

# بررسی آثار سیاست‌های سرمایه‌گذاری دانش و دانش مشتری بر عملکرد شرکت - مطالعه‌ی موردی صنعت فناوری اطلاعات

دانیال یدگلی (دانشجوی دکتری)

محمد صالح اولیاء\* (استاد)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه یزد

محمدتقی عیسانی (دانشیار)

دانشکده‌ی مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

محمدحسین ابویی (استادیار)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه یزد

مهندسی صنایع و مدیریت شریف، زمستان ۱۳۹۸ (۱۳۹۸-۱)  
دوری ۱، شماره ۲/۲، صص. ۱۶۵-۱۷۸، (پادداشت فنی)

هدف این مقاله بررسی تأثیر دانش مشتری و سرمایه‌گذاری دانش بر روی عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌های فناوری اطلاعات است. بدین منظور از روش پویایی‌شناسی سیستم برای تحلیل روابط استفاده شده است. با استفاده از نرم‌افزار ونسیم نمودار جریان ترسیم شده و با شبیه‌سازی در افق ده ساله نتایج بر اساس سیاست‌های سرمایه‌گذاری دانش و دانش مشتری در سه سناریو مشخص شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری دانش مشتری بر عملکرد شرکت اثر می‌گذارد همچنین نتایج نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری بیشتر دانش سبب افزایش توان مالی نخواهد شد و در برخی موارد نیز کاهش توان مالی شرکت را به دنبال خواهد داشت. بر اساس نتایج پژوهش، شرکت‌های فناوری اطلاعات با مقدار سرمایه‌گذاری مناسب بر دانش و دانش مشتری می‌توانند شاخص‌های عملکردی خود را بهبود بخشند.

bidgoli@st.u.yazd.ac.ir  
owliams@yazd.ac.ir  
isaai@sharif.edu  
mhabooie@yazd.ac.ir

واژگان کلیدی: دانش مشتری، عملکرد شرکت، فناوری اطلاعات، پویایی‌شناسی سیستم، سرمایه‌گذاری.

## ۱. مقدمه

باید با تجزیه و تحلیل ویژگی‌های اصلی مشتریان در خصوص پاسخگویی به نیازها و خواسته‌های مشتریان و افزایش رضایت مشتری و توسعه‌ی عملکرد خود گام بردارند. مشتریان امروزی علاوه بر خرید و استفاده از محصولات و خدمات مشارکت فعال در ایجاد همکاری ارزش با شرکت‌ها دارند.<sup>[۴]</sup> یکی از این فرصت‌ها استفاده از توانایی بیشتر مشتری برای ارزیابی محصول یا کیفیت خدمات (هر دو طرف مثبت و منفی) در زمان آشنایی و بهره‌برداری از محصول<sup>[۵]</sup> است که شرکت‌ها دانش خود را بدین وسیله توسعه می‌دهند و کارکنان شرکت با دنبال کردن فرصت‌های تعامل با مشتری پایگاه اطلاعات خود را در خصوص مشتری غنی‌تر می‌سازند؛<sup>[۶]</sup> از این رو در صورتی که شرکت رشد مناسبی در خصوص دانش مشتری نداشته باشد توانایی کمتری در ارائه‌ی محصولات و خدماتی متناسب با نیاز مشتریان خواهد داشت. بدین‌رو فعال بودن شرکت‌ها در استفاده از دانش مشتری و تقویت روابط بلندمدت باعث ایجاد مزیت رقابتی قابل توجهی در شرکت‌ها می‌شود<sup>[۳]</sup> و شرکت‌ها به‌طور مستمر باید دانش خود را به‌روز نگه دارند و از هر فرصتی برای ارتباط با مشتریان خود و غنی‌سازی دانش مشتریان استفاده کنند<sup>[۵]</sup> بر این اساس پیاده‌سازی مدیریت دانش

صنعت فناوری اطلاعات صنعتی است با فناوری برتر که دارای شرایط رقابتی شدید است. در این‌گونه صنایع مطابق با قانون مور ظرفیت پردازنده‌ها هر هجده ماه یک‌بار دو برابر و بر اساس قانون مت‌کالف با افزایش تعداد کاربران ارزش به دست آمده به شکل تصاعدی افزایش می‌یابد.<sup>[۱]</sup> در این صنعت نرخ تغییرات بازار بسیار بالاست و اطمینان و نگرانی نسبت به فناوری جدید وجود دارد. در این شرایط سودآوری و ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت‌ها به وسیله‌ی توسعه‌ی محصول جدید مطابق با نیاز مشتری ایجاد می‌شود. شرکت‌های تولیدی با محیط بازار جدید که در آن تغییرات در نیازها و رقابت در بازار تشدید شده است، مواجه‌اند. علاوه بر این، با نوآوری مستمر از فناوری و ساخت، چرخه‌ی عمر محصول کوتاه است،<sup>[۲]</sup> پس با افزایش این تغییرات در تقاضای بازار و پیچیده‌تر شدن فناوری‌های محصولات شرکت‌ها باید از دانش خارجی در فرایند ایجاد دانش درونی شرکت استفاده کنند.<sup>[۳]</sup> در این راستا شرکت‌ها

\* نویسنده مسئول

تاریخ: دریافت ۱۳۹۷/۱۰/۸، اصلاحیه ۱۳۹۷/۱۱/۲۷، پذیرش ۱۳۹۸/۲/۳.

DOI:10.24200/J65.2019.52133.1936

مشتری یک فرایند ضروری برای جذب مشتریان و استفاده از دانش و ایده‌هاست<sup>[۴]</sup> و از طریق دانش مشتریان، شرکت‌ها قادر به حل مشکلات مشتری، درک نیازهای مشتریان و دست‌یابی به اهداف عملکرد شرکت خواهند بود.<sup>[۵]</sup>

به‌منظور بهره‌بردن از دانش مشتری باید سرمایه‌گذاری در سازمان انجام پذیرد و زیرساخت مربوطه ایجاد و روزآمد شود. توانایی سازمان برای ایجاد دانش بستگی به توانایی خود برای تبدیل و ترکیب دانش از منابع مختلف دارد. نظریه‌ی خلق دانش سازمانی توضیح می‌دهد که چگونه از طریق یک فرایند چهار مرحله‌ی دانش ایجاد شده و توسعه یافته است: ۱. اجتماعی‌سازی (تسهیم دانش ضمنی در میان افراد از طریق تعاملات اجتماعی) ۲. برون‌سازی (تدوین دانش ضمنی به دانش صریح که می‌تواند در یک سازمان تسهیم شود) ۳. ترکیب (ادغام منابع مختلف دانش صریح به دانش جدید) و ۴. درون‌سازی (درک دانش صریح و فهم آن در شیوه‌های کسب‌وکار). خلق دانش مشتری موفق بستگی به ساختارهای سازمانی، فرایندها و مهارت‌های شخصی دارد؛ اما نیاز به سیستم‌های اطلاعاتی مناسب که فرایندهای خلق دانش را سرعت بخشد و پشتیبانی کند، هم دارد. سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری به سازمان‌ها برای به دست آوردن و تولید مداوم دانش مشتری کمک می‌کند.<sup>[۶]</sup> در جدول ۱ نمونه‌های فرایند ایجاد دانش نشان داده شده است.<sup>[۷]</sup> همچنین به‌منظور مدیریت روابط مشتری در یک سازمان، دانش مشتری باید در هر مکان و برای هر فرد تصمیم‌گیر در دسترس باشد. برای ایجاد دانش مناسب درباره‌ی مشتریان، شرکت‌ها به بیش از پایگاه داده نیاز دارند. بنابراین، دانش مشتری باید در سراسر فرایندها، اطلاعات و فناوری یکپارچه شده باشد. به همین دلیل، شرکت شروع به حمایت از روند خلق دانش مشتری با سیستم مدیریت دانش می‌کند؛ سیستم مدیریت دانش سیستمی با فعالیت‌های حرفه‌یی و مدیریتی و با تمرکز بر ایجاد، جمع‌آوری، سازمان‌دهی و انتشار «دانش» در مقابل با «اطلاعات» یا «داده» است.<sup>[۸]</sup> از یک طرف، شرکت باید توانایی «یادگیری از دیگران» را برای به دست آوردن دانش فناوری و به‌منظور افزایش بیشتر مهارت‌های فنی و مهندسی خود و در راستای حمایت از توسعه‌ی محصول جدید خود، افزایش دهد. از سوی دیگر، شرکت باید گرایش مدیریتی به سمت تغییر ایجاد و گسترش دانش گسترده از تجربه‌های فناورانه و مربوط به خود را در بازار برای تسهیل نوآوری رشد دهد.<sup>[۹]</sup> بر این اساس علاوه بر فرهنگ‌سازی در سطح شرکت باید بر روی دانش و دانش مشتری سرمایه‌گذاری کرد. این سرمایه‌گذاری بر روی فرایندها، بانک‌های اطلاعاتی، تحلیل، اجتماعی‌سازی، برون‌سازی، ترکیب، درون‌سازی، تسهیم دانش و ایجاد راه‌های ارتباطی به منظور ایجاد و افزایش دانش مشتری است. بنابراین مدیریت دانش مشتری نیاز به سرمایه‌گذاری و هزینه دارد؛ از طرف دیگر دانش مشتری یک دارایی مهم است و جمع‌آوری، مدیریت و به اشتراک گذاری دانش مشتری می‌تواند یک فعالیت ارزشمند رقابتی برای سازمان باشد.<sup>[۷]</sup> دانش مشتری در کل انواع دانش خارجی در سازمان، مهم‌ترین دانش است،<sup>[۱۰]</sup> پس دانش مشتری، یک دارایی مهم دانشی سازمان است که می‌تواند به طور گسترده به‌عنوان ترکیبی از دانش مصرف‌کننده و زنجیره‌ی تأمین تعریف شود.<sup>[۱۱]</sup> با اکتساب و استفاده از دانش مشتری، سازمان می‌تواند نیازهای مشتریان را تعیین و سپس توسعه‌ی محصولات جدید را مطابق با آن انجام دهد. علاوه بر این، سازمان نیز به‌طور مؤثر می‌تواند با بهره‌برداری از فرصت بازار و از طریق بهره‌برداری از دانش مشتری با ایجاد محصولات جدید متنوع شود.<sup>[۱۲]</sup>

با توجه به مزایای مدیریت دانش مشتری و اهمیت آن و همچنین ضرورت هزینه کردن در این خصوص، باید سیاست‌های بهینه‌ی سرمایه‌گذاری در این‌باره بر اساس معیارهای عملکردی بالاخص توان مالی شرکت در افق زمانی ده ساله بررسی شود. بنابراین، هدف این پژوهش مشخص کردن مدلی برای تأثیر دانش مشتری بر

عملکرد سازمان در صنعت فناوری اطلاعات است. بدین رو با استفاده از فرضیه‌ی پویایی‌شناسی سیستم مدل اولیه ارائه و تأثیرات متقابل در طول زمان بررسی می‌شود. بررسی میزان سرمایه‌گذاری بر روی دانش مشتری به نحوی که سود بالاتری حاصل شود، از اهداف دیگر پژوهش است. در قسمت بعدی مقاله پیشینه‌ی موضوع بررسی، در قسمت سوم روش پژوهش که بر پایه پویایی‌شناسی سیستم است معرفی و در قسمت چهارم داده‌های مربوطه تجزیه و تحلیل و شبیه‌سازی می‌شود و در نهایت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

