ درصد گزارش شده است (متیکاینن و همکاران، ۲۰۱۵). پرمخاطره بودن توسعه محصول جدید به دلیل نرخ‌های شکست بالا و نیاز به سرمایه‌گذاری خطرپذیر زیاد، همچنان بصورت یک مسئله باقی مانده است (وونگ، ۲۰۱۲). علاوه بر آن شناسایی عوامل مؤثر در موفقیت توسعه محصول جدید یک دغدغه مهم مدیریتی است، زیرا موفقیت محصول‌های جدید نه تنها یک منبع عمده برای بهبود عملکرد مالی و بازار می‌باشد، بلکه ممکن است سازمان را متوجه فرصت‌های کسب و کار کشف نشده در گذشته نماید (مک‌نالی و همکاران، ۲۰۱۱).

صنعت مواد غذایی یکی از صنایع پیشرو در زمینه تولید و توسعه محصولات جدید است که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است. شناسایی عوامل موفقیت در توسعه محصولات جدید این صنایع و نحوه تأثیر آنها بر یکدیگر باعث می‌گردد که مدیران و کارشناسان این صنایع با توجه نمودن به این عوامل و اعمال نمودن آن‌ها در سیاست‌گذاری‌های خود و سعی در بهبود آن‌ها باعث کاهش نرخ شکست و افزایش میزان موفقیت در توسعه محصولات خود گردند. این پژوهش از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم برای شناسایی و تحلیل نحوه تأثیر عوامل موفقیت توسعه محصول جدید در صنایع غذایی استفاده نموده است و نشان می‌دهد که تغییر

در هر کدام از عوامل در طول زمان چه تأثیری بر سایر عوامل و همچنین چه تأثیری بر موفقیت توسعه محصول جدید خواهد گذاشت.

مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

محصول یا فرآورده یا تولید به معنای چیزی است که توسط نیروی انسانی تولید می‌شود و یا نتیجه یک عمل یا یک فرآیند را گویند. محصول به معنای حاصل شده و فرآورده به معنای فرآوری شده (تولیدشده) است. محصول بیشتر در گذشته برای حاصل زراعت و مانند آن به کار می‌رفته است. در بازاریابی، محصول هر آن چیزی است که بتوان آن را به بازار عرضه کرد تا شاید خواست یا نیاز بازار را برآورده سازد. در صنعت محصولات به عنوان مواد خام خریداری می‌شوند و به عنوان کالای ساخته شده به فروش می‌رسند. باینکه مواد اولیه معمولاً مواد خاصی همچون فلزات و محصولات کشاورزی هستند، اما می‌تواند چیزهایی که به شکل گسترده در بازار آزاد موجود هستند هم باشد. در کاربرد عمومی، فرآورده یا محصول می‌تواند به یک فقره یا واحد، گروهی از محصولات همتا، گروهی از کالاها یا خدمات یا دسته‌بندی صنعتی برای کالاها یا خدمات اشاره داشته باشد (آناچینو، ۲۰۰۱).

امروزه در بازار جهانی، حفظ و نگهداری موقعیت رقابتی، یک نگرانی همیشگی است. نوآوری‌های تکنولوژیکی و عدم اطمینان اقتصادی، چهره عرصه رقابت را تغییر و بقاء سازمان‌ها را در گرو مزیت رقابتی محصولات جدیدشان قرار داده است (لیتنر، ۲۰۱۴)؛ بنابراین بقای سازمانی در گرو گرایش به سمت محصولات جدید و به کارگیری روش‌هایی برای تولید آن‌هاست (پله‌وری و همکاران، ۱۳۹۴).

توسعه محصول جدید یکی از بزرگ‌ترین قدرت‌ها و درعین حال یکی از مشکل‌ترین فعالیت‌های موجود در هر کسب‌وکاری است (مک‌نالی و همکاران، ۲۰۱۱)؛ در واقع محصولات جدید، عاملی مهم برای موفقیت سازمان‌ها در بازار هستند (سواناپورن و اسپیس، ۲۰۱۰). با مدنظر قرار دادن شرایط رقابتی که بنگاه‌های اقتصادی را احاطه کرده است، توسعه

محصولات جدید تنها راه بقاء سودآوری برای آنان محسوب می‌شود (وونگ و تانگ ، ۲۰۱۳).

مطالعات پیشین

در این بخش به برخی مطالعات انجام شده در زمینه عوامل موثر بر موفقیت توسعه محصول جدید و همچنین تحقیقات انجام شده در زمینه توسعه محصول جدید با رویکرد پویایی‌های سیستم پرداخته شده است.

شاهین و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به برآورد و اندازه‌گیری چرخه عمر مشتری در صنعت خودرو برای اولویت‌بندی استراتژی‌های توسعه محصول جدید بر مبنای مدل هوانگ و مدل کانو پرداختند و دو سناریو مختلف را برای صنعت خودرو ارائه دادند. در سناریو اول توجه به ویژگی‌هایی که باعث جذابیت محصول می‌شدند مورد تأکید قرار گرفت و در سناریو دوم بر ایجاد عواملی که منجر به منحصر به فرد بودن محصول می‌شود تأکید گردید.

اسجردسما و ویل (۲۰۱۵) در تحقیقی بیان کردند که بین کیفیت ارتباطات خریدار و عرضه‌کننده و انتقال دانش در توسعه محصول جدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. کیفیت ارتباطات بهتر در دو سطح فردی و سازمانی باعث انتقال دانش بیشتر در میان همکاران می‌شود که این باعث خلق ایده و راه‌حل‌های نوآورانه و در نتیجه نتایج بهتر توسعه محصول جدید می‌شود.

