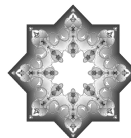


## طراحی مدل پویا برای ارزیابی استراتژیک نوآوری با رویکرد سناریوهای چندگانه



رکسانه چرخچی<sup>۱</sup>

عباس طلوعی اشلقی<sup>۲</sup>

محمود البرزی<sup>۳</sup>

صفحات ۱۳ تا ۴۰

دریافت: ۹۷/۱۰/۲۵

پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۷

### چکیده

نوآوری از جمله عوامل مهمی است که می‌تواند به سازمان در جهت تحقق اهدافش کمک کرده و همواره استراتژی‌های جدید و کارآمدی را پیش روی سازمان قرار دهد. از آنجا که نوآوری در طول زمان تغییر می‌کند، مقاله حاضر با هدف ارائه مدلی جهت ارتقای سیستم ارزیابی نوآوری در صنعت خودرو و با استفاده از سیستم‌های دینامیکی ارائه شده است. شاخص‌های به‌دست‌آمده از پژوهش‌های گذشته، دو بعد اصلی نوآوری یعنی نوآوری تکنولوژیکی و نوآوری مدیریتی را نشان دادند و شاخص‌های کلیدی این دو بعد نوآوری در ارزیابی نوآوری استخراج شدند. ارتباط میان این شاخص‌ها نیز از طریق نظرسنجی، اظهارنظر خبرگان، ادبیات موضوع، مشاهده مستقیم و پایگاه‌های داده مشخص شد و در نتیجه با توجه به شاخص‌ها و ارتباطات میان آنها، مدل دینامیکی ارزیابی نوآوری طراحی گردید که این مدل قابلیت پیش‌بینی رفتار هر یک از متغیرهای مدل را تا سال ۲۰۲۲ میلادی دارد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که متغیرهای مختلف مؤثر بر نوآوری نسبت به تغییرات در بودجه تخصیص‌یافته به تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی از حساسیت بالایی برخوردارند و با ایجاد تغییرات مناسب در میزان این بودجه می‌توان شاهد نتایج مثبتی در ارتقای سطح نوآوری در سازمان بود.

**واژگان کلیدی:** نوآوری، سیستم‌های دینامیکی، نوآوری تکنولوژیکی، نوآوری مدیریتی، ارزیابی نوآوری.

Rx\_charkhchi@yahoo.com

Toloie@gmail.com

Mahmood\_alborzi@yahoo.com

۱. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران؛

۲. استاد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران (نویسنده مسئول)؛

۳. دانشیار مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران؛

## مقدمه

سازمان‌ها برای رویارویی با تغییرات موجود در محیط سازمان نیازمند آمادگی برای ایجاد تغییرات مناسب در خود می‌باشند. یکی از مهمترین و در عین حال پیچیده‌ترین مسائلی که سازمان‌ها برای مواجهه با تغییرات با آن روبه‌رو هستند، مسأله نوآوری است. نوآوری می‌تواند خلق، توسعه و پیاده‌سازی ایده‌های جدید برای معرفی محصولات، فرآیندها و استراتژی‌های جدید باشد یا به صورت بهبود در محصولات، فرآیندها و استراتژی‌های فعلی باشد (Katz, 2006). نوآوری عاملی حیاتی برای سازمان‌ها به منظور ایجاد مزیت رقابتی در محیط پویای کنونی محسوب می‌شود و نیز نقشی مهم در توسعه اقتصاد نوین کشورها ایفا می‌کند. سرمایه‌گذاری در نوآوری، برای استفاده مفید از منابع، افزایش بهره‌وری، گسترش تجارت جهانی و بالا بردن سطح رفاه فردی و اجتماعی و یا به عبارت دیگر سطح استانداردهای زندگی لازم می‌باشد (Gómez & et al, 2016). در سال‌های اخیر با ظهور اقتصاد دانش‌محور، نوآوری نقش حیاتی‌تری در تحول ساختارهای اقتصادی و اجتماعی پیدا کرده‌است، به طوری که در بعضی از مقاله‌ها از اقتصادهای پیشرفته امروزی به عنوان اقتصادهای مبتنی بر نوآوری یاد می‌شود. علاوه بر این، در نیم قرن گذشته سیاست‌گذاران علاقه و توجه فزاینده‌ای به توسعه سیاست‌های نوآوری مبتنی بر دانش به عنوان نیرو محرکه توسعه اقتصادی پیدا کرده‌اند (Cozzarin, 2017).