## ۲. پیشینه‌ی پژوهش

تلفیق دو نظریه‌ی مدیریت دانش و مدیریت ارتباط با مشتری، که با مدیریت دانش مشتری معرفی می‌شود، راهکار مناسبی برای کسب دانش از مشتری و ارائه‌ی بهترین و مناسب‌ترین دانش به مشتری است. اکتساب، به اشتراک گذاشتن و ترویج دانش موجود در ذهن مشتریان به نفع شرکت و به نفع مشتری به عنوان مدیریت دانش مشتری تعریف می‌شود.<sup>[۱۳]</sup> مدیریت دانش مشتری یک فرایند پویا برای اکتساب و بهسازی اطلاعات ارزشمند مشتریان است که دانش مشتریان را در سازمان با استفاده از مسیرها و روش‌های متنوع تسهیم می‌کند و سازمان درحین این فرایند، ترقی می‌کند و روابط با مشتریان را بهینه می‌سازد.<sup>[۱۴]</sup> همچنین نیازها و خواسته‌های مشتریان حساس و پیچیده است و اگر شرکت بتواند آنها را درک و برای تحقق خواسته‌های ایشان و ارائه‌ی خدمات تلاش کند، آنگاه مشتری حمایت بیشتری به شرکت خواهد داشت. کاربران نهایی، به عنوان مشارکت‌کنندگان اصلی در نوآوری محصول شناسایی می‌شوند و در شکل‌گیری شبکه‌های نوآورانه کاربران می‌توانند دانش نهفته در توسعه‌ی محصول و همچنین پیشنهادها بهبود و راه‌حل‌ها و سپس تجسم محصولات جدید را فراهم کنند.<sup>[۱۵]</sup> شرکت‌های موفق می‌توانند مسابقه‌ی بین اهداف توسعه‌ی جدید و منابع داخلی و شایستگی را مشخص کنند. پس جوهر توسعه‌ی محصول جدید مطابقت نیازهای مشتری (یعنی عوامل خارجی) با مهندسی و ساخت و قابلیت‌های شرکت (مثلاً عوامل داخلی) است. مشتریان ممکن است برخی از چیزهایی را که شرکت نمی‌تواند تولید رقابتی کنند، طلب کنند. شرکت ممکن است فناوری‌های نوین محصولات را داشته باشد، ولی مشتریان این شرکت ممکن است مایل به خرید این محصولات نوآورانه به قیمتی با سود معقول برای شرکت نباشند.<sup>[۱۶]</sup> مزیت محصول از مشتریان به دست می‌آید و فقط محصولات جدید که نیازهای مشتریان را رفع کنند، موفق‌اند.<sup>[۱۷]</sup>

یک معیار عملکرد عمده در پژوهش‌های بازاریابی، ویژگی‌های محصول و قیمت است.<sup>[۱۸]</sup> در سازمان بازار محور مشتریان طراحان شرکت شناخته می‌شوند؛ زیرا آنها می‌توانند سهم مؤثر برای طراحی و مقبولیت محصول را ایجاد کنند. در واقع، اعتقاد بر این است که یکپارچگی مشتریان با فرایند توسعه‌ی محصول جدید چند رشته‌یی می‌تواند شاغلان توسعه‌ی محصول جدید را به درک نیازهای مشتریان نزدیک‌تر کند.<sup>[۱۷]</sup> در سطح عدم اطمینان بیشتر همراه با فناوری و محیط بازار، مقدار بیشتری از اطلاعات باید در میان تصمیم‌گیرندگان در هر دو واحد بازاریابی و پژوهش و توسعه در طول توسعه‌ی محصول پردازش شود.<sup>[۱۸]</sup> اصطلاح «عدم قطعیت در بازار» یا «عدم اطمینان در مورد بازار» گاهی اوقات برای نشان دادن فقدان دانش در مورد مشتری و نیاز بازار استفاده می‌شود. اشکال مختلف از عدم قطعیت در فرایند توسعه‌ی محصول جدید ممکن است پاسخ‌های متفاوتی نیاز داشته باشند، یکی از این پاسخ‌ها توسعه‌ی صلاحیت دانش بازار در داخل شرکت است.<sup>[۱۹]</sup>

جدول ۱. فرایندهای ایجاد دانش مشتری. [۷]

فرایند ایجاد دانش	سیستم مدیریت ارتباط با مشتری	طبقه‌بندی سیستم	نوع دانش مشتری
<b>فرایند اجتماعی سازی</b>			
اجتماعی سازی درون شرکت:			
وبینارها و تماس بین مدیران فروشگاه و مدیران منطقه برای به اشتراک گذاشتن بهترین شیوه، تجربه مشتری و غیره و همچنین جلسات تلفنی بین اعضای کمیته‌های مختلف برای تصمیم‌گیری و به اشتراک گذاری ایده‌ها	تلفن / ویدیو / وب کنفرانس	مشارکتی	درباره‌ی مشتری
اجتماعی سازی با مشتری:			
مشتریان برای دریافت اطلاعات در مورد محصولات و خدمات، دریافت توصیه در مورد مسائل با محصولات، خدمات درخواست و غیره تماس می‌گیرند.	خدمات به مشتریان و پشتیبانی	عملیاتی	درباره‌ی و برای مشتری
<b>فرایند برون‌سازی</b>			
برون‌سازی درون شرکت:			
تبادل دانش (به اشتراک گذاری اطلاعات، گزارش‌ها، تجارب و غیره) با ایمیل و از طریق درگاه‌های داخلی	پشتیبانی از ارتباطات / درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی و از مشتری
ارائه‌ی پیشنهادها، راه حل، ایده‌ها از طریق صندوق پیشنهادها الکترونیک و / یا ابزار پیام‌رسانی فوری	پشتیبانی از ارتباطات / درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی و از مشتری
اطلاعات خرید مشتریان از طریق سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری بیرونی و قابل دسترس	اتوماسیون فروش	عملیاتی	درباره‌ی مشتری
انتشارات تجربه مشتری، انتقادات و پیشنهادها مشتریان انتقال خارج از شرکت (برای/از مشتریان):	درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی و از مشتری
برون‌سازی اطلاعات مربوط به محصول، راهنما، آموزش برای تعمیر محصولات از طریق وبگاه سازمان (مثلاً، وبگاه پشتیبانی الکترونیک)	رسانه‌های اجتماعی	مشارکتی	برای مشتری
پوشش‌های ایمیل و ارتباطات مبتنی بر وفاداری با مشتریان (تبلیغات، پاداش، تخفیف منحصر به فرد، و غیره)	حمایت ارتباطات	مشارکتی	برای مشتری
<b>فرایند ترکیب</b>			
تجزیه و تحلیل در مورد اطلاعات مشتریان گزارش، ردیابی فعالیت‌های مشتریان و ارائه‌ی محصولات مکمل که مطابق الگوی خرید هر مشتری است.	اکسل / انبار داده‌ها	تحلیلی	درباره‌ی مشتری
تجزیه و تحلیل ارزش طول عمر مشتریان، تقسیم‌بندی مشتری و غیره	اکسل / انبار داده‌ها	تحلیلی	درباره‌ی مشتری
تجزیه و تحلیل نتایج این پژوهش تجربه‌ی مشتری و بازخورد	پشتیبانی از ارتباطات / درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی و از مشتری
<b>فرایند درون‌سازی</b>			
درون‌سازی برای کارکنان:			
دوره‌های آنلاین برای موضوعات مختلف سازمانی و فناوری	درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی و برای مشتری
یادگیری از گزارش‌ها و مواد در شبکه‌ی داخلی (اطلاعات مربوط به محصول، آموزش، بازخورد مشتریان، بهترین شیوه و غیره)	پشتیبانی از ارتباطات / درگاه بخش	مشارکتی	درباره‌ی مشتری
درون‌سازی برای مشتریان:			
یادگیری مشتریان در مورد محصولات، خدمات و راه‌حل‌های تعمیر (اطلاعات مربوط به محصول و خدمات، آموزش، پرسش و پاسخ، راهنما، فیلم‌ها و غیره)	رسانه‌های اجتماعی	مشارکتی	برای مشتری

به‌طور سنتی، پژوهش‌های بازار بر این‌که مشتری‌ها در مورد محصول چه می‌دانند، تمرکز دارد که منجر به پایگاه داده‌ی عظیم مدیریت ارتباط با مشتری می‌شود. حتی اگر اطلاعات در مورد مشتریان به راحتی از طریق بسته‌های نرم‌افزاری پایگاه داده‌ی مدیریت ارتباط با مشتری موجود، در دسترس باشد، محدودیت اصلی آنها ناتوانی در یکپارچه‌سازی منابع داده‌ی متفاوت و ارائه‌ی اطلاعات درست به افراد مناسب است. در واقع، پایگاه داده‌های مدیریت ارتباط با مشتری سازمان را به دانستن بیشتر در مورد مشتریان خود قادر نمی‌کند. در واقع، مدیران نیاز به تبدیل داده‌ها به اطلاعات مربوط به مشتری و ادغام این اطلاعات در سراسر شرکت به‌منظور توسعه‌ی دانش مشتری دارند. این امر به ویژه در زمینه‌ی پروژه‌های توسعه‌ی محصول جدید که در آن سیستم مدیریت دانش به‌عنوان توانمندساز برای کمک به سازمان به‌منظور درک مشتریان خود و همچنین خدمت و یادگیری از آنهاست، نیاز است. مدیریت دانش مشتری توسط فرایندهایی مانند ایجاد، تجزیه و تحلیل و اشاعه‌ی اطلاعات مربوط به مشتری توانمند می‌شود. این فرایندها شرکت را برای شناسایی نیازهای مشتری قادر می‌سازد. سایر فعالیت‌های مرتبط شامل استقرار ایده‌های جدید محصول، مفاهیم و نمونه‌های اولیه در میان مشتریان هدف، تجزیه و تحلیل بازخورد مشتری و توسعه بر اساس تجزیه و تحلیل است.<sup>[۸]</sup>

پژوهش‌ها نشان می‌دهد مشارکت مشتری باعث ارتقای مزیت رقابتی می‌شود. که مشارکت مشتری، تولید ایده برای محصولات جدید را افزایش می‌دهد. مشارکت مشتریان در طراحی محصول، آزمون محصول، فعالیت‌های پشتیبانی محصول و تبلیغ ارزش محصول مزیت رقابتی را افزایش می‌دهد.<sup>[۲۰]</sup> بین توانایی نوآوری‌های فنی شرکت و مزیت رقابتی ارتباط وجود دارد. نوآوری می‌تواند عملکرد سازمانی را بهبود بخشد. علاوه بر این، رابطه‌ی مثبت و معنادار بین نوآوری محصول و عملکرد شرکت وجود دارد.<sup>[۲۱]</sup>

مزایای به دست آمده مدیریت دانش مشتری، مدیریت و توسعه‌ی بخش‌بندی مشتریان، توسعه‌ی ارتباطات بازاریابی و ارتقای بازاریابی، بهبود کیفیت محصولات یا خدمات، ایجاد محصول یا خدمت جدید، تعریف فرایندهای تجاری خدمت به مشتری، پشتیبانی از مرکز ارتباط با مشتری و فروش دانش به مشتری است،<sup>[۱۲]</sup> بنابراین ایجاد دانش به‌طور مشترک توسط مشتریان و سازمان ضمن ایجاد ارزش برای هر دو می‌تواند منجر به ارائه‌ی محصولات و خدمات بهتر به مشتری شود.<sup>[۲۲]</sup> در پیشینه‌ی موضوع مدل‌هایی برای مدیریت دانش مشتری در سازمان‌ها با رویکردهای متفاوت ارائه شده است. مدل‌های ارائه شده در پیشینه‌ی موضوع هر کدام بر بخشی از عوامل سازمانی و مدیریت دانش مشتری اشاره می‌کند. رویکرد برخی از مدل‌ها بررسی تأثیر مدیریت دانش مشتری بر عواملی مانند نوآوری، ایجاد ارزش برای سازمان است و تمرکز آنها بر دانش مشتری در راستای افزایش نوآوری و ایجاد ارزش برای سازمان بوده است.<sup>[۲۳-۲۶]</sup> برخی از مدل‌ها بر روی بخش‌بندی بازار، دسته‌بندی مشتریان، فرایندهای بازاریابی و فروش تمرکز دارند و بر جنبه‌ی مدیریت ارتباط با مشتری، دانش مشتری تکیه دارند. این مدل‌ها ارتباطی بین مدیریت ارتباط با مشتری و مدیریت دانش برقرار می‌کنند.<sup>[۲۷-۲۹]</sup> چگونگی اجرا و فرایند اجرایی مدیریت دانش مشتری در برخی از مدل‌ها اشاره شده است. رویکرد این مدل‌ها بر روی اجرایی کردن مدیریت دانش مشتری است و درخصوص بهره‌برداری از این دانش کمتر اشاره کرده‌اند.<sup>[۳۰-۳۲]</sup> چگونگی استفاده از فناوری اطلاعات و ذخیره‌ی سازها نیز در بعضی از مدل‌ها اشاره شده است. رویکرد این مدل‌ها استفاده از IT در راستای مدیریت دانش مشتری است.<sup>[۳۳]</sup> شناسایی اجرای مدیریت دانش مشتری هدف برخی از این مدل‌هاست؛ در واقع هدف آنها دسته‌بندی این اجزا بوده است.<sup>[۶]</sup> بر اساس بررسی پیشینه‌ی موضوع مدلی که اثرگذاری دانش مشتری بر مؤلفه‌های

عملکرد شرکت به‌صورت هم‌زمان و با توجه به میزان سرمایه‌گذاری انجام شده را بررسی کند، نیاز است. در جدول ۲ اثرگذاری دانش مشتری بر مؤلفه‌های عملکرد در مطالعات انجام شده نشان داده شده است.