کچوئی و صدیق عادل (۲۰۱۵) در تحقیقی سیزده عامل از عوامل کلیدی موفقیت توسعه محصول را شناسایی و به عوامل مدیریتی، ساختاری و سازمانی، فرآیندی و فاکتورهای زیست‌محیطی طبقه‌بندی نمودند. این سیزده عامل: تعهد مدیریت ارشد، گرایش مدیریت ارشد به کارآفرینی، استراتژی کارآفرینی، ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر، تیم کارکردی متقابل، توسعه ایده، تحقیقات بازار، بازاریابی، مدیریت پروژه، عوامل سیاسی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی و عامل فناوری بودند.

ژانگ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی اثر درک عدم قطعیت محیطی، جهت‌گیری‌های استراتژیک و موفقیت محصول جدید پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که جهت‌گیری بازار و جهت‌گیری نوآوری بین صادرکنندگان بزرگ و کوچک و متوسط تفاوت معنی‌داری ندارد. برای صادرکنندگان بزرگ، درک عدم قطعیت محیطی از نظر فناوری و خواسته‌های مشتری از عوامل اصلی جهت‌گیری‌های استراتژیک هستند، درحالی‌که پویایی محیطی از نظر فن‌آوری و رقابت اثرات قابل‌توجهی بر جهت‌گیری‌های استراتژیک صنایع کوچک و متوسط دارد؛ درحالی‌که جهت‌گیری بازار یک اثر قوی‌تر در عملکرد نوآوری محصول برای صادرکنندگان بزرگ دارد، جهت‌گیری نوآوری تأثیری به همان اندازه بر موفقیت محصول جدید در شرکت‌های کوچک و متوسط و صادرکنندگان بزرگ دارد.

مهرجردی و دهقان‌باغی (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان تحلیل ریسک پویا در فرآیند توسعه محصول جدید، ابتدا با استفاده از رویکرد FMEA ریسک‌های فرآیند توسعه محصول جدید برای شرکت تولیدکننده لباس ایمنی را شناسایی و اولویت‌بندی نمودند، سپس با استفاده از روش پویایی سیستم اقدام به مدل‌سازی رفتار فرآیند توسعه محصول جدید نمودند. چان و ایپ (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان یک سیستم حمایت تصمیم پویا برای پیش‌بینی ارزش مشتری برای توسعه محصول جدید، یک سیستم پشتیبانی تصمیم به صورت: الف) پیش‌بینی رفتار خرید مشتری به وسیله عوامل مؤثر بر موفقیت محصول خاص، مشتری و بازاریابی و ب) برآورد ارزش خالص طول عمر مشتری از رفتار خرید مشتریان برای یک محصول خاص، پیشنهاد دادند. این سیستم نه تنها تصمیم‌گیرندگان را به مقایسه گزینه‌ها و انتخاب محصولات رقابتی برای راه‌اندازی در بازار قادر می‌ساخت، بلکه با درک رفتار مشتری نسبت به محصولات خاص برای تدوین استراتژی‌های بازاریابی مؤثر باعث افزایش وفاداری مشتری، بهبود تولید و سود بیشتر در طولانی‌مدت می‌گردید. تصمیم‌گیرندگان همچنین می‌توانستند از این سیستم برای ایجاد اعتماد به نفس در توسعه محصول جدید از نظر تولید ایده و بهبود محصول استفاده کنند.

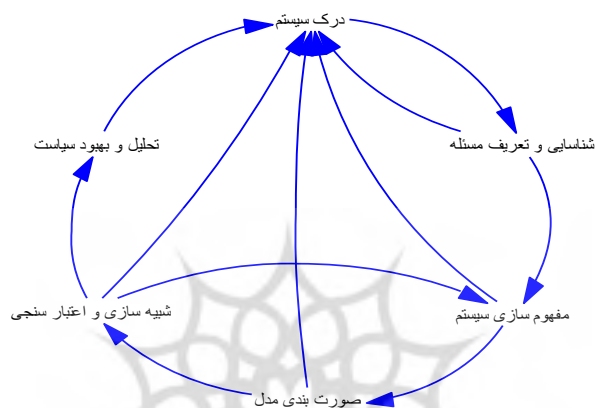
رودریگز و همکارانش (۲۰۰۶) در تحقیقی با عنوان رویکرد پویایی سیستم برای مدیریت تغییر در توسعه محصول جدید نتایج نشان می‌دهد که مدیریت دانش مؤثر به منزله عامل اصلی کنترل دارای کنترل قابل توجهی بر پویایی پروژه می‌باشد. بر این اساس، پیشنهادهایی به منظور بهبود در جنبه‌های دانش در بخش تولید داده و بر اساس آن مدل پویایی خود را توسعه دادند. فورد و استرمن (۱۹۹۸) مدلی پویا از فرآیند توسعه محصول ارائه دادند. آن‌ها در این تحقیق اقدام به شرح و مدل‌سازی فازهای متعدد یک پروژه توسعه تراشه‌های نیمه‌هادی با عنوان‌های فرآیند، منابع، دامنه و اهداف نمودند.

