



طراحی مدل ارزیابی قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل‌سازی دینامیکی

شهرام محمدی

گروه مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

عباس طلوعی اشلقی (نویسنده مسئول)

گروه مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

Toloie@gmail.com

سلیمان ایران زاده

گروه مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تهران، ایران

محمد رضا معتدل

گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۶/۱۰

چکیده

تحقیق حاضر به دنبال طراحی مدل ارزیابی قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل‌سازی دینامیکی بود. ماهیت تحقیق کمی و کیفی بود که در بخش کیفی قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک با استفاده از مصاحبه با خبرگان استخراج و سپس با استفاده از تکنیک دلفی پالایش می‌شد. در بخش کمی، مدل طراحی شده با استفاده از رویکرد پویایی سیستم شبیه‌سازی گردید. اثر عوامل ۱۸ گانه بر قابلیت‌های نوآورانه کاملاً مثبت و اثرگذار نشان داد. به عبارت دیگر می‌توان گفت ۱۸ عامل تعیین شده می‌تواند در صنعت خودرو منجر به بروز نوآوری در تکنولوژی شود و قطعاً در این صنعت اثرگذار است. اما در کنار اثر کلی اگر بخواهیم وارد جزئیات شویم می‌توان دریافت که عوامل ۱۸ گانه بر شش متغیر حالت تعیین شده یعنی سودآوری، رضایت مشتری، بهبود نوآوری، مدیریت منابع انسانی، بهره‌وری و کیفیت اثرگذار است. شکل این اثر از متغیری به متغیر دیگر متفاوت است. منظور از شکل اثر، خطی یا نمایی بودن آن بود. اثر مدل بر متغیرهای سودآوری و رضایت مشتری کاملاً معنی‌دار و از نوع نمایی بود. به این صورت که در پایان دوره شاهد اثرات تجمعی و رشد سودآوری یا رضایت مشتری بوده و در ابتدای دوره این اثر مشخص نیست.

واژگان کلیدی: نوآوری تکنولوژیک، قابلیت‌های نوآوری، مدل‌سازی دینامیکی، تکنیک دلفی

۱- مقدمه

در کشورهای توسعه یافته، اقدامات پایدار منوط به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه مهارت های تکنولوژیکی و مدیریتی توسط فرآیندهای نوآورانه است (وزا^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین سرمایه گذاری و ورود تکنولوژی و انجام هر قراردادی بدون برآورده کردن الزامات مالی و بدون مطالعات لازم و رویکرد علمی نامناسب است و ثروت کشور را هدر می دهد (رادفر، ۲۰۱۲). امروزه نوآوری^۲ به طور فزاینده ای به عنوان یکی از عوامل اصلی موفقیت درازمدت شرکت در بازارهای رقابتی محسوب می شود. دلیل این امر آن است که شرکت های با ظرفیت ایجاد نوآوری قادر خواهند بود سریع تر و بهتر از شرکت های غیر نوآور به چالش های محیطی پاسخ دهند (جیمز-جیمز^۳ و همکاران، ۲۰۱۱). نوآوری فرایندی مستمر و برنامه ریزی شده است که موجب افزایش توان و مزیت رقابتی شرکت از طریق کاهش هزینه ها و در نتیجه کاهش قیمت محصولات، کیفیت بهتر و بالاتر و کارایی و اثربخشی بیشتر کالاها و خدمات و در برآیند کلی موجب افزایش درآمد و شهرت سازمان می گردد (سیگو^۴ و همکاران، ۲۰۰۶؛ اورت و همکاران، ۲۰۰۸). نوآوری سازمانی به عنوان توسعه یا پذیرش یک ایده یا رفتار در عملیات کسب و کار که برای کل سازمان تازگی دارد اطلاق می شود. آن ایجاد ارزش از فناوری جدید یا فعالیت های اداری جدید برحسب محصولات یا فرآیندهای جدید است (وانگ^۵، ۲۰۰۷). نوآوری و تولید افکار و اندیشه های جدید توسط مدیران و کارکنان سازمانی دارای اهمیت ویژه ای است و این امر در سازمان از جایگاه والایی برخوردار است. امروزه سازمان هایی موفق هستند و می توانند در دنیای رقابتی ادامه حیات بدهند که به طور دائم افکار و اندیشه های جدید را در سازمان به کار می برند و این امر توسط مدیران و کارکنان نوآور امکان پذیر است. دراکر ادعا می کند که نوآوری ابزار

مهمی برای کارآفرینی است. او به کارآفرینی به عنوان جستجوی سیستماتیک برای تغییرات، به عنوان فرصت ها برای بازارها، محصولات و ایده های جدید، امروزه سازمان های پسا صنعتی، سازمان های دانش محور هستند که بقا و موقعیتشان وابسته به خلاقیت و نوآوری است (مارتینز و تربلانچ، ۲۰۱۸). در عصر کنونی نوآوری به سازمان ها کمک می کند تا برآشفتگی و عدم اطمینان محیط بیرونی غلبه کنند و یکی از محرک های کلیدی در موفقیت بلندمدت سازمان ها در عرصه کسب و کار امروزی (مخصوصاً بازارهای پویا و رقابتی) نوآوری است (بکر و سینکولا، ۲۰۰۲). برای بقا در محیط های متغیر و نامطمئن کسب و کار امروزی، سازمان ها باید قادر باشند خود را با پیچیدگی فزاینده و تغییرات سریع و روزافزون وفق دهند. در چنین فضاهایی، سازمان هایی با ظرفیت نوآوری بالا، قادر خواهند بود به چالش های محیطی سریع تر پاسخ دهند و از تولیدات جدید و فرصت های بازار، بهتر از سازمان های غیر نوآور استفاده کنند (جیمز-جیمز و سانزواله، ۲۰۱۱).

بخش خودرو یکی از مهم ترین بخش های اقتصاد و تجارت یک کشور را تشکیل می دهد و در شکل گیری صنعت، شهرها، زندگی اجتماعی و فردی یک کشور تأثیر زیادی دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۷). در حالی بسیاری از مشتریان خودروهای داخلی با توجه به قراردادهای خارجی، ورود خودروهای جدید به کشور را انتظار می کشند که از آن سو مجریان صنعت خودرو نیز ورود فناوری و فناوری روز را از خارجی ها طلب می کنند. در این بین به نظر می رسد که ایجاد مراکز تحقیق و توسعه به عنوان موتور تغییرات فناوری باید در قراردادهای خارجی به طور ویژه دیده شود حال آنکه بسیاری از کارشناسان معتقدند عمر کوتاه قراردادها تنها می تواند به خرید فناوری منجر شود نه انتقال آن. تحقیق و توسعه در صنعت خودرو کشور از آن چنان اهمیتی برخوردار است که در سند استراتژی صنعت خودرو به عنوان کلیدی ترین مباحث این سند شناخته شده است. بر این

⁴ Siguaw

⁵ Wang

¹ Vaz

² Innovation

³ Jimenez-Jimenez

اساس خودروسازان داخلی نیز نسبت به این موضوع بی‌اهمیت نبودند و به‌منظور توسعه تولیدات داخلی به تأسیس واحدهای تحقیق و توسعه پرداخته‌اند، اما خروجی این واحدها تنها به ایجاد تغییرات ظاهری در چراغ یا بدنه خودرو منتهی شده است؛ به‌طوری‌که کارشناسان مشکل عدم کارآمدی واحدهای یادشده را عقب بودن این واحدها از دانش روز جهانی از یکسو و عدم اعتماد کافی مدیران ارشد از سوی دیگر عنوان می‌کنند. به اعتقاد آن‌ها این واحدها هرگز نتوانستند نقش خود را به‌عنوان شرکت‌های سرویس‌دهنده به‌تمامی خودروسازان بازی کنند. بر همین اساس در شرایط کنونی که قراردادهای شرکت‌های خودروساز داخلی با خودروسازان خارجی در حال منعقد شدن است امیدها نسبت به افزایش دانش و فناوری و به‌روز شدن صنعت خودرو افزایش یافته است. با توجه به پیامدهای مهم قابلیت‌های نوآوری که در سازمان‌ها، شرکت‌ها، صنایع و خدمات گوناگون با خود به همراه دارد شناسایی عوامل مؤثر بر آن برای سازمان‌ها دارای اهمیت زیادی است؛ بنابراین مسئله اساسی پژوهش طراحی مدل ارزیابی قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل‌سازی دینامیکی در صنعت خودرو است.

۲- مبانی نظری

نوآوری در لغت به معنای اختراع، ابداع، ابتکار و بدعت‌گذاری بوده و در اصطلاح مدیریتی و سازمانی، فرایندی است که به ساختن منجر می‌شود (زاهدی، ۱۳۸۶). در تعریفی دیگر، نوآوری ناشی از خلاقیت بوده و عملی کردن اندیشه‌های نو و بدیع است (آقایی فیشانی، ۱۳۹۱). بر اساس آنچه بیان شد، نوآوری مفهوم وسیعی است که در روش‌های مختلف می‌توان آن را تعریف کرد. کارنگی و بالتین^۱ (۱۹۹۳) نوآوری را یک پدیده جدید یا بهبودیافته که به‌منظور افزایش ارزش افزوده به‌وسیله مؤسسه ایجاد می‌شود، تعریف کرد.

لیوینگستون^۲ (۱۹۹۸) نوآوری را تولیدات جدید یا فرآیندهایی که باعث افزایش ارزش محصولات جدید تولیدشده برای استفاده خلاقانه از اطلاعات و سیستم‌های مدیریت منابع انسانی کارا می‌شود، تعریف می‌نماید. بر اساس نظر چن^۳ و دیگران (۲۰۰۴) نوآوری به معرفی ترکیب جدید از عوامل اساسی تولید درون سیستم تولیدی اشاره دارد. سرمایه نوآوری قابلیت و توانایی سازمان‌دهی و به‌کارگیری تحقیق و توسعه، فناوری‌های جدید و محصولات بدیع برای برآورده ساختن نیازهای مشتریان است. در سطح کلان و عمومی نوآوری به‌عنوان چیزی که ارزش‌افزوده را تعیین می‌کند نامیده می‌شود. نوآوری برای کارکنان، سازمان و حتی جامعه مزایایی را به وجود می‌آورد (تاباس و برانوا^۴، ۲۰۱۴). بیتز و خاساونه (۲۰۰۵) نوآوری را پذیرش و کاربرد روش‌ها و دانش جدید، شامل توانایی یک سازمان برای پذیرش یا خلق عقیده‌های جدید و کاربرد این عقاید در توسعه و اصلاح محصولات، خدمات، رویه‌ها و فرآیندهای کاری جدید تعریف کردند. فرآیند نوآوری فعالیت‌های دانش‌مدار، فیزیکی و فنی را که در توسعه محصولات جدید نقش محوری دارند را دربرمی‌گیرد. نوآوری همانند هر فعالیت عینی در کنار نبوغ و استعداد، نیازمند دانش، توجه و سخت‌کوشی همه مجریان است و آنچه در میان کارآفرینان مشترک است گونه خاصی از شخصیت نیست بلکه تعهد سیستماتیک به نوآوری بوده است.