با توجه به مرور پیشینه‌ی موضوع و مشخص شدن تأثیر دانش مشتری بر عملکرد و همچنین با توجه به وجوب سرمایه‌گذاری دانش مشتری و افزایش هزینه‌ها بر این اساس، با لحاظ کردن اهداف پژوهش، در ادامه با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، اثر دانش مشتری بر مؤلفه‌های منتخب عملکرد سازمان مشخص و سیاست‌های مختلف سرمایه‌گذاری دانش مشتری در افق زمان شبیه‌سازی و نتایج ارائه می‌شود.

### ۳. روش تحقیق

در این پژوهش از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم استفاده شده است. پویایی‌شناسی سیستم روشی برای تجزیه و تحلیل، حل مسئله و شبیه‌سازی است که در دهه‌ی ۱۹۶۰ توسط فارستر با هدف بررسی نحوه‌ی کار مؤسسات صنعتی و سازمان‌ها از راه شبیه‌سازی در دانشگاه MIT ارائه شده است.<sup>[۴۱]</sup> پویایی‌شناسی سیستم در سیستم‌های اقتصادی اجتماعی پیچیده و غیرخطی به کار می‌رود<sup>[۴۲]</sup> و تأثیرات رفت و برگشتی علی‌معلولی متغیرها، تأخیر زمانی اثرگذاری متغیرها بر روی هم و نیاز به بررسی سیاست‌ها و شبیه‌سازی آنها مزیت استفاده از این رویکرد است.<sup>[۴۱]</sup> در پویایی‌شناسی سیستم جهان یک سیستم پیچیده از چندین چیز مرتبط با یکدیگر است که رفتار سیستم با زمان تغییر می‌کند. پویایی‌شناسی سیستم چشم‌انداز و مجموعه‌ی ابزارهای مفهومی برای افزایش یادگیری در مورد پیچیدگی پویایی سیستم‌های اطراف ماست.<sup>[۴۳]</sup> پویایی‌شناسی سیستم با فراهم کردن چارچوب مدل‌سازی علی، روابط غیرخطی را لحاظ می‌کند، از نقاط قوت ذهن انسان و مدل‌های ذهنی استفاده می‌کند و در مراحل مختلف مدل‌سازی از منابع اطلاعاتی مختلف بهره می‌برد.<sup>[۴۴]</sup> اصل اساسی در پویایی‌شناسی سیستم بررسی موضوع از جوانب مختلف در راستای توجه به عواقب بلندمدت و تأثیرات جانبی اقدامات و به‌منظور کاهش محدودیت‌های مدل ذهنی است.<sup>[۴۴]</sup> مدل پویایی‌شناسی سیستم با انجام شبیه‌سازی و تحلیل رفتار سیستم بر اساس فرضیه‌های مختلف، بازخورد واسط برای سیاست‌گذاران را در زمینه‌ی تأثیر احتمالی مجموعه‌ی معینی از سیاست‌ها فراهم می‌کند.<sup>[۴۴]</sup> در رویکرد پویایی‌شناسی سیستم پس از تعریف مسئله به شکل پویا مفهوم‌سازی انجام می‌شود که خروجی مفهوم‌سازی نمودار علی-معلولی است.<sup>[۴۴]</sup> ساختار بازخورد توسعه یافته در پویایی‌شناسی سیستم بر اساس فرضیه‌ی پویایی، نظریه‌ی بازخورد یا ساختار علی را ایجاد می‌کند و موجب ایجاد رفتارهایی در طی زمان برای یادگیری و طراحی و تجدیدنظر سیاست‌های هدایت شده می‌شود.<sup>[۴۵]</sup> بدین رو پویایی‌شناسی سیستم با طراحی و شبیه‌سازی سیاست‌ها مشاهده می‌شود و بررسی آتی سیاست‌ها را تسهیل می‌کند.<sup>[۴۳]</sup>

گام‌های اجرایی در پویایی‌شناسی سیستم در این پژوهش بعد از تعریف مسئله، در ابتدا ترسیم نمودار علی حلقه‌ی است. بدین منظور علاوه بر مطالعه و بررسی پیشینه‌ی موضوع با خبرگان شناسایی شده‌ی نمونه‌ی موردی پژوهش، شامل مدیران ارشد صنعت در حوزه‌ی فناوری اطلاعات، مدیران ارشد نهادهای پژوهش‌هایی در حوزه‌ی فناوری اطلاعات، صاحب نظران و متخصصان حوزه‌ی فناوری اطلاعات مصاحبه شد. انتخاب خبرگان ترکیبی از روش‌های هدفمند قضای و روش گلوله برفی بود و بر اساس سابقه‌ی پژوهشگران در این حوزه، افرادی از خبرگان این حوزه شناسایی و بر اساس معیارهای لازم انتخاب شدند و در ادامه بر اساس روش

جدول ۲. بررسی اثر دانش مشتری بر عملکرد سازمان در پیشینه‌ی موضوع.

مطالعه	مؤلفه‌های عملکرد
[۳۴]	افزایش فروش
[۱۰]	کاهش هزینه
[۸]	حاشیه سود
[۲۳]	نوآوری
[۱۱]	توسعه محصول جدید
[۱۵]	توسعه محصول جدید
[۴]	نوآوری
[۱۲]	بهبود کیفیت محصول
[۲۵]	نوآوری
[۲۷]	ارتباط با مشتری
[۲۶]	نوآوری
[۱۹]	توسعه محصول جدید
[۲۴]	نوآوری
[۲۸]	ارتباط با مشتری
[۳۵]	توسعه محصول جدید
[۳۶]	نوآوری
[۵]	حل مشکلات مشتری
[۲۹]	ارتباط با مشتری
[۱۴]	نیازسنجی مشتری و رفع نیازهای مشتری
[۳۷]	توسعه محصول جدید
[۳۸]	کاهش زمان ایده تا محصول
[۳۹]	توسعه محصول جدید
[۴۰]	بهبود محصولات

پیش‌بینی شرایط محیطی که ممکن است در آینده به دست آید، بررسی می‌کند. افق زمانی مدنظر این پژوهش با توجه به طول عمر کوتاه صنعت فناوری اطلاعات، ده سال در نظر گرفته شده است و سیاست‌های مدنظر در این بازه زمانی بررسی می‌شود.

## ۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

### ۴.۱. نمودار علی حلقه‌ی

با توجه به بررسی پیشینه‌ی موضوع و مصاحبه‌های انجام شده نمودار علی حلقه‌ی مطابق با شکل ۱ ارائه شده است. متغیرها و روابط بین آن در پیشینه‌ی موضوع و بر اساس تحلیل مصاحبه مشخص شده‌اند.

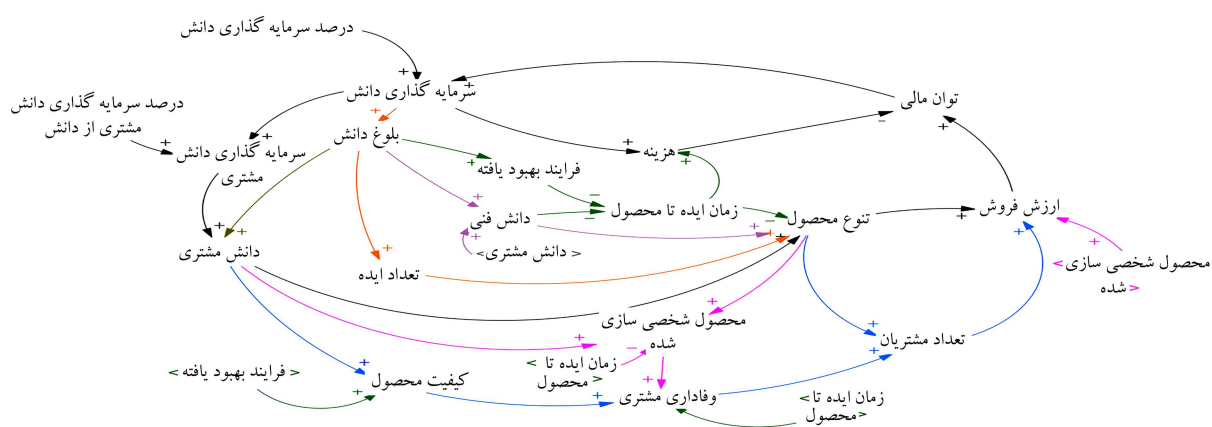
دانش مشتری از متغیرهای اصلی این پژوهش است. بر اساس تحلیل مصاحبه‌های انجام شده دانش فنی یکی از متغیرهای مدل و از مؤلفه‌های عملکرد سازمان است. متغیر بلوغ دانش نیز از تحلیل مصاحبه‌ها منتج شده است. بر اساس مصاحبه‌های انجام شده وفاداری مشتری به عنوان متغیر عملکرد تعیین و تعداد ایده‌ی یکی از متغیرهای مدل مشخص شد. تنوع محصول بر اساس تعریف موضوع پژوهش و تحلیل مصاحبه متغیر این مدل است. مقدار زمانی که از ایده تا تحویل نمونه‌ی اولیه به مشتری صرف می‌شود به عنوان زمان ایده تا محصول، تعریف می‌شود. این متغیر

گلوله‌برفی خبرگان دیگر شناسایی شدند به این ترتیب که در طول مصاحبه علاوه بر سوالات پژوهش از خبرگان در خواست می‌شد که خبرگان دیگر را نیز معرفی کنند و اکثر خبرگان علاوه بر بررسی معیارهای مربوط توسط خبرگان دیگر معرفی و تأیید شده‌اند. [۴۶] تعداد مصاحبه‌ها ۸ عدد و از معیار اعتمادپذیری یا قابلیت اعتماد برای ارجاع به ارزیابی کیفیت نتایج کیفی استفاده شد. [۴۷] قابلیت اعتماد میرانی است که در آن می‌توان به یافته‌های پژوهش کیفی، متکی بود و به نتایج آن اعتماد کرد. قابلیت اعتماد شامل چهار معیار قابل قبول بودن، انتقال‌پذیری، قابلیت اطمینان، و تأییدپذیری است. [۴۸] در این پژوهش از راهبردهای جدول ۳ برای تأمین اعتمادپذیری مصاحبه‌ها استفاده شد.