با مرور تحقیقات انجام شده در زمینه توسعه محصول جدید این نتیجه حاصل می‌شود که در تمام تحقیقات پیشین به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موفقیت توسعه محصول جدید با روش‌های مختلف پرداخته شده و از روش پویایی‌شناسی سیستم بیشتر برای شبیه‌سازی فرآیند توسعه محصول استفاده شده است و تحقیقی در زمینه عوامل موفقیت توسعه محصول جدید با رویکرد پویایی‌های سیستم انجام نشده و مشخص نشده است که هر عامل و تغییر در مقدار آن چگونه و به چه میزانی بر موفقیت توسعه محصول جدید و نیز بر سایر عوامل تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین به منظور شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید، در این پژوهش از روش پویایی سیستم استفاده شده است.

روش پژوهش

رویکرد پویایی سیستم‌ها را جی. فارستر از دانشگاه MIT، در اوایل دهه شصت معرفی کرد. گرایش به پویایی سیستم در حال گسترش است و توانایی منحصر به فرد آن، در بازنمایی جهان واقعی، کانون توجه همگان بوده است. رویکرد پویایی‌های سیستمی فرض می‌کند که اجزا در یک الگوی پیچیده با یکدیگر مرتبط هستند، جهان از نرخ‌ها، سطوح و حلقه‌های بازخورد تشکیل شده است، جریان اطلاعات از جریان فیزیکی مهم‌تر است و غیرخطی بودن و تأخیر، از اجزای مهم هر سیستمی به شمار می‌رود. این روش با یک فرضیه دینامیکی به جست‌وجوی زنجیره‌های علی معلولی و توسعه مدل دینامیکی می‌پردازد.

پس از تأیید اعتبار مدل، سناریوهایی به منظور تحلیل وضعیت سیستم آزمون و بر اساس نتایج آزمایش‌ها طراحی شده و پیشنهادهایی برای بهبود سیستم واقعی ارائه می‌شود (استرمن، ۱۳۹۲). فرآیند مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم‌ها به صورت قدم‌های سیستماتیک و منظم است که خلاصه آن در شکل ۱ آمده است. این قدم‌ها روش‌شناسی قوی برای بررسی و تحلیل رفتار دینامیکی مسئله ارائه می‌نمایند (سوشیل، ۱۳۸۷).



شکل ۱. فرآیند مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم (فورد و استرمن، ۱۹۹۸)

روش گردآوری داده‌ها

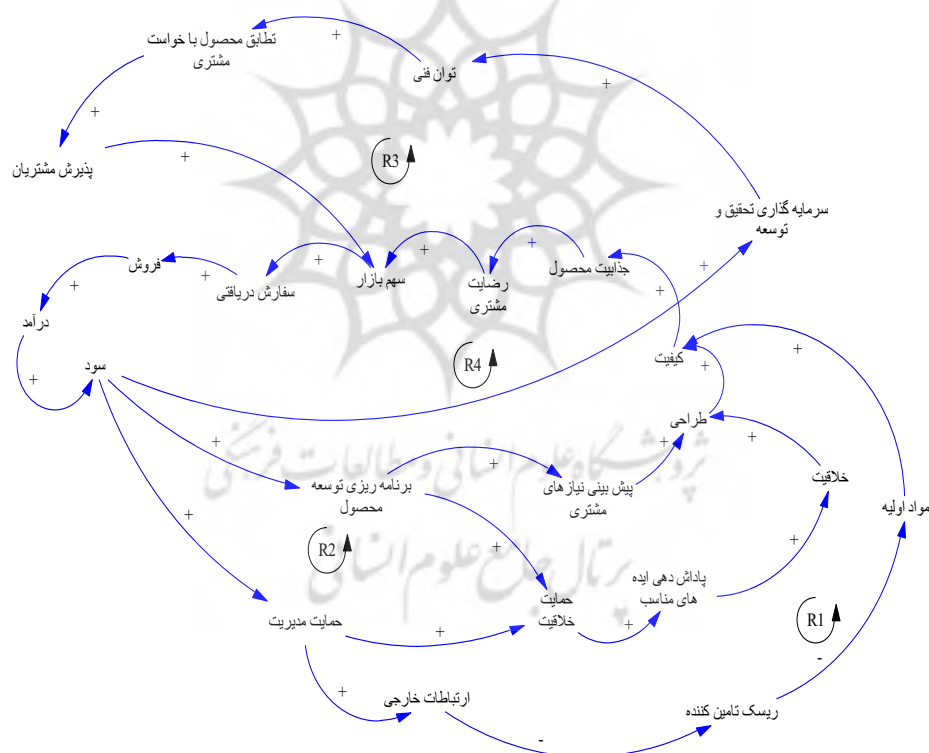
در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است تا بتواند وجوه مختلف تحقیق را پوشش دهد. روش کتابخانه‌ای شامل بررسی اسناد موجود مانند کتب، مقالات و پژوهش‌های داخلی و خارجی بوده است که از این طریق عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید بدست آمد. سپس با استفاده از نظر خبرگان و کارشناسان مدل تحقیق تدوین و معادلات و روابط بین متغیرها ارائه گردید. پس از تکمیل مدل، داده‌های مورد نیاز از شرکت برای دوره زمانی یازده سال (از سال ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۴) تهیه گردید.

افق زمانی مدل

افق زمانی این الگو که جهت شبیه‌سازی در نظر گرفته شده است، یک دوره ۲۱ ساله است که از سال ۱۳۸۴ شروع و تا افق برنامه‌ریزی کشور تا سال ۱۴۰۴ پایان می‌پذیرد.