بر اساس نظر هرکما^۵ (۲۰۱۳) نوآوری یک فرآیند دانشی است که به خلق دانش جدید در جهت توسعه راه‌حل‌های تجاری و مناسب رشد و ترقی کمک می‌کند. نوآوری فرآیندی است که در آن دانش با هدف خلق دانش جدید کسب، تسهیم و تلفیق می‌شود تا در محصولات و خدمات جدید به کار گرفته شود. بر اساس مطالعه گلوت و ترزیوسکی^۶ (۲۰۰۴) نوآوری با تغییرات در ارتباط بوده و می‌تواند به‌صورت اصلاحی یا توسعه‌ای باشد. از نظر گوایل و آخیلش^۷ (۲۰۱۷) نوآوری تبدیل خلاقیت و ایده‌های نو به

⁵ Herkema

⁶ Gloet And Terziovski

⁷ Goyal & Akhilesh

¹ Carenge And Bultin

² Livingstone

³ Chen

⁴ Tabas & Beranová

مطالعه خود عبارت زیر نوآوری را در یک معادله ساده نشان داد:

$$\text{نوآوری} = \text{استنباط} + \text{نوآفرینی} + \text{بهره‌برداری}$$

در تعریف فوق مفهوم کلمه استنباط به معنی دستیابی به فکرهای نو با توجه به بعضی از چارچوب‌های مرجع ذهنی است. کلمه نوآفرینی به هر فکر جدیدی که قابلیت تبدیل به واقعیت را داشته باشد دلالت دارد و کلمه بهره‌برداری به استفاده از نوآفرینی اشاره دارد.

۳- مرور ادبیات

در این بخش به ارائه مرور ادبیات در حوزه نوآوری پرداخته می‌شود ابتدا مطالعات خارجی و سپس مطالعات داخلی ارائه می‌شود. کارمن^۵ و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان "نوآوری و عملکرد در شرکت‌های SME مبلمان"، چگونگی تأثیر نوآوری بر عملکرد شرکت‌های مبلمان کوچک و متوسط کشورهای ایتالیا، اسپانیا و فنلاند از طریق تکنیک تحلیل مقایسه‌ای را مورد بررسی قرار دادند. متیو داگلاس و همکاران (۲۰۱۶) طی پژوهش در نیروی هوایی، با استفاده از مدل فرآیندی برای مشارکت نوآوری هیزن، چارچوبی را ارائه می‌دهند که رهبران بتوانند طی فرآیند نفوذ نوآوری، با مقاومتها و بی میلیها برای تغییر مقابله کرده و از اثرات مثبت نوآوری و بهبود عملکرد بهره مند شوند آکچالی و سیسمان اغلو (۲۰۱۵) در پژوهش خود با توجه به بعد بین المللی تجارت، به اهمیت استفاده درست و کارآمد از اطلاعات جهت افزایش نوآوری اشاره نموده اند. سونیلانو و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای با عنوان "ارتباط بین ظرفیت نوآوری و عملکرد" به بررسی ارتباط بین نوآوری و عملکرد شرکت در شرکت‌های کوچک و متوسط پرداخته است.

سانچز و همکاران^۶ (۲۰۱۴)، تحقیقی با عنوان "اثر همکاری مشتری در دانش فعالیت‌های تولید و نتایج نوآوری در شرکت" این مطالعه اثر همکاری با مشتریان بر نوآوری فعالیت‌های

عمل و نتیجه است. بر اساس این دیدگاه، خلاقیت افراد نقطه شروع نوآوری و شرط لازم برای نوآوری است، اما شرط کافی نیست. بر اساس نظر گولد و همکاران^۱ (۲۰۱۷) نوآوری به تغییر منجر می‌شود اما هر تغییری نوآوری نیست چرا که شامل ایده‌های جدید نیست یا منجر به بهبود سازمانی نمی‌شود. بر اساس نظر ونگلیم^۲ (۲۰۱۴) نوآوری تبدیل خلاقیت و ایده‌های نو به عمل و نتیجه بوده و پشتوانه اصلی نوآوری در همه ابعاد آن ارائه ایده‌های نو است. غالباً نوآوری‌ها از جستجوی آگاهانه و هدفمند به دنبال فرصت‌های جدید حاصل می‌شوند و این فرایند با تحلیل این فرصت‌ها آغاز می‌شود.

در تعریف دیگری از کیم و نلسون^۳ (۲۰۱۷) نوآوری حاصل یادگیری جمعی بوده و معمولاً در همه جوامع دیده می‌شود؛ اما در برخی از نواحی این پدیده مشهودتر است. معمولاً مناطقی که نوآوری مشهودتر است، قابلیت تطبیق بیشتری با تغییرات و تهدیدات مداوم محیطی، نظیر جهانی‌شدن اقتصاد را دارند. در این مناطق بنگاه‌ها خود را با روش‌ها و راهبردهای جدید تطبیق می‌دهند، فرهنگ آن‌ها پذیرای تنوع است و همراه با تغییرات جهش می‌کنند. کیم و نلسون^۴ (۲۰۱۷) از بعد علمی نیز نوآوری را مورد توجه قرار داده و آن‌را به معنای ایجاد، ارزیابی، مبادله و به‌کارگیری طرح‌ها و ایده‌های جدید، به‌منظور رقابت و برتری بنگاه‌های اقتصادی در راستای شکوفایی و توسعه اقتصادی اجتماعی تعریف کرده‌اند. به عقیده آنان نوآوری علمی به فرایندهای کسب دانش جدید از طریق فعالیت‌های تحقیق و توسعه، فرایندهای کسب و ایجاد دانش جدید برای منافع اقتصادی و اجتماعی، توزیع و کاربرد دانش و نظام نوآوری علمی اشاره می‌کند.

بر اساس تعاریف بیان شده می‌توان گفت که نوآوری فرآیند ایجاد دانش مربوط و تبدیل آن به محصولات و خدمات بهبودیافته و یا جدید است. از این رو عبدالکریمی (۱۳۹۹) در

⁵ Carmen

⁶ Saunila

⁷ Sanche

¹ Glod et al

² Wenglim

³ Kim & Nelson

⁴ Kim & Nelson

پرسش) جهت گردآوری داده‌های میدانی استفاده شد. حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیق با عنوان "مدل‌سازی قابلیت نوآوری سازمانی" دریافتند که که الگوی نهایی قابلیت نوآوری در سازمان به سه بُعد و نه مولفه و بیست و دو شاخص وابستگی مستقیم و معنادار دارد. حسامی و آشتیانی (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "تحلیل چگونگی تأثیر قابلیت‌های نوآوری‌های فناورانه بر رقابت پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط" دریافتند که ابعاد قابلیت‌های نوآوری فناورانه بر رقابت‌پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط تأثیرگذارند. صالحی کاظمی و خوراکیان (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "ارائه چارچوبی برای ارزیابی و توسعه قابلیت نوآوری از طریق رویکرد پویایی سیستم (مورد مطالعه: شرکت متالوژی پودر مشهد)؛" از تلفیق روش دیماتل که یک ابزار تحلیل چندمعیاره است با مدل‌سازی پویایی سیستم، مدل پویایی قابلیت نوآوری ایجاد گردید. وظیفه دوست و همکاران (۱۳۹۳)، تحقیق با عنوان "تأثیر مدیریت دانش استراتژیک بر نوآوری و عملکرد شرکت‌های کارگزاری بورس اوراق بهادار تهران" انجام دادند. هدف اصلی این پژوهش تأثیر استراتژی‌های مدیریت دانش (مدون و شخصی) را بر نوآوری و عملکرد شرکت‌های کارگزاری بورس اوراق بهادار تهران بود. کرمانی نژاد (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان "کاربرد تصمیم‌گیری و نوآوری استراتژیک در فرآیندهای کسب‌وکار" هدف استراتژی‌های نوآورانه را ایجاد ارزش از طریق کاربرد دانش بر می‌شمارد. یوسفی و همکاران (۱۳۹۱)، در تحقیق با عنوان "بررسی میزان تأثیر مدیریت دانش بر نوآوری در میان مدیران و کارکنان شرکت‌های فناور مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه" انجام دادند. قاضی نوری و همکاران (۱۳۹۰)، تحقیق با عنوان "توسعه چارچوب مدیریت استراتژیک دانش نوآوری" انجام دادند. اردکانی و شاکری (۱۳۸۹) در تحقیق با عنوان "تحلیلی بر نوآوری در صنعت خودروسازی؛ با کاربرد مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM)" دریافتند که بر اساس مقدار بارهای عاملی و نحوه‌ی بارگیری مؤلفه‌ها بر

شرکت مورد بررسی قرار داده است رو جن لین^۱ و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با عنوان "تبدیل مدیریت دانش به نوآوری در صنعت high-tech" به بررسی ارتباط پویا مدیریت دانش مشتری بر عملکرد نوآوری در محصول می‌پردازد. یانگ - لانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان "تأثیر مدیریت دانش و نوآوری تکنولوژی بر عملکرد توسعه محصول" به بررسی رابطه مدیریت دانش، نوآوری تکنولوژیکی و توسعه محصول جدید در صنعت ماشین ابزار تایوان پرداختند. چنگ لینگ^۳ و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی تحت عنوان "اثر بخشی مدیریت دانش و نوآوری تکنولوژیکی" به بررسی رابطه بین اثربخشی مدیریت دانش (اثر بخشی کسب دانش، تسهیم دانش و کاربرد دانش) بر نوآوری تکنولوژیکی (نوآوری محصول و نوآوری فرآیند) در صنعت ساخت مالزی پرداختند. جی یانگ و مینجی^۴ (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای با عنوان "تبدیل دانش و نوآوری به محصول جدید (مطالعه تجربی)" به بررسی رابطه این متغیرها و شناسایی الگوهای متفاوت در اینکه کسب دانش، انتشار و نوآوری چه تأثیری بر خلاقیت محصولات جدید می‌گذارد می‌پردازند.