پس از انجام مصاحبه، با استفاده از تحلیل مصاحبه‌ها و پیشینه‌ی موضوع، نمودار علی حلقه‌ی ترسیم شد. پس از ترسیم نمودار علی حلقه‌ی، بر اساس اهداف پژوهش و نمودار علی حلقه‌ی ترسیم شده، نمودار جریان رسم و فرمول‌نویسی انجام می‌پذیرد. در این مرحله با استفاده از متغیرها، مقیاس اندازه‌گیری، روابط رفتاری، شرایط اولیه و قوانین تصمیم‌گیری مدل ساختاردهی می‌شود. این مدل شبیه‌سازی مسئله‌ی دنیای واقعی تحت مطالعه است. در مرحله‌ی بعد ارزیابی مدل انجام می‌شود. مدل برای انطباق و صحت ساختار آن با توجه به توصیف سیستم، مناسب بودن مقادیر پارامترها و نحوه‌ی رفتار آن با شرایط شدید ارزیابی می‌شود. حساسیت مدل به تغییرات پارامترها از دیدگاه ارزش‌ها، رفتار و سیاست بررسی می‌شود و در نهایت مدل به صورت جامع بررسی تأثیرات سیاست‌ها را برای تعیین خط مشی با

جدول ۳. روش‌های تأمین اعتمادپذیری پژوهش حاضر.

معیار	زیرمعیارها	راهبرد تأمین	اقدام صورت گرفته
قابل قبول بودن	روایی	نمونه‌گیری گلوله برفی	معرفی مصاحبه‌شوندگان بعدی توسط مصاحبه‌شوندگان قبلی
	روایی و رویدی‌های پژوهش	نمونه‌گیری بر مبنای اعتبار	انتخاب مصاحبه‌شوندگان بر اساس توصیه متخصصان
انتقال‌پذیری	روایی	استفاده از توصیف‌گرهایی با حل مداخله	بهره‌گیری از عبارات توصیفی مانند نقل قول در تفسیرها
	روایی	استفاده از روش نمونه‌گیری بر مبنای اعتبار و وصف تفصیلی همه جزئیات	انتخاب مصاحبه‌شوندگان از بین افراد معتبر مدیران ارشد نامی در تحقیقات ارائه‌ای یک تصویر مفصل از زمینه‌ی که پژوهش در آن انجام شده
قابلیت اطمینان	ممیزی قابلیت اطمینان	تصمیمات با هدف بازبینی و موشکافی تحقیق توسط دیگر پژوهشگران	در اختیار گذاشتن داده‌ها، روش‌ها و تصمیمات با هدف بازبینی و موشکافی تحقیق توسط دیگر پژوهشگران
تأییدپذیری	ارائه‌ی جزئیات روش‌ها و داده‌های پژوهش	ارائه‌ی گزیده‌ی مصاحبه‌ها و نیز توضیح روند تحلیل داده‌ها تا دست‌یابی به نتایج تحقیق	ارائه‌ی گزیده‌ی مصاحبه‌ها و نیز توضیح روند تحلیل داده‌ها تا دست‌یابی به نتایج تحقیق



شکل ۱. نمودار علی حلقه‌یی.

اساس تعریف متغیرها و نمودار علی حلقه‌یی در جدول ۴ حلقه‌های علی معلولی اشاره شده است.

#### ۲.۴. نمودار جریان

مطابق با نمودار علی حلقه‌یی درصدی از توان مالی شرکت بر اساس سیاست‌های شرکت منجر به سرمایه‌گذاری دانش می‌شود. در ادامه درصدی از سرمایه‌گذاری دانش بر روی دانش مشتری سرمایه‌گذاری می‌شود. با افزایش سرمایه‌گذاری دانش مشتری، میزان دانش مشتری بیشتر می‌شود. بنا بر تحلیل مصاحبه‌های انجام شده افزایش دانش مشتری باعث توسعه‌ی محصول بیشتر و تنوع بیشتر محصول می‌شود. تنوع محصول بیشتر نیز سبب میزان فروش بیشتر و در نهایت باعث ارتقای توان

از مصاحبه‌ها منتج شده است. در تحلیل مصاحبه‌های انجام شده، توسعه‌ی بازار به عنوان عملکرد اشاره شده و متغیر آن تعداد مشتریان است. از اهداف پژوهش بررسی اثر سیاست‌ها بر روی عملکرد است؛ بدین‌رو متغیر توان مالی برای نشان دادن عملکرد مالی تعریف شده است. عملکرد مالی بیان‌گر سود انباشته‌ی شرکت است. بر اساس تحلیل مصاحبه‌ها و برای اندازه‌گیری توان مالی، متغیر هزینه تعریف شده است. برای اندازه‌گیری توان مالی نیاز به تعریف متغیر میزان فروش است. با توجه به مفهوم ایجاد شده از مصاحبه‌ها متغیر کیفیت به عنوان متغیر کمکی تعریف شده است. برای افزایش سطح بلوغ دانش شرکت به فرایندهای بهبود یافته نیاز است. در صنعت فناوری اطلاعات دلیل بالا بردن ارزش فروش متغیر محصولات شخصی‌سازی شده نیز لحاظ شده است. متغیرهای زمان از رده خارج شدن دانش، زمان از رده خارج شدن دانش مشتری، محصول و ایده به عنوان متغیرهای ثابت به کار رفته‌اند. بر

جدول ۴. ساختارهای حلقه‌های علی معلولی.

ردیف	نوع حلقه	متغیرهای حلقه
۱	تعادلی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - هزینه - توان مالی
۲	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - دانش مشتری - تنوع محصول - میزان فروش - توان مالی
۳	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - سرمایه‌گذاری دانش مشتری - دانش مشتری - کیفیت - وفاداری مشتری - تعداد مشتریان - ارزش فروش - توان مالی
۴	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - تعداد ایده - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۵	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - تعداد ایده - تنوع محصول - تعداد مشتریان - ارزش فروش - توان مالی
۶	تقویتی	توان مالی، سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - دانش مشتری - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۷	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - تنوع محصول - بلوغ دانش - دانش مشتری - تنوع محصول - تعداد مشتریان - ارزش فروش - توان مالی
۸	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - دانش فنی - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۹	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - دانش مشتری - دانش فنی - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۱۰	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - فرایندهای بهبود یافته - زمان ایده تا محصول - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۱۱	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - فرایند بهبود یافته - زمان ایده - هزینه - توان مالی
۱۲	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - دانش مشتری - دانش فنی - زمان ایده تا محصول - تنوع محصول - ارزش فروش - توان مالی
۱۳	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - فرایندهای بهبود یافته - کیفیت محصول - وفاداری مشتری - تعداد مشتریان - ارزش فروش - توان مالی
۱۴	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - فرایند بهبود یافته - زمان ایده تا محصول - وفاداری مشتری - تعداد مشتریان - ارزش فروش - توان مالی
۱۵	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - سرمایه‌گذاری دانش مشتری - دانش مشتری - محصولات شخصی سازی - وفاداری مشتری - تعداد مشتری - ارزش فروش - توان مالی
۱۶	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - فرایند بهبود یافته - زمان ایده تا محصول - محصولات شخصی سازی شده - ارزش فروش - توان مالی
۱۷	تقویتی	توان مالی - سرمایه‌گذاری دانش - بلوغ دانش - دانش مشتری - تنوع محصول - محصولات شخصی سازی شده - ارزش فروش - توان مالی

فنی و تعداد ایده جزء متغیرهای حالت بوده است که باید بر اساس سیاست‌ها و در طول زمان اندازه‌گیری شوند.

متغیرهای زمان از رده خارج شدن دانش، زمان از رده خارج شدن دانش مشتری، زمان از رده خارج شدن محصول و زمان از رده خارج شدن ایده به عنوان متغیرهای ثابت در مدل به کار رفته است. در صنعت فناوری اطلاعات زمان از رده خارج شدن محصول، بر اساس تحلیل مصاحبه‌های انجام شده در نمونه‌ی موردی ۸ سال، زمان از رده خارج شدن دانش ۵ سال، زمان از رده خارج شدن دانش مشتری ۳ سال و زمان از رده خارج شدن ایده ۵ سال است.

یکی از سیاست‌های مطرح و سؤالات پژوهش، میزان سرمایه‌گذاری همیشه بر روی دانش است. پس متغیر درصد سرمایه‌گذاری دانش یکی از متغیرهای مدل است که سیاست‌های پژوهش بر روی مدل بر اساس این متغیر بررسی می‌شود. یکی دیگر از اهداف پژوهش مشخص کردن میزان سرمایه‌گذاری برای دانش مشتری است، بدین رو باید درصدی از سرمایه‌گذاری دانش که بر روی دانش مشتری سرمایه‌گذاری شود،

مالی می‌شود. در حلقه‌ی تعادلی نشان داده می‌شود که سرمایه‌گذاری بر روی دانش و دانش مشتری سبب بیشتر شدن هزینه‌ها و کاهش توان مالی می‌شود. این کاهش توان مالی بر سرمایه‌گذاری‌های آینده و بر روی افزایش حلقه‌های دیگر اثرگذار است. پس لازم است برای بررسی موضوع در افق زمانی مدنظر ده ساله، نمودار جریان ترسیم شود. در این گام باید متغیرهای حالت بر اساس خاصیت انباشتگی متغیرها و اهداف پژوهش مشخص شود.

متغیرهای توان مالی، تعداد مشتریان، تنوع محصول، دانش فنی، دانش مشتری، بلوغ دانش، تعداد ایده، وفاداری مشتری که حالت انباشتگی دارند و متناسب با سؤال پژوهش‌اند به عنوان متغیر حالت تعریف شده‌اند. برای بررسی عملکرد شرکت، عملکرد مالی بسیار مهم است. متغیر نمایانگر این موضوع توان مالی است. در خصوص مشتریان، متغیرهای تعداد مشتریان و وفاداری مشتری بیانگر وضعیت عملکرد در این حوزه است. در حوزه فرایندهای داخلی تنوع محصول و بلوغ دانش، متغیرهای بررسی عملکرد در این حوزه بوده است و در وجه یادگیری و رشد، متغیرهای دانش

مشخص گردد. بدین رو متغیر درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش تعریف شده است.

بر اساس نمودار جریان شکل ۲ در افق زمانی ده‌ساله فرمول‌ها تعریف شده است. در ابتدا سیاست‌ها بر اساس اهداف پژوهش به شرح زیر تعریف می‌شود و سیاست اول بیان‌گر حالت پایه در مطالعه موردی است:

سیاست ۱. سرمایه‌گذاری دانش شامل ۵/۰ درصد از توان مالی شرکت است و ۳۰ درصد سرمایه‌گذاری دانش در دانش مشتری سرمایه‌گذاری می‌شود.

سیاست ۲. سرمایه‌گذاری دانش شامل ۵/۰ درصد از توان مالی شرکت است و ۰ درصد سرمایه‌گذاری دانش در دانش مشتری سرمایه‌گذاری می‌شود.

سیاست ۳. سرمایه‌گذاری دانش شامل ۱ درصد از توان مالی شرکت است و ۳۰ درصد سرمایه‌گذاری دانش در دانش مشتری سرمایه‌گذاری می‌شود.

با توجه به ترسیم نمودار جریان مطابق با شکل ۲ در گام بعد فرمول‌نویسی انجام می‌پذیرد. فرمول‌سازی و شبیه‌سازی در نرم‌افزار ونسیم انجام شد. در فرمول‌نویسی تأخیرات اطلاعات‌هایی لحاظ می‌شود، که با تابع Smooth نشان داده شده است.

نمونه‌ی معادلات تعریف شده در نرم‌افزار ونسیم در جدول ۵ آمده است. مطابق با جدول نرخ افزایش دانش فنی با تأخیر اطلاعاتی یک ساله بوده است و تابعی از دانش مشتری نرمال شده و بلوغ دانش نرمال شده است که ارتباط آن با نمودار و تابع Look up است. به دلیل کیفی بودن متغیرها، روابط میان آنها به صورت تابع Look up نشان داده شده و نظر خبرگان در نمونه‌ی موردی مدنظر قرار گرفته و معادلات در نرم‌افزار ونسیم با علامت f بیان شده است. برای نرمال‌سازی متغیرها

مقدار متغیر بر بیشینه‌ی مورد انتظار تقسیم می‌شود. بدین‌رو در دانش مشتری بر بیشینه‌ی مقدار قابل‌تصور آن که ۵ بوده تقسیم و همچنین بلوغ دانش نیز بر بیشترین مقدار مورد انتظار (۵) تقسیم می‌شود. نرخ کاهش دانش فنی نیز از تقسیم دانش فنی بر زمان از رده خارج شدن دانش تعیین می‌شود. متغیر نرخ افزایش دانش مشتری با تأخیر اطلاعاتی یکساله تابعی Look up از نرمال (سرمایه‌گذاری دانش مشتری و بلوغ دانش) و متغیر نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری نیز حاصل تقسیم دانش مشتری بر زمان از رده خارج شدن دانش مشتری به دست می‌آید. توابع Look up و نمودارها بر اساس بررسی نمونه‌ی موردی ترسیم می‌شود.