یافته‌های پژوهش

پس از شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید با استفاده از پیشینه تحقیق و نظرسنجی از خبرگان و کارشناسان، مدل علی- معلولی مدل تحقیق ارائه شد. برای درک بهتر و شفافیت بیشتر این روابط، حلقه‌ها و روابطی که ارتباط بیشتری با یکدیگر دارند و هدف خاص و مشترکی را نیز دنبال می‌کنند در یک نمودار علی معلولی (شکل ۲) ارائه شده است.



شکل ۲. نمودار علت معلولی شاخص‌های اصلی (بخشی از مدل اصلی)

۱- حلقه تقویت کننده R1 نشان می‌دهد که افزایش سود باعث افزایش حمایت مدیریت از توسعه محصول جدید می‌شود، با افزایش حمایت مدیریت، ارتباطات خارجی شرکت افزایش یافته و موجب کاهش ریسک تامین کننده می‌گردد، با کاهش ریسک تامین کننده، دسترسی شرکت به مواد اولیه مورد نیاز افزایش یافته و مواد اولیه با کیفیت در دسترس شرکت قرار می‌گیرد، مواد اولیه مرغوب باعث افزایش کیفیت محصولات تولیدی شرکت گشته و باعث افزایش جذابیت محصولات تولیدی می‌گردد، افزایش جذابیت محصولات باعث افزایش رضایت مشتری و در نتیجه افزایش رضایت مشتری می‌گردد، افزایش رضایت مشتری موجب افزایش سهم بازار محصولات شرکت گشته در نتیجه سفارش دریافتی برای محصولات تولیدی شرکت افزایش یافته و فروش شرکت افزایش می‌یابد و در نتیجه درآمد شرکت نیز افزایش می‌یابد، با افزایش درآمد مجدداً سود شرکت افزایش می‌یابد.

۲- حلقه تقویت کننده R2 نشان می‌دهد که افزایش حمایت مدیریت باعث افزایش حمایت از خلاقیت می‌گردد، با افزایش حمایت از خلاقیت، میزان پاداش‌دهی به ایده‌های مناسب افزایش می‌یابد، با افزایش پاداش‌دهی، کارکنان تشویق شده و خلاقیت بیشتری از خود نشان می‌دهند، با افزایش خلاقیت، طراحی محصولات بهبود یافته در نتیجه کیفیت محصولات نیز افزایش می‌یابد، با افزایش کیفیت محصولات، جذابیت محصولات برای مشتری افزایش یافته و رضایت مشتریان نیز از محصولات شرکت افزایش می‌یابد، با افزایش رضایت مشتریان، سهم بازار شرکت افزایش یافته در نتیجه سفارش دریافتی برای محصولات شرکت افزایش می‌یابد، با افزایش سفارش دریافتی، فروش محصولات شرکت افزایش یافته و باعث افزایش درآمد شرکت و افزایش سود حاصل از فروش محصولات می‌گردد، با افزایش سود مدیریت مجدداً حمایت خود را افزایش می‌دهد.

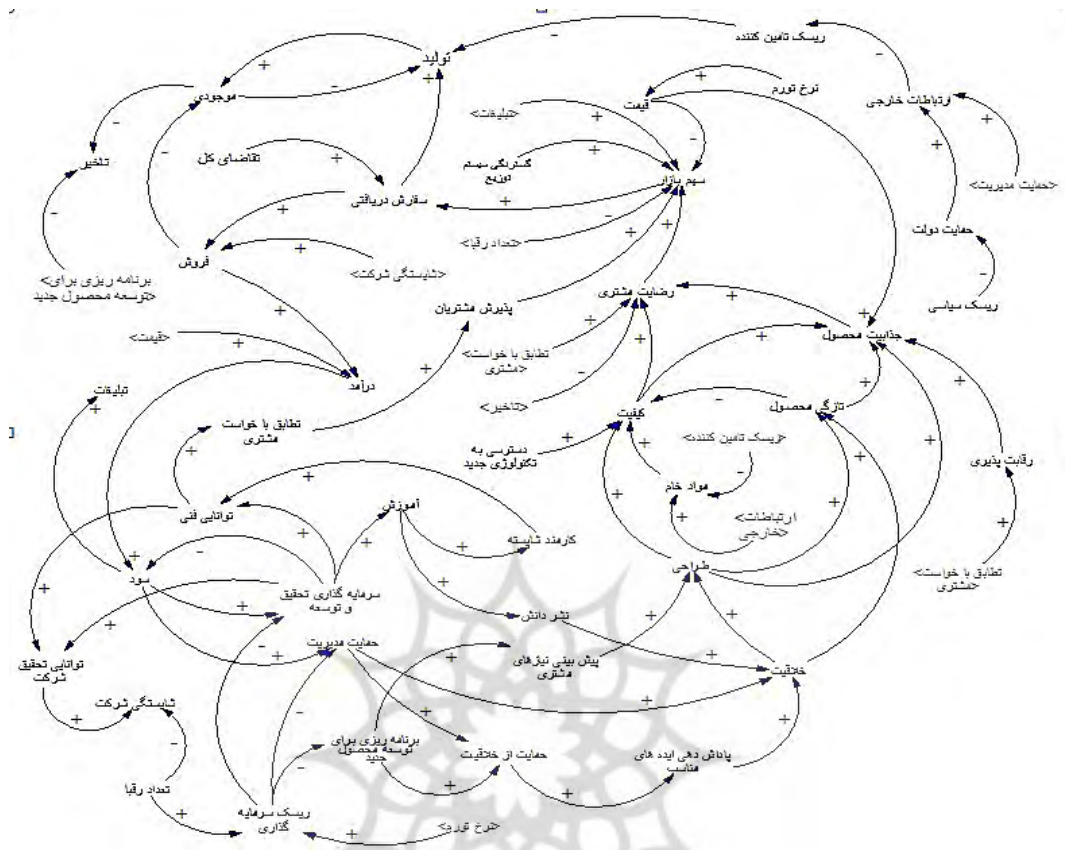
۳- حلقه تقویت کننده R3 نشان می‌دهد که افزایش سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه باعث افزایش توانایی فنی شرکت شده و در نتیجه تطابق محصولات تولیدی شرکت با خواست مشتری افزایش می‌یابد، با افزایش تطابق محصول با خواست مشتری، پذیرش محصول توسط