زراعتی فوکلائی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان "طراحی مدل بومی ارزیابی تأثیر قابلیت‌های فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌ها با میانجی‌گری رویکردهای زنجیره تامین (مطالعه موردی: شرکت‌های دارویی)" به بررسی تأثیر قابلیت‌های فناوری اطلاعات بر عملکرد سازمان‌های صنعت دارویی کشور پرداخت. چرخچی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با هدف ارائه مدلی جهت ارتقای سیستم ارزیابی نوآوری در صنعت خودرو مطالعه‌ای با عنوان "طراحی مدل پویایی ارزیابی نوآوری در سازمان: مطالعه‌ای در صنعت خودرو" را انجام داد.

خلیل نژاد نکویی زاده (۱۳۹۶) در تحقیق با عنوان "رابطه مدیریت دانش با قابلیت نوآوری با توجه به نقش تعدیل‌گر جهت‌گیری استراتژیک"؛ با پیروی از فلسفه‌ی اثبات‌گرایی و روش پیمایش، از ابزار سنجش پرسش‌نامه (مشمول بر ۵۵

³ Cheng Ling

⁴ Jie Yang & Mingjie

¹ Ru-Jen Lin

² Yung-Lung

عوامل، در رابطه با هریک از ابعاد سه حوزه مذکور در نوآوری، عوامل مکنون استخراج و نام گذاری شد.

۴- روش شناسی

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر جمع آوری اطلاعات توصیفی تحلیلی میباشد. در واقع رویکرد مدلسازی در خصوص متغیرهای استخراج شده استفاده می شود نکته حائز اهمیت این است که تحقیق از نوع آمیخته کمی و کیفی می باشد. مراحل انجام تحقیق به شرح ذیل میباشد.



شکل شماره ۱- مراحل انجام تحقیق

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه کارشناسان و متخ صصین فعال در حوزه خودرو اعم از قطعه ساز یا فعال در کارخانه های بزرگ خودروسازی در کل کشور می باشند. این افراد باید در حوزه های انتقال تکنولوژی یا حیطه های مرتبط با تکنولوژی دارای تخصص کافی بوده و حداقل ۵ سال سابقه کار داشته باشند. با توجه به ماهیت قضاوتی نمونه بین ۱۰ تا ۲۰ نفر از این خبرگان می تواند منجر به کفایت نمونه نماید که در تحقیق حاضر ۱۰ نفر خبره برای پاسخ به سوال مصاحبه و همچنین پرسشنامه انتخاب می شود. روش نمونه گیری به صورت هدفمند می باشد به این صورت که افرادی که آمادگی پاسخ به سوالات تحقیق را داشته باشند به عنوان نمونه انتخاب می گردند

۵- تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این بخش با استفاده از تلفیق تکنیکهای کمی و کیفی به دنبال شبیه سازی مدل عوامل قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو می باشیم. در ابتدا این عوامل در ارتباط با صنعت خودرو با استفاده از مصاحبه با خبرگان استخراج شده و تحلیل محتوا در مورد آنها صورت می گیرد. پس از احصای مضامین عوامل استخراجی با استفاده از تکنیک دلفی غربال و پالایش شده و عوامل پالایش شده به عنوان عوامل نهایی قابلیت های نوآوری تکنولوژی تعیین می شوند. پس از تعیین عوامل نهایی، آنها به عنوان مدل قابلیت های نوآورانه با استفاده از رویکرد شبیه سازی پویایی سیستم شبیه سازی شده و اثر این مدل بر برخی متغیرهای حالت بررسی می شود. نرم افزارهای مورد استفاده در تحقیق حاضر شامل اکسل برای روش دلفی و ونسیم برای رویکرد پویایی سیستم می باشد.

در این بخش با استفاده از تکنیک تحلیل محتوا، مضامین مصاحبه با خبرگان در خصوص قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو استخراج می شود. در یک بخش مصاحبه با خبرگان ارائه شده و در ستون سمت راست عوامل و کلیدها شناسائی می شود.

همانگونه که در بالا مشاهده می شود ابتدا عوامل با استفاده از مصاحبه استخراج شده و سپس با استفاده از پرسشنامه دلفی پالایش متغیرها صورت می گیرد در ادامه با استفاده از رویکرد پویایی سیستم شبیه سازی مدل استخراج شده انجام می گردد و در نهایت نتایج ارائه می شود. متغیرهای تحقیق حاضر با استفاده از ابزار مصاحبه و تحلیل محتوا استخراج شده و سپس با استفاده از روش دلفی پالایش می شود. در نتیجه عوامل و شاخصه ها که تحت عنوان متغیرهای تحقیق در نظر گرفته میشود از پیش مشخص نبوده و با توجه به ماهیت آمیخته تحقیق، متغیرهای در حین انجام تحقیق بدست می آیند.

جمع اوری اطلاعات در تحقیق حاضر در دو سطح میدانی و کتابخانه ای صورت می گیرد. برای استخراج شکاف تحقیقاتی و خلا تحقیقات پیشین از روش کتابخانه ای استفاده می شود ضمن اینکه مبانی نظری در خصوص مدیریت تکنولوژی، و قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک از این طریق حاصل می گردد. پیشینه تحقیقات مشابه نیز از روش کتابخانه ای حاصل می گردد. اما برای استخراج عوامل اثرگذار بر قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک از روش میدانی و جامعه خبرگان بهره گیری می شود. ابزار گردآوری اطلاعات در تحقیق حاضر شامل مصاحبه و پرسشنامه دلفی می باشد. مصاحبه در تحقیق حاضر شامل یک پرسش کلیدی است که به شرح ذیل می باشد:

شاخصه های قابلیت های نوآوری تکنولوژیک در صنعت خودرو شامل چه مواردی می شود؟

روایی مصاحبه با استفاده از نظردنه نفر از اساتید تأیید می شود. ابزار دیگر مورد استفاده در تحقیق حاضر پرسشنامه دلفی می باشد. این پرسشنامه در مقیاس ۱ تا ۱۰ تنظیم شده و تمامی مضامین استخراجی در روش تحلیل محتوا به عنوان ورودی پرسشنامه دلفی تعیین می شوند و بر اساس امتیاز بدست آمده اهمیت آنها تعیین می گردد. روایی پرسشنامه با استفاده از نظر اساتید دانشگاه تأیید شده و پایایی آن با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ بدست می آید.

جدول ۱- احصای مضامین

ردیف	عامل	تم مبنایی
۱	تولید	به نظر اینجانب قابلیت تولید یکی از مهمترین قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک در صنعت خودرو محسوب می‌شود یک خودروساز ابتدا باید در خصوص قابلیت تکنولوژیک تولید خود اطمینان یابد چرا که این قابلیت می‌تواند اثرات فراوانی را بر فرایند تولید ایجاد نماید.
۲	ساخت	فرایند ساخت با فرایند تولید اندکی متفاوت است. فرایند تولید می‌تواند شامل مراحل گوناگونی باشد اما فرایند ساخت می‌تواند یکی از اجزای فرایند تولید باشد. لذا این موضوع باید مد نظر قرار گیرد که یکی از قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک قابلیت ساخت یک قطعه یا محصول می‌باشد.
۳	بازاریابی و فروش	اگر چنانچه محصولی تولید شود و به فروش نرسد چطور می‌توان انتظار موفقیت آنرا داشت یک محصول هر چند از همه نظر دارای قابلیت و تکنولوژی بالایی باشد اما به شکل خوب و مناسب پروموت یا اصطلاحات ترویج نشود چطور می‌تواند سودآوری را عاید سازمان یا نهاد تولید کننده خود بنماید پس بنابراین نوآوری صرفا محدود به ساخت یا تولید نبوده و می‌تواند شامل بسترهای فروش و بازاریابی نیز باشد.
۴	خدمات رسانی	نحوه خدمات رسانی و نوآوری در آن نیز از قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک محسوب می‌شود این خدمات می‌تواند شامل مشاوره، پشتیبانی، آموزش یا خدمات پس از فروش باشد که به نحوی با فرایند تولید و فروش محصول نوآورانه ارتباط دارد.
۵	اکتساب	یکی از عوامل مهم قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک اکتساب است اکتساب منظور بدست آوردن تکنولوژی است که از اهمیت بسیاری برخوردار است دستیابی به تکنولوژی مناسب از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد و باید به طور جدی در نظر گرفته شود.
۶	پشتیبانی	در پشتیبانی از تکنولوژی نیز نوآوری می‌تواند لحاظ شود. یک نوآوری مهم در تکنولوژی‌های مختلف نوع و شکل پشتیبانی است که اگر به شکل مناسب صورت گیرد می‌تواند به عنوان یکی از عوامل ارزش افزوده برای تکنولوژی در نظر گرفته شود.
۷	راهبری	راهبری تکنولوژیک عامل دیگری است که باید در بین قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک در صنعت خودرو جدی گرفته شود. در خصوص راهبری و مولفه‌های آن بارها بحث شده است اما نکته حائز اهمیت این است که بحث راهبری در عرصه تکنولوژی نیز باید مهم شمرده شود.
۸	طراحی و مهندسی	طراحی و مهندسی محصول از عوامل مهم نوآوری تکنولوژیک است که در صنعت مهمی مثل خودرو معنای خوبی پیدا می‌کند اگر به طراحی و مهندسی محصولات شرکت‌هایی نظیر پورشه، بی ام دبلیو و مرسدس بنز توجه کنیم کاملا معنای طراحی و مهندسی را در میابیم علت اینکه این نوع شرکتها به خصوص در کشوری مانند آلمان تا این حد پایدار مانده است به نظر اینجانب قطعا طراحی و مهندسی محصول بوده که اینقدر محصولات این شرکتها را محبوب و ماندگار ساخته است.