نوآوری‌های سازمانی و مدیریتی از عناصر بسیار مهم در توسعه شرکت‌ها و محصولات و فرآیندهای آن هستند. نوآوری مدیریت به نوآوری در سیستم‌های مدیریت، مدیریت دانش و فعالیت‌های حمایتی اشاره دارد. نوآوری سازمانی شامل مسئولیت‌پذیری، پاسخگویی، ایجاد تغییر در تعداد سطوح سلسله مراتبی و جریان اطلاعات است. از سوی دیگر نوآوری‌های مدیریتی تحت تأثیر رویه‌های شرکت مانند مشخصات مسئولیت‌ها، محتوای دستورات و جریان اطلاعات است (Herval & et al, 2017). تحقیقات نشان داده است که نوآوری در سازمان‌ها، یکی از محرک‌های اصلی برای رقابت‌پذیری صنعتی و توسعه ملی است. سازمان‌های امروزی با نوآوری بیشتر، در پاسخ به محیط‌های متغیر و توسعه قابلیت‌های جدیدی که به آنها اجازه دهد به عملکرد بهتری برسند، موفق‌تر خواهند بود. بنابراین درک بحران نوآوری و ارائه راه‌حل‌های مناسب جهت رویارویی با آن، مسأله بسیار مهمی می‌باشد.

هر سازمان بسته به فعالیت که دارد باید بتواند تعریف مشخصی از نوآوری در ابعاد مختلف

سازمان خود ارائه دهد و جهت ارتقای نوآوری در تمامی این ابعاد تلاش و توجه لازم را مبذول دارد. بدین منظور باید چارچوبی را جهت ارزیابی نوآوری سازمان در اختیار داشته و از نتیجه چنین ارزیابی جامعی در راستای افزایش اثربخشی نوآوری در ابعادی که دارای قابلیت نوآوری بالاتری هستند، استفاده نماید.

این مقاله در صدد آن است تا نوعی از نوآوری سازمانی را توسعه دهد که ابعاد نوآوری واقعی و شاخص‌های آنها را که شامل نوآوری فنی (تکنیکی) و نوآوری مدیریتی است منعکس نماید و از آنجایی که غیرخطی بودن، پیچیدگی و بازخورد از خصوصیات مهم فرآیند نوآوری است، لذا مدلسازی علی و پویایی سیستم رویکردی اثربخش برای ایجاد و بررسی این پویایی است. روش‌های شبیه‌سازی دینامیکی با توجه به مفهوم کارکردی آنها در سطوح بالای سازمان و برای تصمیمات استراتژیک استفاده می‌شوند. از این رو نتایج نهایی مدل لزوماً برای طراحی سناریوهای استراتژیک مطرح می‌شوند. بنابراین در این مقاله ابعاد نوآوری مشخص شده و با کمک سیستم‌های دینامیکی، مدلی برای ارزیابی نوآوری ارائه می‌شود.

## ۱. ادبیات پژوهش

### ۱-۱. ادبیات تجربی

با مطالعه تحقیقاتی که جهت سنجش نوآوری در سطح ملی و شرکت‌ها صورت گرفته است می‌توان عوامل مؤثر بر ارزیابی نوآوری را تعیین نمود. لئونید کوغان و همکاران، طی پژوهشی به بررسی اهمیت اقتصادی نوآوری‌ها در سازمان پرداختند. آنها پتنت‌های شرکت‌های آمریکایی از سال ۱۹۲۶ تا سال ۲۰۱۰ را مورد مطالعه قرار دادند و متوجه شدند که ارزش اقتصادی این پتنت‌ها، ارتباط مستقیمی با ارزش علمی آنها دارد. آنها دریافتند که نوآوری تکنولوژیکی در سازمان می‌تواند رشد اقتصادی را در پی داشته‌باشد که در نتیجه آن، هزینه‌های تولید و قیمت نهایی محصولات تولیدی سازمان کاهش خواهد یافت (Kogan & et al, 2017). آنا کویی، به بررسی تأثیر استفاده از دانش مشتری بر نوآوری سازمان پرداخت. او دریافت که درگیر نمودن مشتری در فرآیند نوآوری سازمان می‌تواند منجر به ارتقای سطح نوآوری در سازمان شود. از آنجا که نوآوری حاصل شده در جهت نیازها و خواسته‌های مشتریان سازمان می‌باشد، می‌تواند به رضایت مشتریان و افزایش میزان وفاداری مشتریان به سازمان بیانجامد (Cui, 2016). متیو داگلاس و همکاران،