مشتری افزایش می‌یابد این افزایش موجب افزایش سهم بازار محصولات تولیدی شرکت شده و در نتیجه سفارش دریافتی برای محصولات تولیدی افزایش می‌یابد، با افزایش سفارش دریافتی، فروش محصولات تولیدی افزایش یافته و موجب افزایش درآمد شرکت و متعاقباً موجب افزایش سود شرکت می‌گردد، این افزایش سود مجدداً باعث افزایش سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه می‌گردد.

۴- حلقه تقویت‌کننده R4 نشان می‌دهد که افزایش برنامه‌ریزی برای توسعه محصول موجب افزایش پیش‌بینی نیازهای مشتری می‌گردد، افزایش پیش‌بینی نیازهای مشتری موجب افزایش بهبود طراحی گشته و در نتیجه باعث افزایش جذابیت محصولات می‌شود، افزایش جذابیت محصولات موجب افزایش رضایت مشتری می‌شود و در نتیجه باعث افزایش سهم بازار محصولات تولیدی شرکت می‌گردد، افزایش سهم بازار موجب افزایش سفارش دریافتی برای محصولات تولیدی شرکت شده و در نتیجه فروش شرکت افزایش یافته و درآمد شرکت افزایش می‌یابد، با افزایش درآمد، سود شرکت افزایش می‌یابد و مجدداً بودجه برنامه‌ریزی برای توسعه محصولات افزایش می‌یابد.

مدل کامل علت - معلولی

پس از تدوین روابط علت - معلولی بین متغیرهای اصلی نوبت به ترکیب مدل‌ها و تدوین مدل جامع علت - معلولی می‌رسد. مدل جامع علت - معلولی عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید شرکت مورد بررسی در شکل ۳ دیده می‌شود.



شکل ۳. مدل جامع علت - معلولی عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید

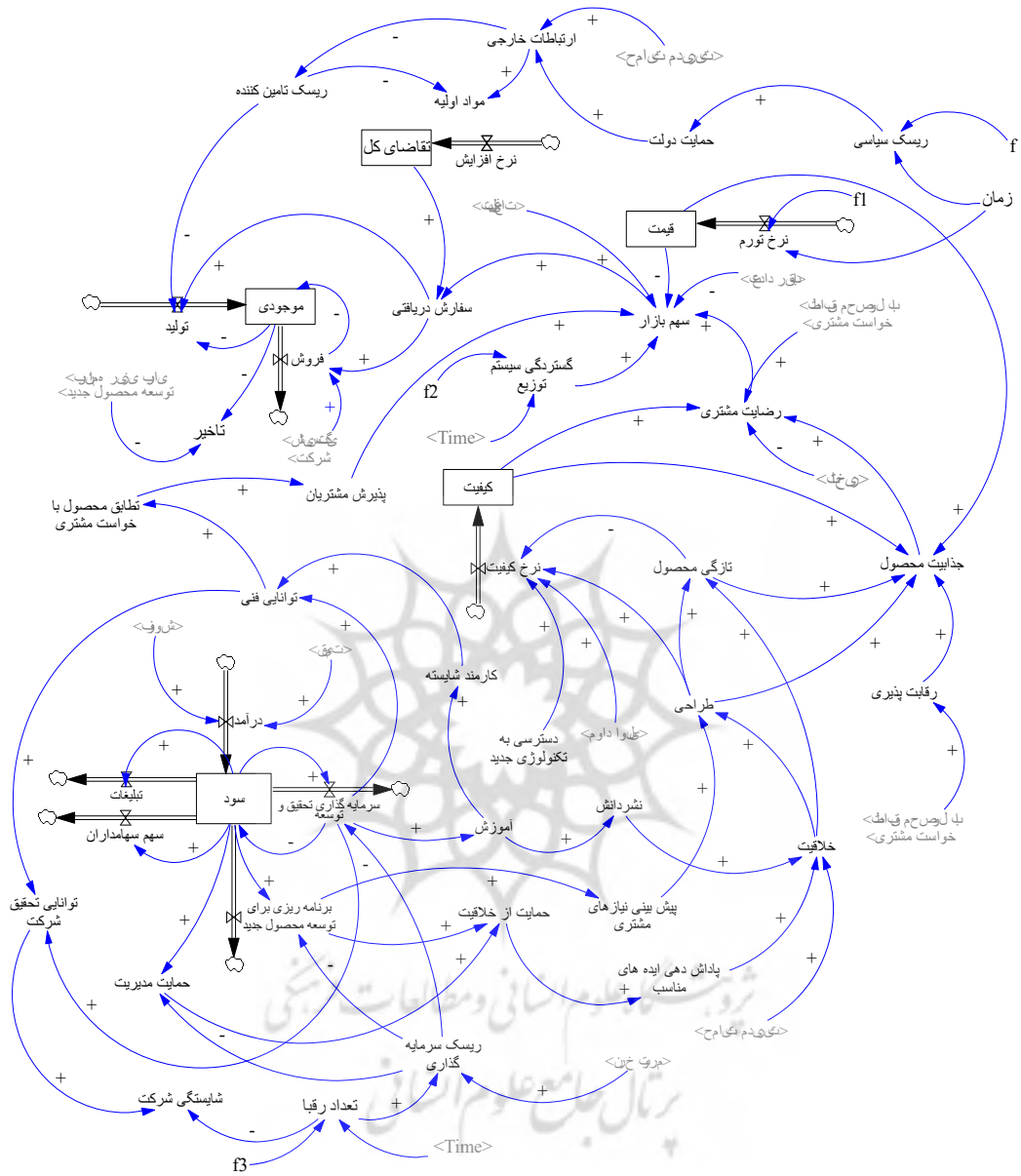
صورت بندی مدل پویایی شناسی سیستم

پس از مفهوم سازی سیستم و در واقع تعیین مرزهای مدل و چارچوب کلی آن و تعیین روابط بین متغیرهای کلیدی در قالب حلقه های علت و معلولی باید صورت بندی مدل با استفاده از نمودارهای انباشت و جریان انجام شود و روابط ریاضی بین متغیرها نیز تعیین شود. در واقع نمودارهای علت و معلولی، درک تصویری از ساختار سیستم ارائه می کنند؛ ولی این نمودارها برای بررسی رفتار سیستم در طول زمان کافی نیستند و برای درک بهتر رفتار سیستم لازم است، روابط بین متغیرهای سیستم تدوین شده و مقدار متغیرها در طول

زمان شبیه‌سازی شود. جهت انجام این کار لازم است که نمودارهای جریان- انباشت طراحی شوند؛ در نهایت، روابط بین متغیرها با استفاده از اسناد شرکت و نظر کارشناسان شرکت و نظر خبرگان تدوین شد. نمودار جریان- انباشت که بر اساس مدل علت- معلولی (شکل ۳) طراحی شده است در شکل ۴ نشان داده شده است.

در این قسمت از فرآیند مدل‌سازی، نمودار عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید ترسیم و روابط بین متغیرها و معادلات ریاضی در نرم‌افزار ونسیم نوشته شده است. به تعدادی از روابط مهم در زیر اشاره می‌شود:

$R\&D\ investment = 0/08 * Revenue * (1 - 0/01 * investment\ risk)$
 $Management\ support = MIN\ (IF\ THEN\ ELSE\ (investment\ risk > 30, (Revenue / 4e+007), (60 + (Revenue / 1e+008))), 85)$
 $Investment\ risk = 1/5 * inflation\ rate + 0/3 * the\ number\ of\ competitors$
 $Design = 0/5 * creativity + 0/1 * customer\ needs\ prediction + 0/4 * technical\ capability$
 $Product\ attractiveness = 0/1 * competitiveness + 0/4 * design + 0/3 * product\ newness + 0/2 * quality - 0/0001 * delay$
 $Customer\ satisfaction = 0/6 * quality + 0/3 * product\ conformity\ to\ customer\ demand + 0/1 * product\ attractiveness$



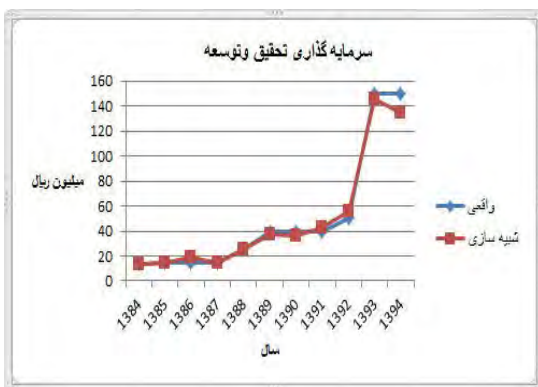
شکل ۴. نمودار انباشت و جریان عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید

اعتبارسنجی و شبیه‌سازی الگو

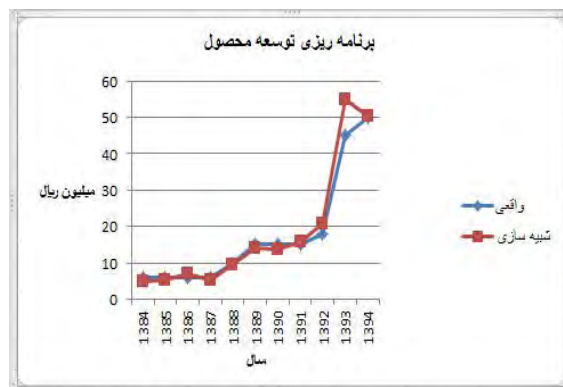
بعد از تعیین روابط مدل در قالب الگوی پویایی‌های سیستم، برای اطمینان از اعتبار عملکرد آن، آزمون‌های متعددی توسط نرم‌افزار ونسیم انجام شد که به نتایج برخی از آن‌ها، با توجه به اهمیت اشاره می‌شود: با توجه به این که طبق پیشینه تحقیق و نظر کارشناسان و مدیران شرکت مورد بررسی، رضایت مشتری، کیفیت، پذیرش مشتریان، نشر دانش، حمایت خلاقیت، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، شایستگی شرکت، خلاقیت، طراحی، جذابیت محصول، تطابق محصول با خواست مشتری و برنامه‌ریزی توسعه محصول از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر موفقیت توسعه محصول بودند، در زیر نتایج آزمون‌های انجام‌شده مربوط به این عوامل نشان داده شده است.