کشف	۹	کشف یکی از عوامل و قابلیت‌های نوآوری در تکنولوژی می باشد کشف یک فرایند یک نقص یک ویژگی همه به عنوان اجزای عامل کشف تلقی می شود بنابراین مسئله کشف در قابلیت‌های تکنولوژیک حائز اهمیت بسیار است.
بهره برداری	۱۰	بهره برداری و نوع آن از تکنولوژی از قابلیت‌های مهم بهره برداری تکنولوژیک تلقی می شود که باید به عامل جدی و مهم در نظر گرفته شود.
تخصیص منابع	۱۱	قابلیت تخصیص درست منابع به فرایندها و فعالیتها در بخش تکنولوژی به ویژه در صنعت خودرو که مورد بحث ماست نیز اهمیت وافری دارد. باید منابع چه انسانی چه تجهیزاتی به گونه ای به فرایند تولید تخصیص یابد که کمترین هزینه و بالاترین سرعت در تولید به وجود آورد برای فعالیت‌های پروژه محور نیز این موضوع از اهمیت خاص خود برخوردار است.
سازماندهی	۱۲	سازماندهی درست منابع و تجهیزات و نیروی انسانی نیز یکی از اقدامات مهم در توسعه قابلیت‌های تکنولوژیک و نوآورانه می باشد. این نوآوری در سازماندهی در این بخش اهمیت پیدا کرده و باید جدی گرفته شود.
یادگیری	۱۳	یادگیری اصل و اساس یک سازمان دانش بنیان و فعال در عرصه علم و تکنولوژی می باشد. یادگیری باید به اندازه کافی قوی و قابل اعتماد بوده و در سراسر سازمان نهادینه شود تا تمامی اعضا بتوانند یادگیری را در خود محقق نمایند. یادگیری به یک سازمان کمک می کند تا روز به روز به توانایی خود برای انجام فعالیت‌های تولیدی، فروش و بازاریابی و تحقیق و توسعه خویش کمک نماید.
برنامه ریزی استراتژیک	۱۴	برنامه ریزی استراتژیک در جهت بهبود مستمر و تدریجی در یک سازمان می تواند به عنوان یکی از عوامل مهم نوآوری در تکنولوژی به شمار رود این برنامه ریزی بر این اساس است که هر نقطه که نقطه بهینه تحقق اهداف سازمانی است می تواند مبنایی برای شروع و حرکت و رسیدن به یک نقطه بهتر و بهینه تر باشد. بنابراین برنامه ریزی استراتژیک یک مینا و اساس مهم در بحث نوآوری تکنولوژیک و سازمانهایی که این نوآوری ها را در خود نهادینه می سازند به شمار رود.
تحقیق و توسعه	۱۵	تحقیق و توسعه یکی از اجزای مهم هر سازمانی است که به دنبال توسعه و بهبود مبتنی بر پژوهش و مطالعات میدانی می باشد. بنابراین توسعه تکنولوژی انتخاب تکنولوژی مناسب تولید و موارد نظیر آن می تواند توسط این بخش صورت گیرد. این بخش سهم بسزائی در توسعه قابلیت‌های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو ایفا می کند و لذا از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد.
تست	۱۶	تست تکنولوژی یکی از قابلیت‌های مهمی است که می تواند مشمول نوآوری نیز باشد. تست و بررسی یک فرایند پیش از اجرای یک تکنولوژی از الزامات مهم جهت تحقق اهداف توسعه تکنولوژیک می باشد.
یکپارچه سازی سیستم	۱۷	یک سیستم برای تحقق اهداف یک سازمان تولیدی باید یکپارچه باشد به نظر اینجانب یکپارچه سازی سیستم از پایه ها و مبنایی تحقق توسعه تکنولوژی در یک شرکت بزرگ به شمار می رود.
شبکه سازی	۱۸	ارتباط و تعامل بین اجزای یک سیستم در یک سیستم تولیدی باید همواره تقویت شده و این امر به توسعه نوآوری تکنولوژیک کمک می کند. ازاینرو شبکه سازی از عوامل مهم و ضروری برای نوآوری تکنولوژیک به شمار می رود.
برنامه ریزی و مدیریت پروژه	۱۹	در بسیاری از شرکتها مشاهده می شود که فعالیت‌های به صورت پروژه ای می باشد به عبارت دیگر فعالیت‌های تولیدی مبتنی بر تکنولوژیکی عمدتا پروژه محور بوده و لذا بر این اساس نگاه نیز باید تغییر یابد. یعنی به جای نگاه به صورت فرایندهای تولید کارگاهی باید برنامه ریزی و مدیریت پروژه جایگزین این نگاه بشود تا بدین وسیله بتوان فرایند کار را به شکل مناسب ادامه داد.
مدیریت دانش	۲۰	مدیریت دانش که شامل اشتراک دانش، تسهیم دانش و بروزرسانی دانش و سایر فرایندهای مرتبط با آن می باشد در سازمانها و شرکتهای تکنولوژی محور اهمیت بسیاری داشته و هر چه این قابلیت بیشتر باشد انتظار بیشتری برای موفقیت یک شرکتی که بر اساس تکنولوژی فعالیت کرده و به دنبال نوآوری

می باشد وجود دارد. در حوزه خودرو به نظر من این موضوع به سبب قابلیت بالای توسعه تکنولوژی در این صنعت کاملاً محسوس و مشهود می باشد.

انجام می شود که در صورت نیاز مرحله چهارم دلفی نیز به کار می رود. در ادامه صرفاً مرحله نهایی دلفی ارائه می شود

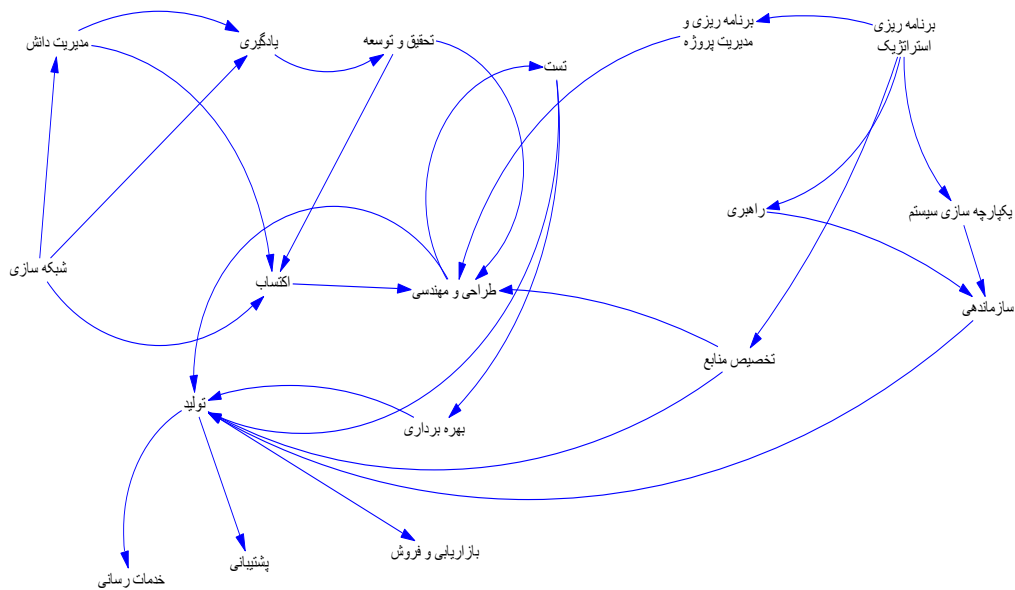
همانگونه که مشاهده می شود بر اساس جدول فوق ۲۰ م تغییر استخراج گردید. در ادامه متغیرهای استخراجی ۲۰ گانه با استفاده از دلفی پالایش می شوند. این کار در سه مرحله

جدول شماره ۲- متغیرهای نهایی

ردیف	عامل	امتیاز نهایی
۱	سازماندهی	۵.۶
۲	تولید	۳.۶
۳	برنامه ریزی استراتژیک	۱.۶
۴	اكتساب	۱.۶
۵	شبکه سازی	۷.۵
۶	پشتیبانی	۶.۵
۷	مدیریت دانش	۵.۵
۸	یکپارچه سازی سیستم	۴.۵
۹	خدمات رسانی	۴.۵
۱۰	تخصیص منابع	۳.۵
۱۱	یادگیری	۳.۵
۱۲	بهره برداری	۳.۵
۱۳	راهبری	۳.۵
۱۴	تحقیق و توسعه	۲.۵
۱۵	طراحی و مهندسی	۱.۵
۱۶	برنامه ریزی و مدیریت پروژه	۱.۵
۱۷	تست	۱.۵
۱۸	بازاریابی و فروش	۷.۴

در این بخش شبیه سازی مدل ارائه شده با استفاده از نرم افزار ونسیم صورت می گیرد. در ابتدا حلقه های علی و معلولی یا روابط بین متغیرها ارائه شده و سپس در وضعیت کمی اثر این متغیرها به صورت کمی بر متغیرهای حالت بررسی می شود. در شکل ذیل حلقه های علی و معلولی در خصوص مدل تحقیق حاضر ارائه گردیده است.

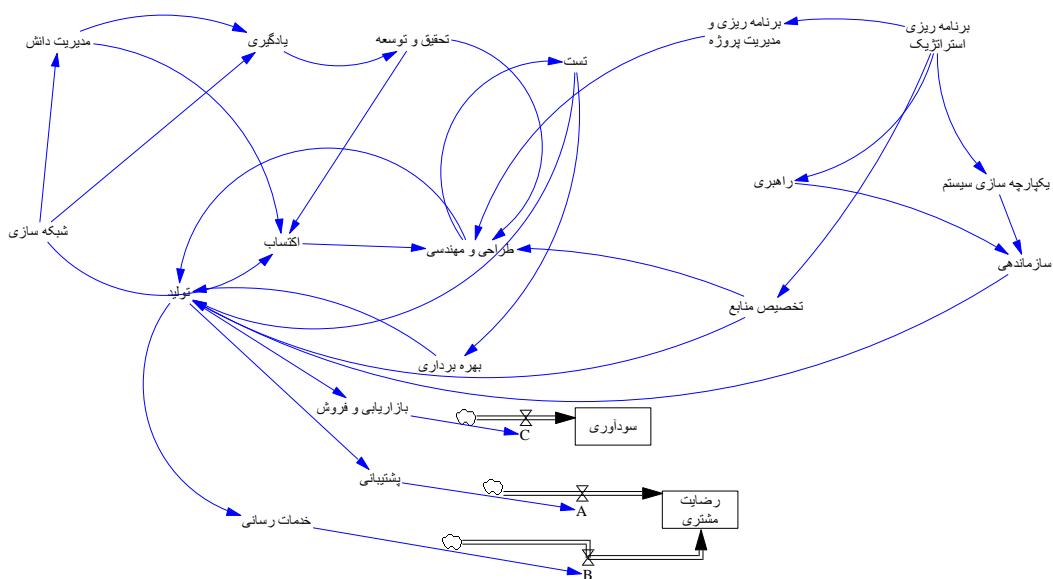
متغیرهای نهایی شامل ۱۸ متغیر فوق می باشند که امتیازات حاصل از آنها در روش دلفی نیز ارائه گردیده است. ۱۸ عامل فوق می توانند به عنوان عوامل نوآوری تکنولوژیک در صنعت خودرو شناخته شده و در شبیه سازی پویایی سیستم اثر آنها بررسی شود. در بخش بعدی شبیه سازی پویایی سیستم در خصوص مدل ارائه شده صورت می گیرد.