برای محاسبه‌ی تنوع محصول، نرخ افزایش تنوع محصول با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول با تابع Look up دانش فنی و دانش مشتری نرمال شده به علاوه محصول حاصل از ایده محاسبه و محصول حاصل از ایده نیز با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول و برابر با درصد محصول حاصل از ایده ضرب در تعداد ایده تعیین می‌شود. نرخ از رده خارج شدن محصول حاصل تقسیم تنوع محصول بر زمان از رده خارج شدن محصول است. برای محاسبه‌ی توان مالی، متغیر نرخ افزایش توان مالی تأخیر اطلاعاتی شش‌ماهه ارزش فروش بوده است و نرخ کاهش توان مالی نیز تأخیر اطلاعاتی نیم سال هزینه است.

مقدار متغیر بر بیشینه‌ی مورد انتظار تقسیم می‌شود. بدین‌رو در دانش مشتری بر بیشینه‌ی مقدار قابل‌تصور آن که ۵ بوده تقسیم و همچنین بلوغ دانش نیز بر بیشترین مقدار مورد انتظار (۵) تقسیم می‌شود. نرخ کاهش دانش فنی نیز از تقسیم دانش فنی بر زمان از رده خارج شدن دانش تعیین می‌شود. متغیر نرخ افزایش دانش مشتری با تأخیر اطلاعاتی یکساله تابعی Look up از نرمال (سرمایه‌گذاری دانش مشتری و بلوغ دانش) و متغیر نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری نیز حاصل تقسیم دانش مشتری بر زمان از رده خارج شدن دانش مشتری به دست می‌آید. توابع Look up و نمودارها بر اساس بررسی نمونه‌ی موردی ترسیم می‌شود.

برای محاسبه‌ی تنوع محصول، نرخ افزایش تنوع محصول با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول با تابع Look up دانش فنی و دانش مشتری نرمال شده به علاوه محصول حاصل از ایده محاسبه و محصول حاصل از ایده نیز با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول و برابر با درصد محصول حاصل از ایده ضرب در تعداد ایده تعیین می‌شود. نرخ از رده خارج شدن محصول حاصل تقسیم تنوع محصول بر زمان از رده خارج شدن محصول است. برای محاسبه‌ی توان مالی، متغیر نرخ افزایش توان مالی تأخیر اطلاعاتی شش‌ماهه ارزش فروش بوده است و نرخ کاهش توان مالی نیز تأخیر اطلاعاتی نیم سال هزینه است.

مقدار متغیر بر بیشینه‌ی مورد انتظار تقسیم می‌شود. بدین‌رو در دانش مشتری بر بیشینه‌ی مقدار قابل‌تصور آن که ۵ بوده تقسیم و همچنین بلوغ دانش نیز بر بیشترین مقدار مورد انتظار (۵) تقسیم می‌شود. نرخ کاهش دانش فنی نیز از تقسیم دانش فنی بر زمان از رده خارج شدن دانش تعیین می‌شود. متغیر نرخ افزایش دانش مشتری با تأخیر اطلاعاتی یکساله تابعی Look up از نرمال (سرمایه‌گذاری دانش مشتری و بلوغ دانش) و متغیر نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری نیز حاصل تقسیم دانش مشتری بر زمان از رده خارج شدن دانش مشتری به دست می‌آید. توابع Look up و نمودارها بر اساس بررسی نمونه‌ی موردی ترسیم می‌شود.

برای محاسبه‌ی تنوع محصول، نرخ افزایش تنوع محصول با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول با تابع Look up دانش فنی و دانش مشتری نرمال شده به علاوه محصول حاصل از ایده محاسبه و محصول حاصل از ایده نیز با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول و برابر با درصد محصول حاصل از ایده ضرب در تعداد ایده تعیین می‌شود. نرخ از رده خارج شدن محصول حاصل تقسیم تنوع محصول بر زمان از رده خارج شدن محصول است. برای محاسبه‌ی توان مالی، متغیر نرخ افزایش توان مالی تأخیر اطلاعاتی شش‌ماهه ارزش فروش بوده است و نرخ کاهش توان مالی نیز تأخیر اطلاعاتی نیم سال هزینه است.

مقدار متغیر بر بیشینه‌ی مورد انتظار تقسیم می‌شود. بدین‌رو در دانش مشتری بر بیشینه‌ی مقدار قابل‌تصور آن که ۵ بوده تقسیم و همچنین بلوغ دانش نیز بر بیشترین مقدار مورد انتظار (۵) تقسیم می‌شود. نرخ کاهش دانش فنی نیز از تقسیم دانش فنی بر زمان از رده خارج شدن دانش تعیین می‌شود. متغیر نرخ افزایش دانش مشتری با تأخیر اطلاعاتی یکساله تابعی Look up از نرمال (سرمایه‌گذاری دانش مشتری و بلوغ دانش) و متغیر نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری نیز حاصل تقسیم دانش مشتری بر زمان از رده خارج شدن دانش مشتری به دست می‌آید. توابع Look up و نمودارها بر اساس بررسی نمونه‌ی موردی ترسیم می‌شود.

برای محاسبه‌ی تنوع محصول، نرخ افزایش تنوع محصول با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول با تابع Look up دانش فنی و دانش مشتری نرمال شده به علاوه محصول حاصل از ایده محاسبه و محصول حاصل از ایده نیز با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول و برابر با درصد محصول حاصل از ایده ضرب در تعداد ایده تعیین می‌شود. نرخ از رده خارج شدن محصول حاصل تقسیم تنوع محصول بر زمان از رده خارج شدن محصول است. برای محاسبه‌ی توان مالی، متغیر نرخ افزایش توان مالی تأخیر اطلاعاتی شش‌ماهه ارزش فروش بوده است و نرخ کاهش توان مالی نیز تأخیر اطلاعاتی نیم سال هزینه است.

مقدار متغیر بر بیشینه‌ی مورد انتظار تقسیم می‌شود. بدین‌رو در دانش مشتری بر بیشینه‌ی مقدار قابل‌تصور آن که ۵ بوده تقسیم و همچنین بلوغ دانش نیز بر بیشترین مقدار مورد انتظار (۵) تقسیم می‌شود. نرخ کاهش دانش فنی نیز از تقسیم دانش فنی بر زمان از رده خارج شدن دانش تعیین می‌شود. متغیر نرخ افزایش دانش مشتری با تأخیر اطلاعاتی یکساله تابعی Look up از نرمال (سرمایه‌گذاری دانش مشتری و بلوغ دانش) و متغیر نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری نیز حاصل تقسیم دانش مشتری بر زمان از رده خارج شدن دانش مشتری به دست می‌آید. توابع Look up و نمودارها بر اساس بررسی نمونه‌ی موردی ترسیم می‌شود.

برای محاسبه‌ی تنوع محصول، نرخ افزایش تنوع محصول با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول با تابع Look up دانش فنی و دانش مشتری نرمال شده به علاوه محصول حاصل از ایده محاسبه و محصول حاصل از ایده نیز با تأخیر معادل زمان ایده تا محصول و برابر با درصد محصول حاصل از ایده ضرب در تعداد ایده تعیین می‌شود. نرخ از رده خارج شدن محصول حاصل تقسیم تنوع محصول بر زمان از رده خارج شدن محصول است. برای محاسبه‌ی توان مالی، متغیر نرخ افزایش توان مالی تأخیر اطلاعاتی شش‌ماهه ارزش فروش بوده است و نرخ کاهش توان مالی نیز تأخیر اطلاعاتی نیم سال هزینه است.

### ۳.۴. اعتبار سنجی و ارزیابی مدل

اولین مؤلفه قابل اعتماد بودن مدل بوده است. برای مفید بودن مدل در تجزیه و تحلیل سیاست‌ها، مدل باید برای افرادی که در نمونه‌ی موردی هستند، قابل اعتماد باشد. در این پژوهش مدل بر اساس مصاحبه با خبرگان تدوین شده است. همچنین با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده در مطالعه‌ی پیشینه‌ی موضوع ابزار آزمون مدل مهیا می‌شود.<sup>[۲۹]</sup> اعتبار مدل و آزمون آن قابلیت اعتماد به مدل را بیشتر کرده است و اعتبار ساختاری مدل به اعتبار رفتاری آن اولویت دارد به نحوی

که زمانی که ساختار مدل اعتبار داشته باشد، می‌توان اعتبار رفتاری را بررسی کرد.<sup>[۵۰]</sup>

بنابراین در این پژوهش برای ارزیابی اعتبار مدل از آزمون‌های جدول ۶ استفاده شده است.<sup>[۴۴]</sup>

ساختار مدل باید با سیستم واقعی بررسی شود و نباید ساختار مدل با ساختار واقعی در تناقض باشد.<sup>[۴۴]</sup> در این پژوهش مدل بر اساس تحلیل مصاحبه با خبرگان ترسیم و در نهایت سه نفر از خبرگان نتایج را تأیید کردند.

موازنه‌ی ابعاد در دو سمت معادله باید بررسی شود.<sup>[۴۴]</sup> این موضوع در نرم‌افزار ونسیم بررسی شد و تمام ابعاد سازگارند. معادلات در ونسیم بر اساس نرمال‌سازی متغیرها انجام شده و واحدهای اندازه‌گیری نیز در طرفین معادلات یکسان است. مثلاً در محاسبه‌ی متغیر کیفیت، دانش مشتری و فرایند بهبود یافته نرمال و بدون واحد شدند و بر اساس تابع Look Up تعریف شده‌اند.

در آزمون شرایط حدی بررسی می‌شود که در شرایط حدی متغیرها، معادلات معنا دارند یا نه؟ در این مدل متغیرهای حالت (مانند دانش مشتری، دانش فنی) در حدود پایین و بالا در نظر گرفته شد و رفتار مدل کاملاً منطقی ارائه شد؛ رفتار مدل به مقادیر اولیه حساس نیست.

برای این آزمون متغیرهای بلوغ دانش، دانش مشتری، دانش فنی، وفاداری مشتری، تعداد ایده در کمترین مقدار حدی قرار داده شد و در حالت پایه مدل شبیه‌سازی انجام شد و مدل در حالت تعادل قرار گرفت. همچنین در حالتی که این متغیرها در حد بالا نیز قرار داده می‌شود، مدل در حالت تعادل قرار می‌گیرد.

اعتبار مدل از جنبه‌ی ظاهری نیز در سازگاری مدل با دنیای واقعیت، بررسی می‌شود.<sup>[۴۴]</sup> بدین‌رو در مدل‌سازی از مصاحبه استفاده شده است و سازگاری مدل با دنیای واقعی در این رویکرد با نظر خبرگان بررسی شد.

در آزمون تأیید پارامترها، تعاریف و مقادیر انتخاب شده متغیرهای دنیای واقعی مورد قیاس قرار می‌گیرد.<sup>[۴۴]</sup> بدین‌منظور نتایج شبیه‌سازی توسط سه نفر از خبرگان بررسی و تأیید شد.

اندازه، سادگی، کلی‌نگری مدل برای مخاطب، در آزمون تناسب با مخاطب بررسی و ساختار مدل از لحاظ مطلوبیت و اثربخشی بررسی شده است. در این پژوهش مدل در ابتدا بر اساس تحلیل مصاحبه‌ها با نخبگان صنعت ترسیم شد و پس از آن مدل به سه نفر از مصاحبه‌شوندگان ارائه و تأیید شد.

در آزمون تحلیل حساسیت تغییرات کوچک و قابل پیش‌بینی در پارامترهای مدل ایجاد شد و نباید این موارد، تغییرات شدید و غیر قابل پیش‌بینی در مدل ایجاد کند. در این پژوهش نیز این تغییرات در پارامترها مورد بررسی قرار گرفت.