آزمون رفتار مجدد

هدف از این آزمون مقایسه نتایج شبیه‌سازی با داده‌های واقعی جهت اطمینان از صحت عملکرد رفتار الگو می‌باشد. به عبارتی دیگر در این حالت رفتار شبیه‌سازی شده برای الگو باز تولید می‌گردد تا با داده‌های واقعی مقایسه شود. همان‌طور که در شکل‌های شماره ۵ و ۶ ملاحظه می‌شود اطلاعات واقعی و نتایج شبیه‌سازی جهت متغیرهای رضایت مشتری، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، تطابق محصول با خواست مشتری و برنامه‌ریزی توسعه محصول به دلیل اهمیت در خروجی سیستم نشان داده شده است. اعتبارسنجی متغیرهای مؤثر بر موفقیت توسعه محصول جدید در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ در ادامه نشان داده شده است. در این نمودارها خطوط آبی نشان‌دهنده نتایج شبیه‌سازی الگو و خطوط قرمز نیز نشان‌دهنده داده‌های واقعی است. همان‌طور ملاحظه می‌شود رفتار متغیرهای مورد بررسی (روند زمانی) به خوبی شبیه‌سازی شده است.



شکل ۶. آزمون رفتار مجدد مربوط به متغیر سرمایه گذاری تحقیق و توسعه



شکل ۵. آزمون رفتار مجدد مربوط به متغیر هزینه برنامه ریزی توسعه محصول

شبیه سازی عوامل کلیدی موفقیت توسعه محصول جدید

با توجه به ارتباط متقابل اجزای سیستم و شناخت رفتار متغیرهای اصلی بر اساس نمودار پویایی شناسی سیستم، این الگو برحسب سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۴۰۴ طی یک دوره ۲۱ ساله شبیه سازی و بر این اساس روند تغییرات شاخص‌های کلیدی که طبق نظر خبرگان، پیشینه تحقیق و بررسی میزان تاثیر گذاری آن‌ها بر موفقیت توسعه محصول جدید شناسایی شدند در سیاست گذاری و موفقیت توسعه محصول جدید مشخص شد.



شکل ۸. شبیه سازی عامل هزینه برنامه ریزی توسعه محصول



شکل ۷. شبیه سازی عامل سرمایه گذاری تحقیق و توسعه

نتایج حاصل از شبیه‌سازی عوامل برنامه‌ریزی توسعه محصول و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در شکل‌های ۷ و ۸ نمایش داده شده است.

بر اساس نتایج شبیه‌سازی عامل حمایت مدیریت در سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۲، به دلیل افزایش تورم و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری، حمایت مدیریت از برنامه‌های توسعه محصول جدید کاهش یافته اما در سایر سال‌ها به دلیل پایین بودن نرخ تورم و ریسک سرمایه‌گذاری و همچنین افزایش درآمد و سود شرکت، مدیریت ارشد از توسعه محصول جدید حمایت بیشتری نموده است.

با توجه به نتایج شبیه‌سازی عوامل هزینه برنامه‌ریزی توسعه محصول و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۸ به دلیل تازگی ارائه محصول به بازار و توجه مدیریت به جبران هزینه‌های تخصیص یافته برای توسعه محصول جدید و بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی برای توسعه محصول و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه کم بوده اما از سال ۱۳۹۲ با کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و افزایش درآمد و سود شرکت، برنامه‌ریزی توسعه محصول جدید و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه محصول جدید افزایش یافته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش به بررسی و ارزیابی عوامل موفقیت توسعه محصول جدید در شرکت صنایع غذایی نوشین آذر با استفاده از روش پویایی‌های سیستم پرداخته شده است. با استفاده از این رویکرد می‌توان تغییرات عوامل موفقیت توسعه محصول جدید را در افق زمانی بلندمدت شبیه‌سازی کرد و سناریوهای مختلف را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد؛ که از مزیت‌های مهم این روش نسبت به روش‌های دیگر است. در این پژوهش با توجه به نتایج شبیه‌سازی ۲۶ عامل: ریسک سرمایه‌گذاری، توان فنی، رضایت مشتری، تطابق محصول با خواست مشتری، پذیرش مشتریان، حمایت مدیریت، برنامه‌ریزی توسعه محصول، پاداش دهی ایده‌ها، حمایت از خلاقیت، خلاقیت، شایستگی کارمندان، آموزش، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، سود، تبلیغات، پیش‌بینی نیازهای مشتری، گستردگی سیستم توزیع، مواد اولیه، کیفیت، طراحی،

رقابت‌پذیری، جذابیت محصول، ریسک تا مین‌کننده، ارتباطات خارجی، سهم بازار و قیمت بیشترین تأثیر را بر موفقیت توسعه محصول داشتند.