شکل شماره ۲- نمودار علی و معلولی

از یکپارچه سازی سیستم و راهبری اثرگذار است. اما نمودار علی و معلولی صرفاً روابط کیفی بین متغیرها را نشان می دهد و نشانگر روابط کمی و اثرگذاری کمی نیست. در بخش بعدی روابط کمی تشریح می گردد.

در شکل شماره ۲ رابطه بین متغیرهای مختلف در غالب حلقه های علی و معلولی ارائه شده است. هر یک از متغیرها می تواند بر متغیر دیگر اثرگذار باشد برخی از متغیرها می توانند از چند متغیر اثرگذار باشند. به عنوان مثال تولید از طراحی و مهندسی، بهره برداری اثر پذیر است یا سازماندهی

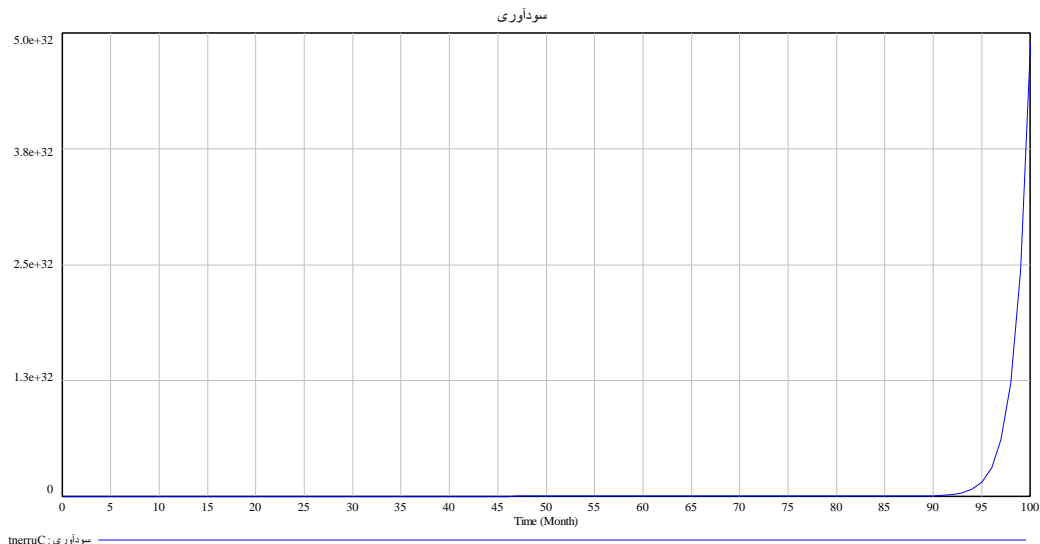


شکل شماره ۳- نمودار ذخیره جریان

طراحی مدل ارزیابی قابلیت های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل سازی دینامیکی

نمودار ارائه شود. در مرحله اول اثر مدل بر سودآوری و رضایت مشتری تبیین می شود. با اجرای مدل در نرم افزار ونسیم نتایج حاصل در قالب نمودارهای ذیل قابل تشریح است.

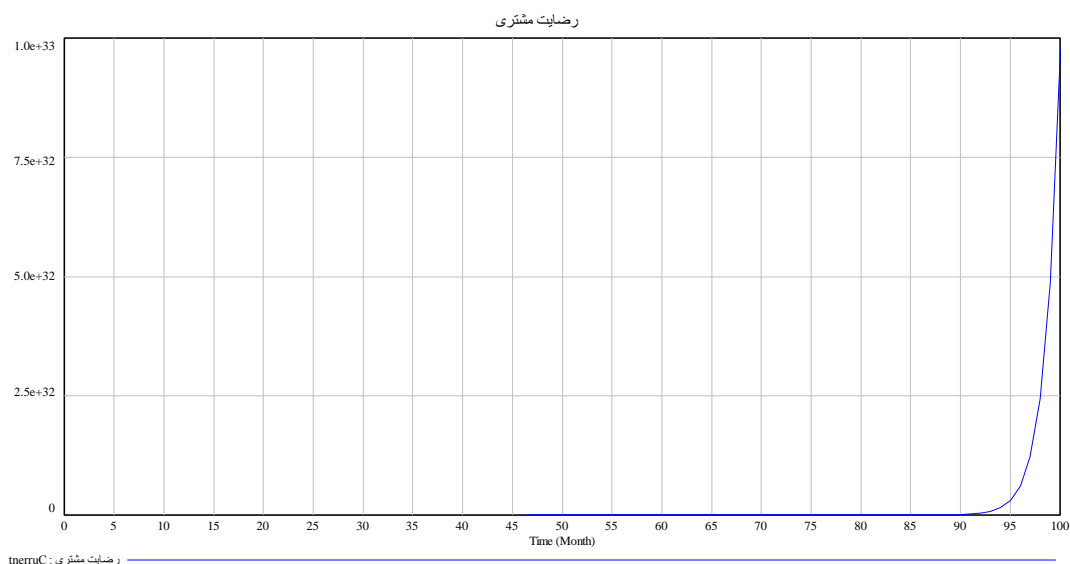
همانگونه که گفته شد نمودار علی و معلولی روابط را در سطح کیفی بررسی کرده و به روابط و اثرات کمی اشاره ای ندارد اما مدل کیفی در نوع خود می تواند بر برخی متغیرهای وابسته یا حالت اثرگذار باشند که این اثر می تواند در قالب



نمودار شماره ۱- اثر مدل بر سودآوری

تر و به شکل تجمعی افزایش می یابد. به عبارت دیگر می توان گفت اثر مدل اجرا شده بر سودآوری در اوایل دوره چندان ملموس نبوده و نمی توان انتظار چندانی از آن داشت.

مدل عوامل نوآوری تکنولوژیک بر سودآوری کاملاً اثرگذار بوده و این اثر از نوع نمایی می باشد به این صورت که هر چه به اواخر دوره شبیه سازی نزدیک می شویم اثر ملموس



نمودار شماره ۲- اثر مدل بر رضایت مشتری

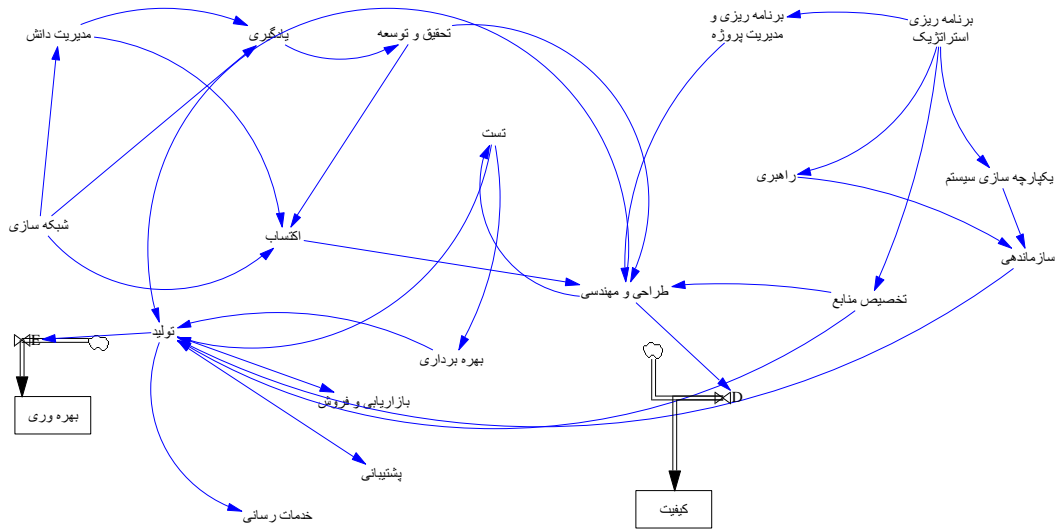
زبان ساده می توان گفت برای به نتیجه رسیدن مدل قابلیت‌های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو برای جلب

اثر بر رضایت مشتری نیز همانند سودآوری در اواخر دوره کاملاً ملموس است و از ابتدا مشخص نیست. بنابراین به

طراحی مدل ارزیابی قابلیت‌های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل‌سازی دینامیکی

و جریان با در نظر گرفتن متغیرهای حالت کیفیت و بهره وری اجرا می شود. نتیجه در نمودار شماره ۳ ارائه می شود.

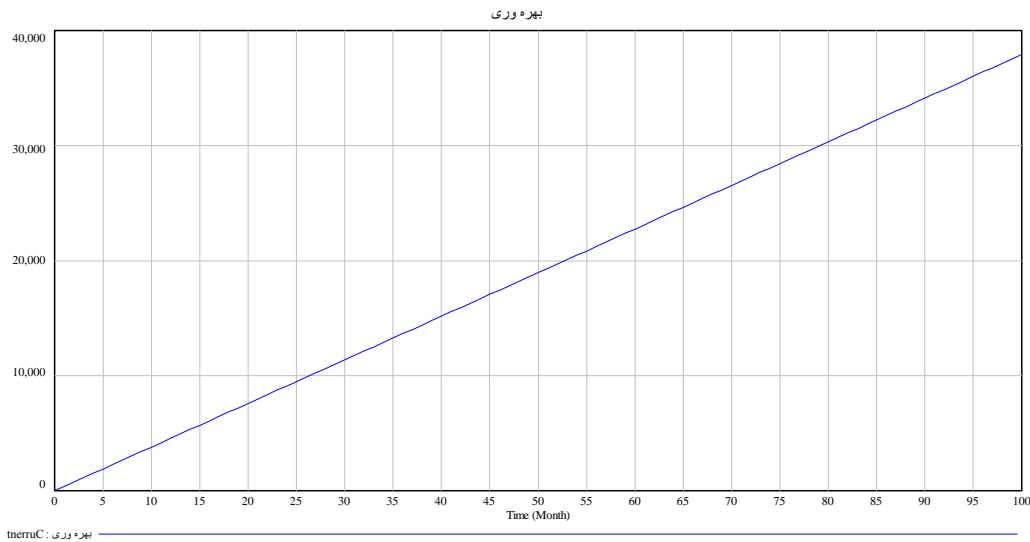
و جذب رضایت مشتری تولید کننده می بایست انتظار بیشتری بکشد چرا که این افزایش به صورت نمایی می باشد و ماهیت خطی ندارد. اما در ادامه مدل کمی یا مدل ذخیره



نمودار شماره ۳- ذخیره و جریان برای دو متغیر کیفیت و بهره وری

تبیین شود. همانگونه که مشاهده می شود کیفیت ناشی از طراحی و مهندسی و بهره وری ناشی از تولید در نظر گرفته شده است نمودار بهره وری و کیفیت در ادامه ارائه می شود.