در این پژوهش تحلیل حساسیت بر روی پارامتر زمان از رده خارج شدن محصول انجام گرفت؛ حساسیت مدل بر روی این پارامتر پایین است. همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود در متغیر حالت توان مالی تغییرات بین ۹۳۰۰ تا ۱۱۷۵۰ واحد است و حساسیت مدل در این متغیر کم است.

در آزمون باز تولید رفتار، رفتار مدل با رفتار واقعی بررسی می‌شود. بر اساس این آزمون شبیه‌سازی انجام شده در حالت پایه بررسی می‌شود. در حالت پایه با سرمایه‌گذاری بر روی دانش و دانش مشتری، رشد دانش مشتری، بلوغ دانش به صورت ملایم است. این موضوع با وضعیت موجود نمونه‌ی موردی با بررسی و ارائه‌ی نتایج به خبرگان بررسی شد.

در آزمون رفتار خلاف شهود، واکنش مدل به برخی از سیاست‌های معین بر اساس ساختارهای سیستم باید بررسی شود. در این پژوهش سناریوهای تعریف شده در بخش ۴.۴ ارائه و تحلیل‌ها بر اساس مدل آمده است. بر اساس نتایج تحلیل‌ها

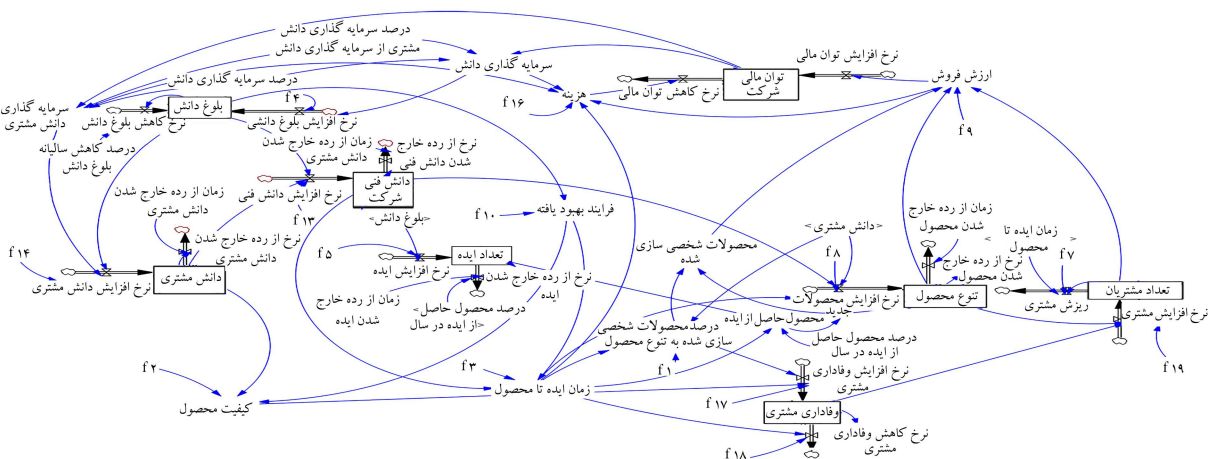


جدول ۵. نمونه‌ی معادلات متغیرها در ونسیم.

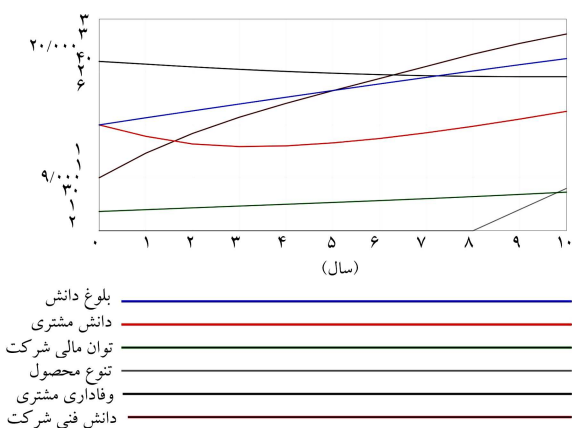
نام متغیر	فرمول محاسبه
سرمایه‌گذاری دانش	توان مالی شرکت $\times$ درصد سرمایه‌گذاری دانش $\times (۱ - \text{درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش})$
درصد سرمایه‌گذاری دانش	بر اساس سیاست‌ها تعیین می‌شود.
سرمایه‌گذاری دانش مشتری	توان مالی شرکت $\times$ درصد سرمایه‌گذاری دانش $\times$ درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش
درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری	بر اساس سیاست‌ها تعیین می‌شود.
نرخ افزایش دانش مشتری	Smooth $f(۱۴)$ (۵/ بلوغ دانش $\times$ ۲۷/ سرمایه‌گذاری دانش)، (۱)
نرخ از رده خارج شدن دانش مشتری	دانش مشتری / زمان از رده خارج شدن دانش مشتری
نرخ افزایش بلوغ دانش	SMOOTH $f(۴)$ (سرمایه‌گذاری دانش ۴۵/، (۱)
هزینه	سرمایه‌گذاری دانش + سرمایه‌گذاری دانش مشتری + $f(۱۶)$ (زمان ایده تا محصول $r/۸$ ) $\times$ ارزش فروش
کیفیت محصول	SMOOTH $f(۲)$ ((دانش مشتری $r/۵$ + فرایند بهبود یافته $r/۱۰۰$ ) (۲/، (۱)
ارزش فروش	SMOOTH (تعداد مشتریان $\times$ $r/۴$ $\times$ $۵۰۰۰$ $\times$ $f(۹)$ (تنوع محصول $+ r/۲$ $\times$ محصولات شخصی سازی شده) $r/۷۵$ )، (۱)
نرخ افزایش دانش فنی	SMOOTH $f(۱۳)$ (بلوغ دانش $r/۵$ + (دانش مشتری $r/۵$ ) (۲/، (۱)
نرخ کاهش دانش فنی	بلوغ دانش $\times$ درصد کاهش سالیانه بلوغ دانش
نرخ افزایش توان مالی	SMOOTH (ارزش فروش، $r/۵$ )
نرخ افزایش تنوع محصول	DELAY1 $f(۸)$ ((دانش فنی شرکت $r/۹$ + دانش مشتری $r/۵$ ) (۲/، زمان ایده تا محصول) + محصول حاصل از ایده

جدول ۶. آزمون‌های اعتبارسنجی مدل.

ماهیت آزمون	آزمون‌های متمرکز بر ساختار	آزمون‌های متمرکز بر رفتار	آزمون‌های متمرکز بر مضامین سیاست‌ها
برازندگی (متناسب با هدف بودن مدل)	تأیید ساختار سازگاری ابعاد شرایط حدی	حساسیت پارامتر حساسیت ساختاری	حساسیت و استحکام سیاست
سازگاری (سازگاری مدل با واقعیت)	اعتبار ظاهری تأیید پارامترها	بازتولید و پیش‌بینی رفتار	بهبود سیستم
مطابقت و اثربخشی	تناسب با مخاطب	رفتار خلاف شهود	سیاست‌های قابل اجرا



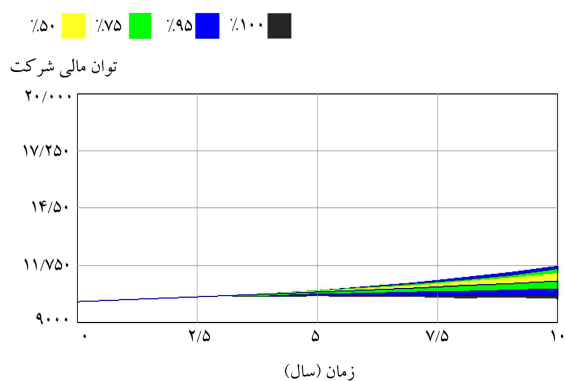
شکل ۲. نمودار جریان.



شکل ۴. نتایج شبیه‌سازی متغیرهای اصلی در سیاست پایه.

خصوص تنوع محصول مقدار تا سال هشتم به مقدار ۳۰ ثابت و بعد از آن سالی یک محصول اضافه می‌شود. این موضوع نمایانگر این است که با توجه به مقدار زیاد از رده خارج شدن محصول در این صنعت با حجم سرمایه‌گذاری در دانش و دانش مشتری تنوع محصول ثابت مانده و این موضوع مزیت رقابتی ایجاد می‌کند. در خصوص وفاداری مشتری نیز این مقدار به نحوی ثابت بوده است و از ۱٫۸ به میزان ۰٫۸ تا سال نهم کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد. علت این کاهش کم در وفاداری بالا بودن زمان ایده تا محصول و مقدار کیفیت نمونه‌ی موردی در سال‌های اولیه است که افزایش این متغیرها با تأخیر اطلاعاتی سبب افزایش وفاداری می‌شود. این کاهش وفاداری نیز بر تعداد مشتریان اثرگذار است و مقدار مشتریان را از ۲٫۵ واحد (صد مشتری) به ۲٫۴۸ واحد در سال ششم کاهش و در سال دهم به ۲٫۵۲ (صد عدد) افزایش می‌یابد. در این حالت پایه‌ی دانش فنی نیز از مقدار اولیه ۳ رشد مناسبی داشته است و تا مقدار حدی ۶ در سال دهم افزایش می‌یابد. این افزایش در سال‌های ابتدایی کم، در سال‌های میانی بیشتر و در سال‌های پایانی کمتر است.

پس از بررسی مدل در حالت پایه (سناریوی اول)، مدل برای سناریوهای بعدی نیز شبیه‌سازی و نتایج در متغیرهای حالت بررسی قرار می‌شود. در جدول ۷ سناریوها بیان شده است. متغیر دانش فنی بر اساس هر سه سناریو در شکل ۵ ترسیم شده است. کمترین



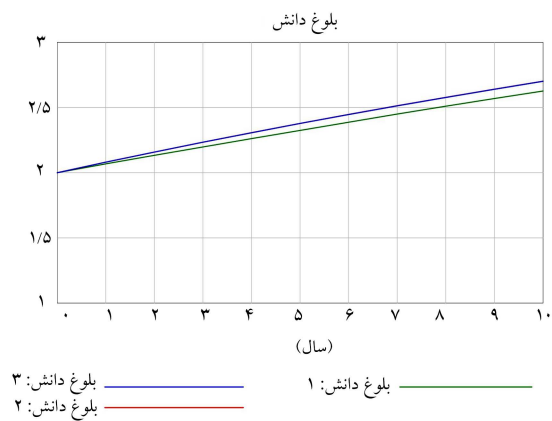
شکل ۳. تحلیل حساسیت.

در آن بخشی نشان داده شده است که این موضوع در مدل رعایت شده است. همچنین اعتبارسنجی سیاست‌ها در قسمت شبیه‌سازی و بررسی سیاست‌ها بررسی می‌شود.

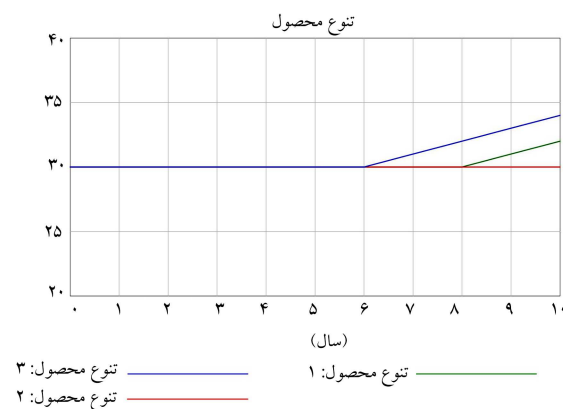
#### ۴.۴. شبیه‌سازی و بررسی سیاست‌ها

شبیه‌سازی پس از ارزیابی مدل انجام می‌شود. بدین‌رو ابتدا مدل در حالت پایه بررسی می‌شود. این حالت شامل سناریوی اول که سرمایه‌گذاری دانش شامل ۰٫۵ درصد از توان مالی شرکت است و ۳۰ درصد سرمایه‌گذاری دانش در دانش مشتری سرمایه‌گذاری می‌شود، است. در این حالت متغیرهای حالت بلوغ دانش، دانش مشتری، توان مالی شرکت، تنوع محصول، وفاداری مشتری و دانش فنی در شکل ۴ نشان داده شده است.