در نهایت با توجه به مسئله اصلی پژوهش، سناریوهای زیر بر اساس کلیدی‌ترین عوامل موفقیت توسعه محصول جدید برای شرکت مورد بررسی پیشنهاد می‌شود:

افزایش سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه: با توجه به این که عامل سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر موفقیت توسعه محصول و سایر عوامل می‌باشد و شرکت نیز ظرفیت و توانمندی افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش را دارا می‌باشد؛ بنابراین یکی از سیاست‌هایی که شرکت می‌تواند اجرا نماید، افزایش سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه می‌باشد. در این بخش، سیاست افزایش ۱۰ درصدی سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گرفت که شبیه‌سازی اجرای این سیاست موجب افزایش حدوداً ۱۵ درصدی مقدار عامل توانایی فنی شرکت و در نتیجه آن افزایش تقریباً ۲۰ درصدی تطابق محصولات با خواست مشتری گردید، در نتیجه اجرای این سیاست میزان فروش شرکت طبق نتایج شبیه‌سازی تقریباً در حدود ۱۸ درصد افزایش یافت.

بهبود برنامه‌ریزی توسعه محصول: با توجه به این که عامل برنامه‌ریزی توسعه محصول، موتور محرک توسعه محصول جدید در شرکت می‌باشد و یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سیاست‌گذاری توسعه محصول می‌باشد؛ بنابراین یکی از سیاست‌هایی که می‌تواند موجب افزایش موفقیت توسعه محصول گردد، می‌تواند سیاست افزایش و بهبود برنامه‌ریزی توسعه محصول باشد. در این بخش سیاست بهبود ۱۰ درصدی برنامه‌ریزی توسعه محصول مورد بررسی و شبیه‌سازی قرار گرفت. نتایج شبیه‌سازی نشان‌دهنده این بود که بهبود ۱۰ درصدی در برنامه‌ریزی توسعه محصول موجب افزایش ۱۵ درصدی پیش‌بینی نیازهای مشتری می‌گردد که شرکت در این زمینه دارای ضعف اساسی می‌باشد؛ این امر موجب بهبود ۲۵ درصدی طراحی محصولات و در نتیجه طبق نتایج شبیه‌سازی موجب افزایش ۱۵ درصدی فروش محصولات شرکت می‌گردد.

منابع

- 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(1), 178-188.
- Feng, Y. (2012). *System dynamics modeling for supply chain information sharing*, *Physics Procedia*, 25, 1463-1469.
- Ford, D. N., & Sterman, J. D. (1998). *Dynamic modeling of product development processes*. *System Dynamics Review*, 14(1), 31-68.
- Kachouie, R., & Sedighadeli, S. (2015). *New Product Development Success Factors in Prospector Organisations; Mixed Method Approach*, *International Journal of Innovation Management*, 19(4), 1550040.
- Kam Sing Wong, S. (2012). *The influences of entrepreneurial orientation on product advantage and new product success*, *Journal of Chinese Entrepreneurship*, 4(3), 243-262.
- Matikainen, M., Terho, H., Matikainen, E., Parvinen, P., & Juppo, A. (2015). *Effective implementation of relationship orientation in new product launches*, *Industrial Marketing Management*, 45, 35-46.
- McNally, R. C., Akdeniz, M. B., & Calantone, R. J. (2011). *New product development processes and new product profitability: Exploring the mediating role of speed to market and product quality*, *Journal of Product Innovation Management*, 28(s1), 63-77.
- Mehrjerdi, Y. Z., & Dehghanbaghi, M. (2013). *A dynamic risk analysis on new product development process*, *International Journal of Industrial Engineering Product Researchs*, 24(1), 17-35.
- Rodrigues, L. L., Dharmaraj, N., & Shrinivasa Rao, B. R. (2006). *System dynamics approach for change management in new product development*, *Management Research News*, 29(8), 512-523.
- Schmidt, J. B., & Calantone, R. J. (2002). *Escalation of commitment during new product development*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(2), 103-118.
- Shahin, A., Mohammadi Shahi Verdi, S., Mohammadi Kamal Abadi, M. A., & Nuri, A. (1393). *Estimating the value of customer life cycle*

strategy to prioritize the development of a new product based on the model of Huang and Kano model, Journal Supply Chain Management, year 16, No. 4. (In Persian)

Sjoerdsma, M., & van Weele, A. J. (2015). Managing supplier relationships in a new product development context, Journal of Purchasing and Supply Management, 21(3), 192-203.

Sterman, John. (1992). System dynamics. Translation: Mirzaee Daryani, SH., Aslizaeh, A., Slokzadeh, A., Shahgolian, K., & Zendehebafandeh, A. First Edition. Tehran: Publishers Termeh. (In Persian)

Sushil, N. (1987). System dynamics, practical approach to managerial issues. Translation: Timorese, A., NurAli, A., & ValiZadeh, N. First Edition. Tehran: Iran University of Science and Technology. (In Persian)

Suwannaporn, P., & Speece, M. W. (2010). Assessing new product development success factors in the Thai food industry, British Food Journal, 112(4), 364-386.

Talebi, K., & Kachoui, R. (1391). Identifying key management factors in the success of new product development projects in small and medium businesses Country, Quarterly Journal of Economics and modern business, numbers 23 and 24. 49-66. (In Persian)

Wu, D. D., Kefan, X., Hua, L., Shi, Z., & Olson, D. L. (2010). Modeling technological innovation risks of an entrepreneurial team using system dynamics: an agent-based perspective, Technological Forecasting and Social Change, 77(6), 857-869.

Zhang, J., Jiang, Y., & Zhu, M. (2015). Perceived environmental turbulence, strategic orientations and new product success: A comparative study of SMEs and large manufacturing exporters, Journal of Advances in Management Research, 12(1), 43-54.