در نمودار فوق مشاهده می شود که به جای سوداوری و رضایت مشتری دو متغیر کیفیت و بهره وری در نظر گرفته شده تا اثر مدل بر آنها با استفاده از رویکرد پویایی سیستم

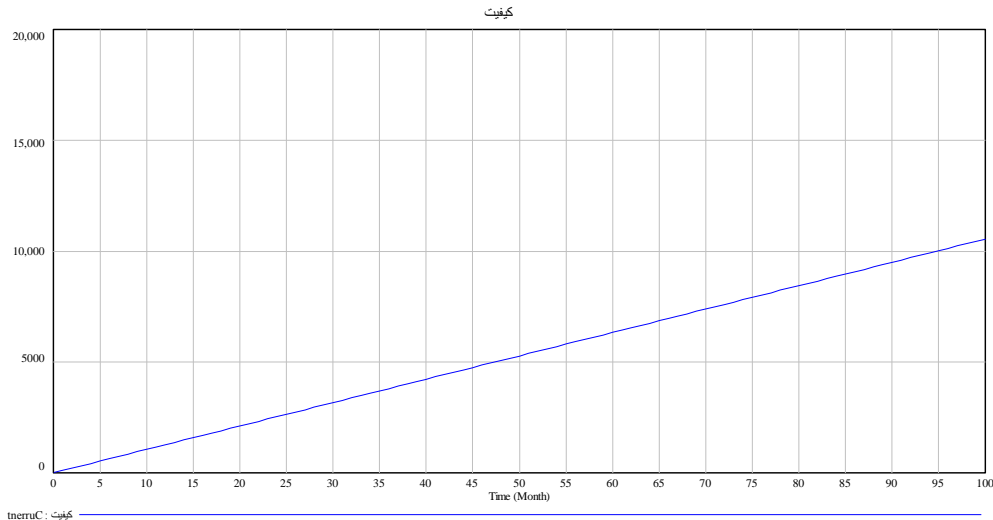


نمودار شماره ۴- اثر مدل بر بهره وری

طراحی مدل ارزیابی قابلیت های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل سازی دینامیکی

ماهیت اثر مدل بر سودآوری و رضایت مشتری کاملاً متفاوت است.

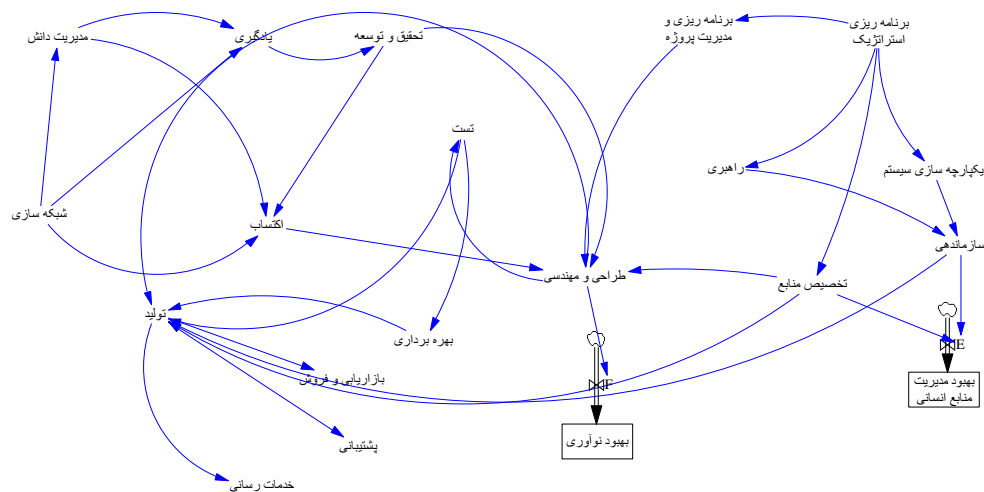
در مدل فوق مشاهده می شود که اثر مدل بر بهره وری کاملاً از نوع خطی و ملموس است به عبارت دیگر با افزایش یک واحد در متغیرها می توان انتظار افزایش در بهره وری تولید را داشت. بنابراین ماهیت افزایش در بهره وری با



نمودار شماره ۵- اثر مدل بر کیفیت

اما نکته مهم این است که شیب اثر مدل بر کیفیت بسیار کمتر و ملایمتر از بهره وری می باشد.

مشاهده می شود که اثر مدل بر کیفیت اثری خطی است و مشابه با اثری است که بر بهره وری بر جا گذاشته می شود

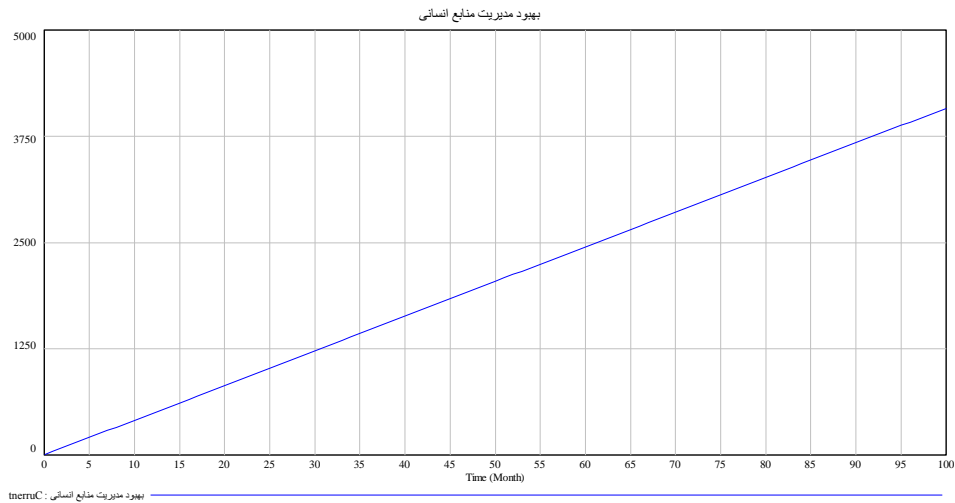


نمودار شماره ۶- نمودار ذخیره و جریان برای بهبود نوآوری و بهبود مدیریت منابع انسانی

شده و اثر مدل بر آنها بررسی می شود. نتیجه آن در نمودارهای ذیل ارائه می گردد.

در نمودار فوق بهبود نوآوری و بهبود مدیریت منابع انسانی به عنوان متغیرهای حالت و وابسته وارد مدل

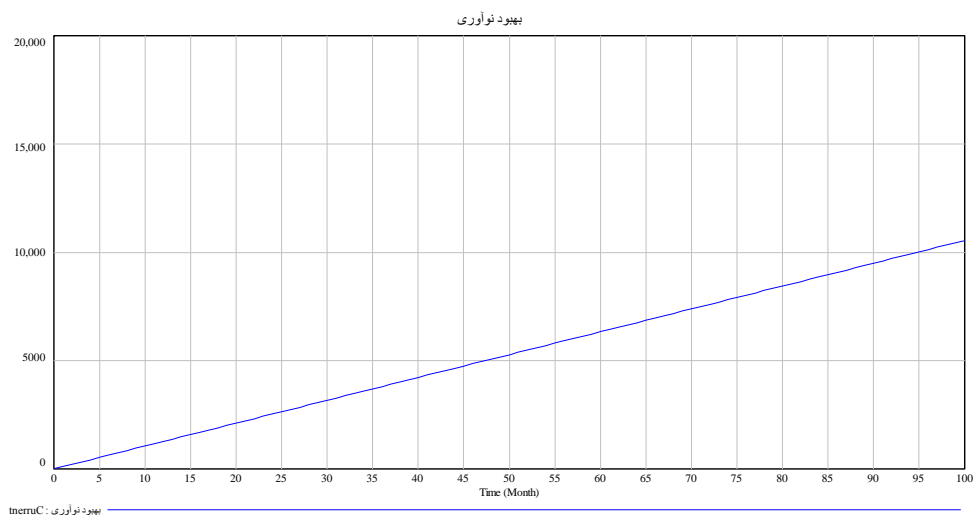
طراحی مدل ارزیابی قابلیت های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل سازی دینامیکی



نمودار شماره ۷- اثر مدل بر بهبود مدیریت منابع انسانی

بر کیفیت دارای شیبی نسبتاً تندتر می باشد. اما از نظر ماهیت، می توان گفت هر سه اثر به شکل خطی می باشند.

در نمودار فوق دیده می شود که اثر مدل بر بهبود مدیریت منابع انسانی کاملاً به صورت خطی و ملموس است این اثر از اثر مدل بر بهره وری دارای شیبی ملایمتر و از اثر مدل



نمودار شماره ۸- اثر مدل بر بهبود نوآوری

شیب ملایمتری در قیاس با بهره وری و مدیریت منابع انسانی می باشد.
۶- نتیجه گیری

اگر بخواهیم اثر مدل را بر بهبود نوآوری بررسی کنیم می توان دریافت که این اثر از نوع خطی بوده و تقریباً مشابه با اثر مدل بر کیفیت می باشد به عبارت دیگر نسبتاً دارای

طراحی مدل ارزیابی قابلیت های نوآوری تکنولوژیک با رویکرد مدل سازی دینامیکی

می شود. ضمن اینکه اثر مدل بر مدیریت منابع انسانی در حد واسط و میانه بین کیفیت و بهره وری قرار دارد.. اگر بخواهیم به نتایج تحقیق حاضر توجه کنیم ابتدا باید مرحله احصای مضامین مد نظر قرار گیرد. با توجه به حذف دو مولفه کشف و ساخت در فاز دلفی می توان گفت دو مرحله مورد نظر در صنعت خودرو حائز اهمیت نیست ولی ممکن است در سایر صنایع مهم و با اهمیت تلقی شود. اما ۱۸ عامل اصلی شناسائی گردید که مهمترین آنها در مرحله سوم سازماندهی و پس از آن تولید تلقی شد. این نتیجه بیان می کند که در صنعت خودرو سازی دو عامل مزبور حائز چه اهمیتی می باشد. پس از آن برنامه ریزی استراتژیک و اکتساب فناوری قرار دارد که آنها نیز از منظر خبرگان تحقیق مهم تلقی شدند. البته در مجموع باید گفت دلفی در این تحقیق بخش میانه را داشته و نتایج آن نمی تواند به عنوان نتایج قطعی تحقیق حاضر تلقی شود.