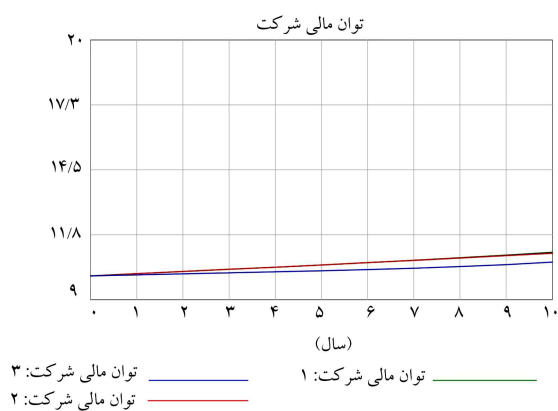
با سرمایه‌گذاری ۰٫۵ درصد از توان مالی (سود انباشته) شرکت در هر سال بر روی دانش و سرمایه‌گذاری ۳۰ درصد از این مقدار بر روی دانش مشتری، بلوغ دانش به صورت ملایم رشد می‌کند. بلوغ دانش از مقدار ۲ به صورت حدی تا ۲٫۵ در سال دهم رشد می‌کند. دانش مشتری نیز رشد فزاینده‌ی دارد و از مقدار اولیه‌ی ۲ تا ۲٫۷۵ افزایش می‌یابد. توان مالی نیز که سود انباشته است، رشد دارد و نشان می‌دهد که هر سال شرکت سودده است و این سود بر روی مقادیر قبلی ذخیره می‌شود. این مقدار از مقدار پایه ۱۰۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ در سال دهم افزایش می‌یابد. نرخ این رشد از مقدار ۹۰ در سال اول تا ۱۱۰ در سال آخر است. در



شکل ۷. نتایج شبیه‌سازی متغیر بلوغ دانش در سناریوهای پژوهش.



شکل ۸. نتایج شبیه‌سازی متغیر تنوع محصول در سناریوهای پژوهش.

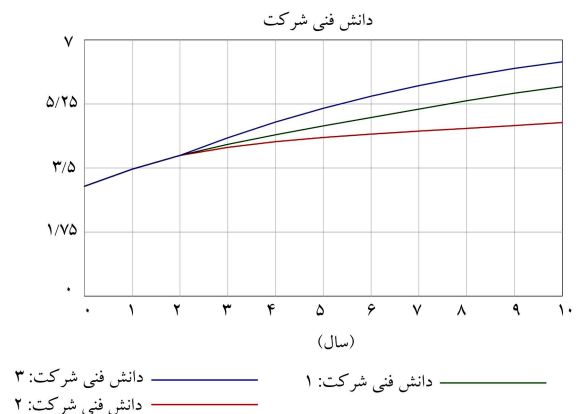


شکل ۹. نتایج شبیه‌سازی متغیر توان مالی در سناریوهای پژوهش.

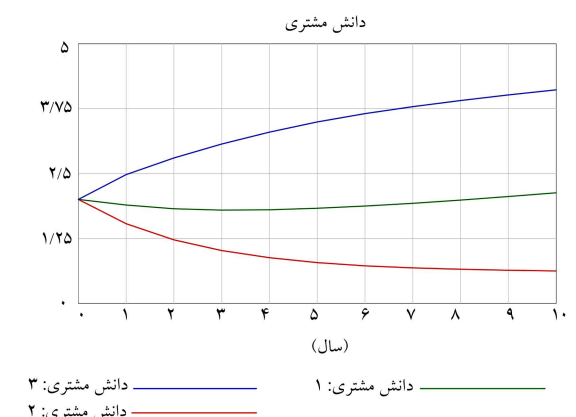
نشان می‌دهند و بهترین حالت برای بلوغ دانش این دو سناریو است. در سناریوی اول نیز متغیر بلوغ دانش اختلاف زیادی نسبت به سناریوهای دیگر ندارد. برای متغیر تنوع محصول سناریوی دوم کمینه ترین مقدار نسبت به سناریوهای دیگر دارد و تنوع محصول تا پایان سال دهم ثابت است. سناریوی سوم نیز نسبت به سناریوهای دیگر مقدار بیشتری تا سال دهم دارند. در این سناریو تا سال ششم مقدار تنوع محصول ثابت است. مقادیر در شکل ۸ نشان داده شده است. متغیر توان مالی یکی از متغیرهای مهم پژوهش است و نتایج شبیه‌سازی در شکل ۹ نشان داده شده است. برای این متغیر سناریوهای ۱ و ۲ بیشینه ترین مقدار را ارائه می‌کنند. سناریوی ۳ با توجه به مزایایی که در گزینه‌های دیگر دارد به دلیل

جدول ۷. سناریوها و سیاست‌های پژوهش.

سناریو	درصد سرمایه‌گذاری دانش	درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری
۱ (پایه)	۰/۵	۳۰
۲	۰/۵	۰
۳	۱	۳۰



شکل ۵. نتایج شبیه‌سازی متغیر دانش فنی در سناریوهای پژوهش.



شکل ۶. نتایج شبیه‌سازی متغیر دانش مشتری در سناریوهای پژوهش.

مقدار دانش فنی در این سه سناریو در حالت دوم است. در نگاه اول این‌گونه به نظر می‌رسد که چنانچه درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش کمتر باشد و حتی صفر شود، سرمایه‌گذاری بر روی توسعه دانش فنی بیشتر می‌شود و در نهایت دانش فنی بیشتر توسعه می‌یابد؛ پس با توجه به اثر دانش مشتری بر دانش فنی، مشخص می‌شود که سرمایه‌گذاری کم بر روی دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش سبب کمتر شدن دانش فنی می‌شود. در این خصوص از سال دوم به بعد اختلاف شدیدی بین نتایج شبیه‌سازی در سناریوهای مختلف است. بهترین حالت در دانش فنی در گزینه بی است که درصد سرمایه‌گذاری در دانش بیشترین حالت را دارد. سرمایه‌گذاری در دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش نیز بیشترین حالت را دارد. برای متغیر دانش مشتری نیز سناریوی دوم، بدترین سناریو است که دانش مشتری کاهش می‌یابد و به مقدار حدی ۰/۶ در سال آخر نزدیک می‌شود. بهترین سناریو نیز سناریوی سوم است که در سال آخر به مقدار حدی ۵ نزدیک می‌شود. موارد در شکل ۶ نشان داده شده است.

برای متغیر بلوغ دانش مطابق شکل ۷ سناریوهای ۲ و ۳ تقریباً یک حالت را

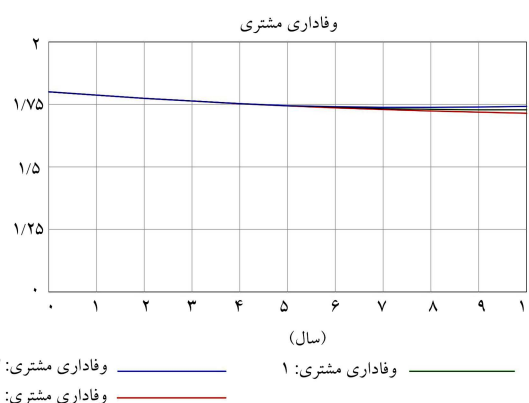
در متغیر تعداد ایده مطابق با شکل ۱۲ سناریوهای دوم و سوم یک خروجی و بیشینه‌ی مقدار را دارند.

## ۵. نتیجه‌گیری

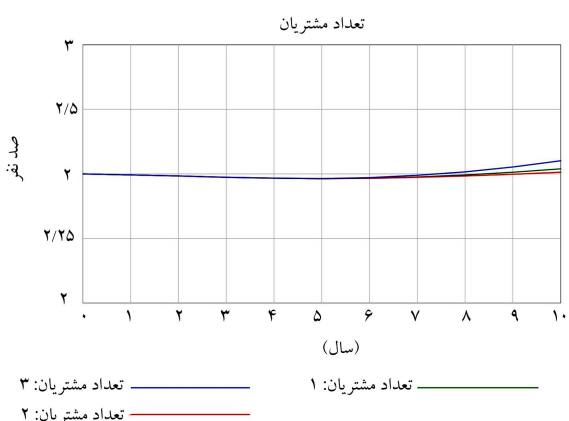
دانش مشتری در دنیای رقابتی امروز، دارایی نامحسوس و ضروری برای هر شرکتی است [۶] و در عملکرد شرکت‌ها مؤثر است. [۳۶] در این پژوهش با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم اثر دانش مشتری بر شاخص‌های عملکردی شرکت بررسی شد. برای توسعه‌ی دانش و دانش مشتری باید در این حوزه سرمایه‌گذاری کرد. در این راستا سناریوها و سیاست‌های توسعه‌ی دانش و توسعه‌ی دانش مشتری در افق زمانی ده ساله با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم در شرکت‌های فناوری اطلاعات در شاخص‌های عملکردی توان مالی، دانش فنی، دانش مشتری، تنوع محصول، تعداد ایده، تعداد مشتریان، وفاداری مشتری و بلوغ دانش بررسی شد. در سیاست سناریویی که درصد سرمایه‌گذاری دانش مشتری از سرمایه‌گذاری دانش صفر لحاظ می‌شود، شاخص‌های عملکردی دانش فنی، دانش مشتری، تنوع محصول، تعداد مشتریان، وفاداری مشتری در کمترین مقدار قرار می‌گیرد. در نگاه اول به نظر می‌رسد، چنانچه از حجم سرمایه‌گذاری دانش مشتری کاسته و حجم سرمایه‌گذاری دانش بیشتر شود، مقدار دانش فنی بیشتر می‌شود، ولی در این پژوهش ثابت شد که دانش مشتری بر دانش فنی اثرگذار است و کمتر شدن دانش مشتری سبب کاهش دانش فنی می‌شود و حتی در زمانی که فقط بر روی دانش سرمایه‌گذاری شود و دانش مشتری نادیده گرفته شود، میزان دانش فنی کاسته می‌شود. بدین نحو نیز تنوع محصول نیز با سرمایه‌گذاری فقط بر روی دانش نسبت به زمانی که بخشی از سرمایه‌گذاری دانش به دانش مشتری تعلق گیرد، کمتر می‌شود. این موضوع در صنعت فناوری اطلاعات به دلیل کوتاه بودن زمان چرخه‌ی دانش از اهمیت بیشتری برخوردار است. در صنعت فناوری اطلاعات، بلوغ دانش حساسیت کمتری به مقدار سرمایه‌گذاری مالی بر روی دانش و دانش مشتری دارد و مقدار بیشتر سرمایه‌گذاری روی بلوغ دانش اثر کمتری دارد.

نکته‌ی دیگر از نتایج این پژوهش، اثبات این موضوع است که حجم بیشتر سرمایه‌گذاری بر دانش و دانش مشتری سبب بیشتر شدن توان مالی نمی‌شود. دلیل این موضوع متناسب نبودن حجم هزینه‌ی سرمایه‌گذاری با اثرات این سرمایه‌گذاری است. در سیاست و سناریویی که نسبت به حالت پایه درصد سرمایه‌گذاری دانش دو برابر شده است مقدار توان مالی کمتر و بقیه‌ی متغیرها بهترین حالت را دارند. مهم‌ترین دستاورد حاصل از این پژوهش، نشان دادن تأثیر دانش مشتری بر شاخص‌های عملکردی شرکت است. همچنین این نکته است که شرکت‌ها باید بخشی از سرمایه‌گذاری دانش را بر روی دانش مشتری سرمایه‌گذاری کنند و عدم سرمایه‌گذاری در این خصوص سبب کاهش متغیرهای عملکردی شرکت می‌شود. دستاورد دیگر این پژوهش بیان و اثبات این موضوع است که افزایش بیشتر سرمایه‌گذاری دانش سبب افزایش توان مالی شرکت نسبت به حالت پایه نمی‌شود و ضرورت دارد شرکت‌ها در این خصوص سیاست‌های خود را بررسی کنند و مقدار بهینه‌ی سرمایه‌گذاری دانش را مشخص نمایند.