ملايمتر باشد رخداد اثر ضعيفتر است و هر چند شیب تندتر باشد می توان شاهد اثرگذاری بیشتری بود. بنابراین مدل ارائه شده می تواند منجر به بهبود بهره وری، سودآوری، رضایت مشتری و همچنین بهبود در منابع انسانی، نوآوری و کیفیت شود.

با توجه به اینکه کیفیت یکی از دغدغه های اصلی صنعت خودرو می باشد و کیفیت خوب یکی از شاخصه های رضایت مشتری است پس بنابراین نمی توان ارتباط بین کیفیت، رضایت مشتری و سودآوری را انکار نمود. یکی از دغدغه های دیگر در حوزه اقتصاد نیز بهره وری است. در واقع یکی از مشکلات اصلی اقتصاد کشور بهره وری پائین است که نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد مدل قابلیت های تکنولوژیک نوآورانه می تواند به بهبود بهره وری حداقل در حوزه صنعت خودرو کمک کرده و بالندگی این صنعت را افزایش دهد. بر اساس این یافته ها پیشنهادات برای بهبود عملکرد در صنعت خودرو در بخش بعدی ارائه می شود.

۱-۶- پیشنهادات

در این بخش بر اساس یافته های تحقیق پیشنهادات کاربردی و پیشنهادات برای تحقیق آتی ارائه می شود. در ابتدا پیشنهادات کاربردی ارائه می شود.

در این مقاله به شبیه سازی مدل قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو پرداخته شد در ابتدا با استفاده از مصاحبه با خبرگان مضامین و عوامل مربوطه استخراج شد در ادامه با استفاده از دلفی این عوامل مورد غربال و پالایش قرار گرفت. سپس با استفاده از رویکرد پویایی سیستم این عوامل شبیه سازی شد و اثر آنها بر متغیرهای حالت تعیین گردید. متغیرهای حالت مورد نظر شامل سودآوری، رضایت مشتری، کیفیت، بهره وری، بهبود نوآوری و همچنین مدیریت منابع انسانی می شد. نتایج شبیه سازی گویای این نکته بود که ماهیت اثر بر سودآوری و رضایت مشتری به صورت نمایی و غیر خطی بوده و در پایان دوره خود را نشان می دهد در حالیکه در اثر مدل بر سایر متغیرهای حالت ماهیت خطی دارد. بیشترین اثر بر بهره وری می باشد و کمترین اثر بر کیفیت و بهبود نوآوری مشاهده

اثر عوامل ۱۸ گانه بر قابلیت های نوآورانه کاملاً مثبت و اثرگذار نشان داد. به عبارت دیگر می توان گفت ۱۸ عامل تعیین شده می تواند در صنعت خودرو منجر به بروز نوآوری در تکنولوژی شود و قطعاً در این صنعت اثرگذار است. اما در کنار اثر کلی اگر بخواهیم وارد جزئیات شویم می توان دریافت که عوامل ۱۸ گانه بر شش متغیر حالت تعیین شده یعنی سودآوری، رضایت مشتری، بهبود نوآوری، مدیریت منابع انسانی، بهره وری و کیفیت اثرگذار است. شکل این اثر از متغیری به متغیر دیگر متفاوت است. منظور از شکل اثر، خطی یا نمایی بودن آن است. اثر مدل بر متغیرهای سودآوری و رضایت مشتری کاملاً معنی دار و از نوع نمایی است. به این صورت که در پایان دوره شاهد اثرات تجمعی و رشد سودآوری یا رضایت مشتری بوده و در ابتدای دوره این اثر مشخص نیست.

اما این اثر در خصوص کیفیت، بهره وری، منابع انسانی و نوآوری در صنعت خودرو کاملاً ماهیت خطی دارد. به گونه ای که اثر بر بهره وری و منابع انسانی بیش از نوآوری و کیفیت می باشد. در واقع می توان گفت اثر بر کیفیت از اثر بر بهره وری و دو متغیر دیگر بسیار کمتر است. این کمتر بودن از شیب اثرگذاری مشخص می باشد. هر چه این شیب

شوند و بدین ترتیب سود را افزایش می دهند. اگر کاهش هزینه ای رخ ندهد افزایش سودآوری میسر نمی تواند باشد. لذا بهره گیری از عوامل مربوطه برای تولید کنندگان می تواند به کاهش هزینه ها کمک کند. تولید کنندگان باید این موضوع را در دستور کار خود قرار داده و مدیران تولید این عوامل را آزمون نمایند. خودرو نیز تمهیداتی اندیشیده شود. به نظر محقق مدل ارائه شده در تحقیق حاضر می تواند بر بهبود بهره وری اثرگذار بوده و نتایج آن به سایر صنایع قابل تعمیم و گسترش می باشد.

۱. بر اساس شبیه سازی پویایی سیستم که یکی از اهداف اصلی تحقیق حاضر بود می توان دریافت که ۱۸ عامل استخراجی می تواند منجر به سودآوری شود. به عبارت دیگر با بهبود فرایند تولید کاهش هزینه ها این سودآوری حاصل می گردد در نتیجه می توان گفت عوامل ۱۸ گانه در ابتدا منجر به کاهش هزینه های تولید می شود. به جز اثر بر سودآوری، اثر مدل بر رضایت مشتری نیز در تحقیق حاضر اثبات شده است. البته یکی از روشهای غیر مستقیم سودآوری، رضایت مشتری نیز هست یعنی اگر یک تولید کننده بتواند رضایت مشتری خود را تامین کند به طور طبیعی می تواند به سودآوری نیز دست یابد چرا که مشتری راضی هم اقدام به خرید بیشتر کرده و هم مشتریان بیشتری را معرفی می کند لذا بحث سودآوری با رضایت مشتری گره خورد است. اجرای سیستم و مدل فعلی می تواند منتج به رضایت مشتری شده و هر سازمان مشتری مداری می تواند از نتایج تحقیق حاضر استفاده نماید.

۳. مدل جاری می تواند بر کیفیت نیز اثرگذار باشد. کیفیت یکی از دغدغه های مهم در صنعت خودرو است. این صنعت می بایست توان ارضای نیازهای کیفی خریداران را داشته باشد تا در آینده نزدیک یا میان مدت بتواند در بازار جهانی رقابت نماید. متأسفانه هنوز این مهم محقق نشده است. از طرفی استفاده از قابلیت های نوآورانه تکنولوژیک در صنعت خودرو بر موضوع کیفیت اثرگذار است. علیرغم اینکه این اثرگذاری نسبت به سایر متغیرها کم رنگ تر می باشد اما به هر حال این اثرگذار از طریق یافته های تحقیق مورد تأیید قرار گرفته است. لذا برای تحقق کیفیت بالای تولید، مدیران صنعت خودرو می توانند مدل جاری را مورد بررسی قرار دهند.

۴. بحث بهره وری موضوع مهم دیگری است که دغدغه اقتصاد ماست. متأسفانه شاخصه های بهره وری در اقتصاد ایران در مقایسه با میانگین جهانی پایین بوده و شاید یکی از علل شکستهای اقتصادی در کشور همین موضوع باشد. باید برای ارتقای بهره وری در صنعت

۷- منابع

۱۲. زندحسامی، حسام و آشتیانی پور، زینب. «تحلیل چگونگی تاثیر قابلیت های نوآوری فناورانه بر رقابت پذیری شرکت های کوچک و متوسط». نشریه علمی و پژوهشی مدیریت نوآوری، سال ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲، صفحات ۲۴-۱.
۱۳. سرعتی آشتیانی، نرجس. «نوآوری استراتژیک». فصل نامه مدیریت منابع انسانی، سال ۲، بهار ۱۳۸۷، صفحات ۲۷-۱.
۱۴. سعادت، اسفندیار. «مدیریت پیشرفت کارکنان». فصلنامه دانش و مدیریت، شماره ۳۰، تابستان ۱۳۷۴، صفحات ۲۹-۲۰.
۱۵. سعیدا اردکانی، سعید، شاکری، فاطمه، زارع احمدآبادی، حبیب و کاوندی، رضا. «تحلیلی بر نوآوری در صنعت خودروسازی؛ با کاربرد مدلیابی معادلات ساختاری (SEM)». نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۲، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۱۱۰-۹۳.
۱۶. سلطانی، مرضیه، امین اریعا، مهین، و عطاری، عباس. «اثر آموزش مدیریت استرس بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دبیرستان های دخترانه شهر تیران و کرون استان اصفهان». نشریه تحقیقات علوم رفتاری، دوره ۶ شماره ۱، ۱۳۸۷، صفحات ۸-۱.
۱۷. ضیائی، محمد صادق، روشندل اربطانی، طاهر و نرگسیان، عباس. «بررسی رابطه بین فرهنگ سازمانی و تعهد سازمانی در میان کارکنان کتابخانه های دانشگاه تهران: بر اساس مدل فرهنگ سازمانی دنیسون». نشریه تحقیقات کتابداری و اطلاع رسانی، دوره ۴۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۷۲-۴۹.
۱۸. عبدالکریمی، مهرداد، نجفی مقدم، علی و دارابی، رویا. «تحلیل ارتباط معیارهای ریسک و عملکرد با محفظه کاری با تاکید بر نقش سرمایه فکری: رویکرد معادلات ساختاری». فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۱۲، شماره ۴۸، پاییز ۱۴۰۰، صفحات ۹-۱.
۱۹. قره باغیان، مرتضی. «اقتصاد و رشد و توسعه». نشر نی، تهران، ۱۳۹۳، صفحات ۱۵-۱.
۲۰. کهنسال، محمدرضا. «بررسی تغییرات تکنولوژی و اقتصاد مقیاس در تولید گندم آبی در استان خراسان جنوبی». اقتصاد، کشاورزی و توسعه، دوره ۲۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، صفحات ۱۰۵-۸۷.
۲۱. محمود زاده، ابراهیم و امین زاده، علی محمد. «تاثیر سیستم های یکپارچه سازمانی بر فرآیند تصمیم گیری». دو فصلنامه علمی و ترویجی، سال ۱۹، شماره ۵۹، بهار ۱۳۸۸، صفحات ۸۷-۱۱۲.
۲۲. نظری زاده، فرهاد، مهدینژاد نوری، محمد و حجازی، سیدرضا. «نقش عوامل فردی در موفقیت نوآوریهای صنعت دفاعی ایران». نشریه علمی و پژوهشی بهبود مدیریت، سال ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۲۳-۱۳۸.
۲۳. الوانی، مهدی و هاشمیان، محمد حسین. «بازخوانی دانش سیاست گذاری در زمینه پست مدرنیسم: شکل گیری خط مشی در عصر پست مدرن». فصلنامه علمی و پژوهشی، سال ۱۴، پاییز ۱۳۸۷، صفحات ۹۹-۱۲۲.
۲۴. وظیفه دوست، حسین، فروغ نژاد، حیدر و خوشنود، مهدی. «تاثیر مدیریت دانش استراتژیک بر نوآوری و عملکرد شرکتهای کارگزاری بورس اوراق بهادار تهران». فصلنامه علمی پژوهشی دانش حسابداری
۱. احمدپور کچو، علی و دهمرده، نظر. (۱۳۹۸). «اثر توسعه مالی و کیفیت نهادی بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی». پژوهشهای اقتصاد و توسعه منطقه ای، دوره ۲۶، شماره ۱۷، بهار و تابستان ۱۳۹۸، صفحات ۶۲-۳۳.
۲. آقایی فیشانی، تیمور. «خلاقیت و نوآوری در انسانها و سازمانها». انتشارات ترمه، تهران، ۱۳۷۷.
۳. بچاری صالحی، محمد حسن، کاظمی، مصطفی و خوراکیان، علیرضا. «چارچوبی برای ارزیابی و توسعه قابلیت نوآوری از طریق رویکرد پویایی سیستم (مورد مطالعه: شرکت متالوژی پودر مشهد)». فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، صفحات ۳۳-۱.
۴. چرخچی، رکسانه، طلوعی اشلقی، عباس و البرزی، محمود. «طراحی مدل پویای ارزیابی نوآوری در سازمان: مطالعه ای در صنعت خودرو». فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال ۱۲، شماره ۴۷، پاییز ۱۳۹۶، صفحات ۷۵-۵۴.
۵. حقیقی کفاش، مهدی، حاجی پور، بهمن، مظلومی، نادر و مومنی، مصطفی. «مدلسازی قابلیت نوآوری سازمانی». فصلنامه مدیریت سازمانهای دولتی، دوره ۳، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۴، صفحات ۴۰-۲۷.
۶. خلیل نژاد، شهرام، نکویی زاده، مریم و گل محمدی، عماد. «رابطه مدیریت دانش با قابلیت نوآوری با توجه به نقش تعدیلگر جهت گیری استراتژیک». پژوهشهای مدیریت منابع سازمانی، دوره ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۲۴-۱.
۷. دهقان نجم، منصور. «مدیریت دانش و نقش آن در نوآوری سازمانی». ماهنامه مهندسی خودرو و صنایع وابسته، دوره ۱، شملره ۱۰، ۱۳۸۸، صفحات ۵۲-۴۷.
۸. رضائیان، علی و کشته گر، عبدالعلی. «بررسی رابطه ی بین هوش هیجانی و تعهد سازمانی». نشریه پیام مدیریت، شماره ۲۷، ۱۳۸۷، صفحات ۳۹-۲۷.
۹. زارعی متین، حسن و کاویانی، محمداکظم. «شاخص های رفتاری توکل و تاثیر آن بر عوامل بازدارنده رفتار تصمیم گیران مدیران». نشریه مدیریت فرهنگ سازمانی، دوره ۱، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۲، صفحات ۳۳-۲۵.
۱۰. زاهدی، شمس السادت و چیت ساز، علی. «مبانی و چالش های نظری بکار گیری الگوهای مدیریت گرا در دانشگاه ها». فصلنامه مدیریت، دوره ۱۸، شماره ۵۶، زمستان ۱۳۸۶، صفحات ۱۸-۱.
۱۱. زراعتی فوکالایی، پروانه، مدهوشی، مهرداد، آقاجانی، حسنعلی و یحیی زاده فر، محمود. (۱۳۹۶). «طراحی مدل بومی ارزیابی تاثیر قابلیت های فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت ها با میانجی گری رویکردهای زنجیره تامین (مطالعه موردی: شرکت های دارویی)». مدیریت و فناوری اطلاعات، دوره ۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۸۵۰-۸۲۹.

35. Jiménez-Jiménez, Daniel, and Raquel Sanz-Valle. "Innovation, organizational learning, and performance." *Journal of business research* 64, no. 4, 2011, pp. 408-417.
36. Kim, Jung Su, and Goo Hyeok Chung. "Implementing innovations within organizations: A systematic review and research agenda." *Innovation*, Vol. 19, No. 3, 2017, pp. 372-399.
37. Lai, Yung-Lung, and Feng-Jyh Lin. "The effects of knowledge management and technology innovation on new product development performance an empirical study of Taiwanese machine tools industry." *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 40, 2012, pp. 157-164.
38. Martinez Martin, Daniel. "Unpacking product modularity innovation in R&D teams." PhD Thesis, University of London, 2018.
39. Ojasalo, Jukka, and Katri Ojasalo. "Lean service innovation." *Service Science*, Vol. 10, No. 1, 2018, pp. 25-39.
40. Otero- Neira, Carmen, Martti Tapio Lindman, and María J. Fernández. "Innovation and performance in SME furniture industries: An international comparative case study." *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 27, No. 2, 2009, pp. 216-232.
41. Sánchez-González, Gloria, and Liliana Herrera. "Effects of customer cooperation on knowledge generation activities and innovation results of firms." *BRQ Business Research Quarterly*, Vol. 17, No. 4, 2014, pp. 292-302.
42. Tabas, J. and Beranová, M. "Innovations effect in the company's value, *Procedia Economics and Finance*, Vol. 12, 2014, ,pp. 695 – 701.
43. Van Lancker, Jonas, Koen Mondelaers, Erwin Wauters, and Guido Van Huylenbroeck. "The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level." *Technovation*, Vol. 52, 2016, pp. 40-50.
44. VAZ, Federico, and Sharon PRENDEVILLE. "Design as an Agent for Public Policy Innovation." *Academy Innovation Management, Journal of Business Research*, vol. 2, 2019, pp. 408-417.
45. Wang, Chao-Hung. "Does service innovation matter in high-tech industry?" *Journal of technology management & innovation*, Vol. 9, No. 2, 2014, 42-55.
46. Wang, Chun-hsien, Iuan-yuan Lu, and Chie-bein Chen. "Evaluating firm technological و حسابرسی مدیریت، دوره ۲، شماره ۸، زمستان ۱۳۹۳، صفحات ۱۷۰-۱۵۷.
۲۵. یآوری، شیما و صابری، محمود. «تأثیر محتوای پیام تبلیغاتی بر روی قصد خرید کارکنان ستادی شهرداری تهران». *مجله مدیریت توسعه و تحول*، دوره ۱۳۹۶، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۲۲۶-۲۱۹.
۲۶. یوسفی، احسان، صادق فیضی، جعفر و سلیمانی، محمد. «بررسی میزان تأثیر مدیریت دانش بر نوآوری (در میان مدیران و کارکنان شرکت های فناور مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه ارومیه)». *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، سال ۱، شماره ۳، زمستان ۱۳۹۰، صفحات ۵۳-۲۹.
27. Alice, Lam. (2004). "Brunel University Brunel Research in Enterprise, Innovation". *Sustainability, and Ethics Organizational Innovation*, Vol.3, 2004, pp. 25-29.
28. Baro et al. "Innovation Management, Innovation Ecosystems and Humanitarian Innovation". *Literature Review for the Humanitarian Innovation Ecosystem Research Project*, 2014, pp.1-51.
29. Becker, Wolfgang, and Jürgen Dietz. "R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry." *Research policy* 33, no. 2, 2004, pp. 209-223.
30. Crespell, Pablo, and Eric Hansen. "Work climate, innovativeness, and firm performance in the US forest sector: in search of a conceptual framework." *Canadian Journal of Forest Research*, Vol. 38, No. 7, 2008, pp.1703-1715.
31. Damanpour, Fariborz, and Shanthi Gopalakrishnan. "The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations." *Journal of management studies*, Vol. 38, No. 1, 2001, pp. 45-65.
32. David, H. Gobeli & Warren, B. Brown. "Technological Innovation Strategies". *Engineering Management Journal*, Vol. 6, 2015, pp. 1-25.
33. Douglas, Karen M., Robbie M. Sutton, and Aleksandra Cichocka. "The psychology of conspiracy theories." *Current directions in psychological science*, Vol. 26, No. 6, 2017, pp. 538-542.
34. Gloet, Marianne, and Milé Terziowski. "Exploring the relationship between knowledge management practices and innovation performance." *Journal of manufacturing technology management*, Vol. 15, 2004, pp. 402-409.

- innovation capability under uncertainty." *Technovation* 28, no. 6, 2008, pp. 349-363.
47. Wojciech Glod, Martyna Wronka-Pośpiech. "The Relationships between Organisation Culture and Managrment Innovation in Polish Enterprises". *Management Inteligence*, Vol. 3, 2015, pp.1-5.
48. Radfar R., 2012, Fuzzy Multi Criteria Decision Making Model for Prioritizing the Investment Methods in Technology Transfer in Shipping Industries, *Investment Knowledge* Vol.1, Issue.3

Designing a Model for Evaluating Technological Innovation Capabilities with a Dynamic Modeling Approach

Abstract

The current research sought to design a model for evaluating technological innovation capabilities with a dynamic modeling approach. The nature of the research was quantitative and qualitative, and in the qualitative part, technological innovation capabilities were extracted using interviews with experts and then refined using the Delphi technique. In the quantitative part, the designed model was simulated using the system dynamics approach. The effect of 18 factors on innovative capabilities was shown to be completely positive and effective. In other words, it can be said that the 18 determined factors can lead to innovation in technology in the automobile industry, and it is definitely effective in this industry. But in addition to the general effect, if we want to go into details, we can see that the 18 factors have an effect on the six state variables, namely profitability, customer satisfaction, innovation improvement, human resource management, productivity and quality. The shape of this effect varies from one variable to another. The shape of the work was meant to be linear or exponential. The effect of the model on profitability and customer satisfaction variables was completely significant and exponential. In this way, at the end of the period, cumulative effects and growth of profitability or customer satisfaction were witnessed, and this effect was not clear at the beginning of the period.

Keywords: Innovation Technology, Innovation Capabilities, Dynamic Modeling, Delphitechnique