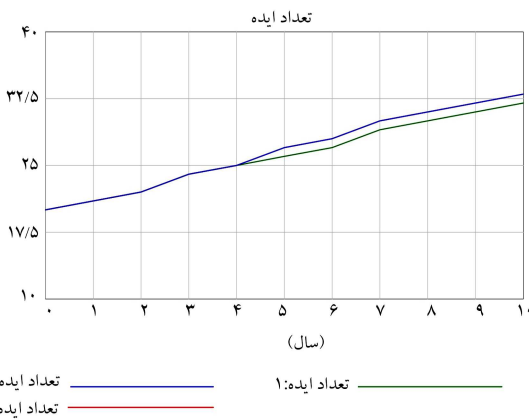
در پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود تأثیر دانش و دانش مشتری بر متغیرهای دیگر شرکت مانند انگیزه‌ی کارکنان، کار گروهی، تاب‌آوری سازمانی بررسی شود. همچنین می‌توان در صنایع دیگر نیز این مطالعه را انجام داد.



شکل ۱۰. نتایج شبیه‌سازی متغیر وفاداری مشتری در سناریوهای پژوهش.



شکل ۱۱. نتایج شبیه‌سازی متغیر تعداد مشتریان در سناریوهای پژوهش.



شکل ۱۲. نتایج شبیه‌سازی متغیر تعداد ایده در سناریوهای پژوهش.

افزایش هزینه‌ها کمینه‌ترین مقدار در توان مالی را دارد. پس مشخص می‌شود از لحاظ اقتصادی این افزایش در متغیرهای دیگر با توجه به هزینه به صرفه نیست. برای متغیر وفاداری مشتری مطابق شکل ۱۰ بیشینه‌ی مقدار توسط سناریوی ۳ و کمینه‌ی مقدار در طول زمان توسط سناریوی ۲ ایجاد می‌شود. برای متغیر تعداد مشتریان نیز مانند وفاداری مشتری بر اساس شکل ۱۱ بیشینه‌ی مقدار توسط سناریوی ۳ و کمینه‌ترین مقدار در طول زمان توسط سناریوی ۲ ایجاد می‌شود.

## منابع (References)

- Tajik, M. "Introduction of principles of high tech market", Tehran. Dideban, pp. 102-103 (In Persian) (1389).
- Ling, N.N. and Yang, C. "The Interrelationship among quality planning, knowledge process and new product development performance", *Industrial Engineering and Engineering Management; IE & EM 09. 16th International Conference* (2009).
- Eslami, M.H. and Lakemond, N. "Knowledge integration with customers urnal of business in collaborative product development projects", *J & Industrial Marketing*, **32**(7), pp. 889-900 (2016).
- Taghizadeh, S.K., Rahman, S.A. and Mosharref, H. "Knowledge from customer, for customer, or about customer: which triggers innovation capability the most?", *Journal of Knowledge Management*, **22**(1), pp. 162-182 (2018).
- Tseng, S.M. "The effect of knowledge management capability and customer knowledge gaps on corporate performance", *Journal of Enterprise Information Management*, **29**(1), pp. 51-71 (2016).
- Shami Zanjani, M., Rouzbehani, R. and Dabbagh, H. "Proposing a conceptual model of customer knowledge management", A Study of CKM Tools in British Dot-coms, *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering***2**(2), (2008).
- Khodakarami, F. and Chan, Y.E. "Exploring the role of customer relationship management (CRM) systems in customer knowledge creation", *Information & Management*, **51**, pp. 27-42 (2014).
- Belbaly, N., Benbya, H. and Meissonier, R. "An empirical investigation of the customer knowledge creation impact on NPD performance", *Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences* (2007).
- Kotabe, M., Jiang, C.X. and Murray, J.Y. "Managerial ties, knowledge acquisition, realized absorptive capacity and new product market performance of emerging multinational companies: a case of china", *Journal of World Business*, **46**, pp. 166-176 (2011).
- Weng, R.H. and Huang, C.H. "The impact of customer knowledge capability and relational capability on new product development performance in taiwan's hospitals", *7th International Conference on Service Systems and Service Management IEEE* (2012).
- Wang, L. and Kourouklis, A. "Knowledge management for innovation and product development in supply chains", *IC3K, CCIS 415*, pp. 350-376 (2012).
- Gibbert, M., Leibold, M. and Probst, G. "Five styles of customer Knowledge management and how smart companies use them to create value", *European Management Journal*, **20**, pp. 459-469 (2002).
- Day, G.S. "Managing market relationships", *Journal of the Academy of Marketing Science*, **28****91**, pp. 24-30 (2000).
- Padovan, A., Amaral, H., Costa, J. and et al., *Knowledge Oriented Process Portal for Continually Improving NPD*, Chapter Complex Systems Concurrent Engineering, pp 451-459 (2012)
- Rui, G., Tao, W. and Lan, T. "Research on the effect mechanism of customer participation on new product development based on transaction cost theory: a knowledge sharing perspective", *International Conference on Management Science & Engineering, (15th)* September 10-12, Long Beach, USA (2008).
- Sung-Wook, K. and Kang Soo-Wook, K. "Integrative framework on knowledge management and new product development", *Asian Journal on Quality*, **11**(2), pp. 157-164 (2010)
- Bogue, J. and Sorenson, D. "Managing customer knowledge during the concept development stage of the new food product development process", *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, **21**, pp. 149-165 (2009).
- Sherman, J.D., Berkowitz, D. and Souder, W.E. "New product development performance and the interaction of cross-functional integration and knowledge management", *J Prod Innov Manag*, **22**, pp. 399-411(2005).
- William, H.A., Piccolotto, Z. and Filippini, R. "The impacts of time performance and market knowledge competence on new product success: an international study", *IEEE Transactions On Engineering Management*, **56**(2), pp.219-228 (2009).
- Dunk, A.S. "Assessing the contribution of product life cycle cost analysis, customer involvement, and cost management to the competitive advantage of firms", *Advances in Management Accounting*, **10**, pp 29-45 (2015).
- Ling N.N. and Yang C. "The interrelationship among quality planning, knowledge process and new product development performance", *Industrial Engineering and Engineering Management; IE & EM 09. 16th International Conference* , (2009).
- Barzinpoor, M., Akhavan, P. and Zare Moghadam, Z., "Presentation of the conceptual framework of the components and factors of customer knowledge management at the meli bank", *Modiriyat Farda*, **8**(24), pp. 115-132 (In Persian) (1389).
- Taherparvar, N., Esmailpour, R. and Dostar, M. "Customer knowledge management, innovation capability and business performance: a case study of the banking industry", *Journal of Knowledge Management*, **18**(3), pp. 591-610 (2014).
- Chen, Y.H. and Su, C.T. "A kano-CKM model for customer knowledge discovery", *Total Quality Management & Business Excellence*, **17**(5), pp. 589-608 (2006).
- Jiebing, W., Guo, B. and Shi, Y. "Customer knowledge management and IT-enabled business model innovation: a conceptual framework and a case study from china", *European Management Journal*, **31**, pp. 359-372 (2013).
- Chao-Ton, S., Yung-Hsin C. and Sha, D.Y. "Linking innovative product development with customer knowledge: a data-mining approach", *Technovation*, **26**, pp. 784-795 (2006).

27. Davenport, T.H., Harris, J.G. and Kohli, A.K. "How Do They Know Their Customers So Well?", *MIT Sloan Management Review*, **42**(2), pp.63-73 (2001).
28. Bueren, A., Schierholz, R. and Kolbe, L. "Customer knowledge management improving of customer relationship management with knowledge management", Institute of Information Management, University of St. Allan Mueller Friedberg-Strasse. *Proceedings of 37th Hawaii International conference on system Science* (2004)
29. Xu, M. and Walton, J. "Gaining customer knowledge, through analytical CRM", *Industrial Management & Data Systems*, **105**(7), pp. 955-971 (2005).
30. Murillo, M. and Annabi, H. "Customer Knowledge management", *Journal of the Operational Research Society*, **53**(8), pp. 875-884 (2002).
31. Rollins, M. and Halinen, A. "Customer knowledge management competence: towards a theoretical framework", *Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences* (2005).
32. Afrazeh, A. "A three phase hybrid problem solving algorithm for presentation and promotion of customer knowledge management", *International Conference of Knowledge Management*, Gerz, Austria, pp. 60-68 (2006)
33. Bose, R. and Sugumaran, V. "Application of knowledge management technology in customer relationship management", *J. Knowledge and Process Management*, **10**(1), pp. 3-17 (2003).
34. Feng, T. and Tian, J. "Customer knowledge management and condition analysis of successful CKM implementation", *Proceedings of the Fourth International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, Guanghou, August 18-21 (2005).
35. Lamberti, L. and Noci, G. "Online experience as a lever of customer involvement in NPD: an exploratory analysis and a research agenda", *EuroMed Journal of Business*, **4**(1), pp. 69-87 (2009).
36. Fidel, P., Schlesinger, W. and Cervera, A. "Collaborating to innovate: effects on customer knowledge management and performance", *Journal of Business Research*, **68**(7), pp. 1426-1428 (2015).
37. Haverila, M. and Ashill, N. "Market intelligence and NPD success: a study of technology intensive companies in finland", *Marketing Intelligence & Planning*, **29**(5), pp. 556-576 (2011).
38. Mu, J., Peng, G. and Maclachlan, D.L. "Effect of risk management strategy on NPD performance", *Tech Innovation*, **10**, pp. 1-10 (2008).
39. Chang, T.J. and Yeh, S.P. "The effects of market orientation on customer knowledge development: comparison of R&D and marketing", *Journal of Information and Optimization Sciences*, **30**(3), pp. 431-446 (2009).
40. Lai, Y.L. and Lin, F.J. "The effects of knowledge management and technology innovation on new product development performance -an empirical study of taiwanese machine tools industry-", *The 2012 International Conference on Asia Pacific Business Innovation & Technology Management* (2012).
41. Alavi, S., Arbab Shirani, B. and Esfandiari, E. "Investigation about the relationship between organizational learning and innovation from system dynamic view in isfahan engineering research center", *Journal of Production and Operations Management*, **5**(8), pp. 71-92 (In Persian) (1393).
42. Dehghani Saryazdi, M. and Owlia, M.S. "Analysis of knowledge management effectiveness on business excellence using system dynamics", *Journal of Production and Operations Management*, **5**(8), pp. 39-42 (In Persian) (1393).
43. Sterman, J.D. "Business dynamics; thinking and modeling for a complex world", McGraw-Hill (2000).
44. Sushil, A. "System dynamics; a paractical approach for managerial problem", Wiley Eastern Limited (1993).
45. Luna-Reyes, L. and Andersen, D. "Collecting and analyzing qualitative data for system dynamics: methods and models", *Syst. Dyn. Rev*, **19**, pp. 271-296 (2003).
46. Flint, J. "Behavioral phenotypes: conceptual and methodological issues", *American Journal of Medical Genetics*, **81**(3), pp. 235-240 (1998).
47. Twining, J. "A naturalistic journey into the collaborative: in search of understanding for prospective participants", Texas Woman's University Denton, TX, US (1999).
48. Lincoln, Y.S. and Guba, E.G., *Naturalistic Inquiry*, Beverly Hills: Sage Publications, USA (1985).
49. Evans, T.P., Manire, A., De Castro, F. and et al. "A dynamic model of household decision-making and parcel level landcover change in the eastern amazon", *Ecological Modelling*, **143**, pp. 95-113 (2001).
50. Shi, T. and Gill, R. "Developing effective policies for the sustainable development of ecological agriculture in china: the case study of jinshan county with a systems dynamics model", *Ecological Economics*, **53**, pp. 223-246 (2005).