طی پژوهش در نیروی‌هوایی، چارچوبی را ارائه می‌دهند که رهبران بتوانند طی فرآیند نفوذ نوآوری، با مقاومت‌ها و بی‌میلی‌ها برای تغییر مقابله کرده و از اثرات مثبت نوآوری و بهبود عملکرد بهره‌مند شوند (Douglas & et al, 2016). رابرت نواکی و کاتارزینا بچنیک، در لهستان، در پژوهشی بر صنایع مختلف، به بررسی نوآوری در مدیریت دانش پرداختند و چهار جنبه از تأثیرات سازمانی را مدنظر قرار دادند که عبارت بودند از رقابت سازمان، عایدی‌ها، رضایت خریداران و رضایت همکاران تجاری. آنها نوآوری‌های مدیریت دانش را به سه دسته عمده اجتماعی، سازمانی و تکنولوژیکی تقسیم کردند و طی پژوهش خود دریافتند که اغلب سازمان‌ها یا تنها به نوآوری سازمانی پرداخته‌اند و یا بر روی مدیریت دانش تمرکز کرده‌اند و هیچ‌یک این دو را با هم ترکیب نکرده و نوآوری مدیریت دانش را مورد مطالعه قرار نداده‌اند و سازمان‌های بسیار کمی به اجرای برنامه‌های مدیریت دانش در سازمان پرداخته‌اند؛ آنها اغلب تنها مفهوم مدیریت دانش را توسعه داده‌اند (Nowacki & Bachnik, 2016). ریچارد واکر و همکاران، با مطالعه بر صنایع مختلف در کشورهای مختلف، به بررسی نوآوری مدیریتی و عملکرد سازمانی پرداخته و دریافتند که نوآوری مدیریتی ارتباط مثبتی با عملکرد سازمانی دارد و همچنین نوآوری مدیریتی و نوآوری تکنولوژیکی هر دو بر عملکرد اثر مثبتی دارند (Walker & et al, 2015). آکچالی و سیسمان اغلو، در پژوهش خود با توجه به بعد بین‌المللی تجارت، به اهمیت استفاده کارآمد از اطلاعات جهت افزایش نوآوری اشاره نموده‌اند. آنها اهمیت نوآوری را در تجدید دانش و فناوری بیان داشته و آن را ابزاری جهت ارتقای منافع اجتماعی و اقتصادی می‌دانند. آنها بیان کرده‌اند که رقابت بین‌المللی و رشد پایدار، اهمیت هزینه تحقیق و توسعه را افزایش داده و میزان R&D، اساس حرکت و پیشروی نوآوری را شکل می‌دهد. در واقع، وجود ارتباط معنادار میان هزینه‌های تحقیق و توسعه، نوآوری و رشد اقتصادی را نشان می‌دهند (Akcali & Sismanoglu, 2015). روسو و آواسیلکای، در رومانی طی پژوهشی در Lego Group در زمینه مدیریت نوآوری، به این نتیجه رسیدند که نقش مشارکت مشتریان و دیگر ذینفعان خارجی در ایجاد ارزش جهت تسهیم ایده‌های خلاق و توسعه پروژه‌های نوآورانه برای توسعه محصولات، بسیار مهم است. آنها دریافتند که درگیر نمودن مشتریان در فرآیند نوآوری سازمانی از عوامل اصلی موفقیت سازمان است، چرا که تغییرات محصول با توجه به تغییراتی که مشتریان نیاز دارند، انجام می‌شود (Rusu & Avasilcăi, 2015). چارلز استو و گرایدر، در پژوهش خود به بررسی استراتژی‌های مناسب جهت ارتقای نوآوری در سازمان

پرداختند. آنها معتقدند که سازمان‌ها با توسعه رویکردی متوازن میان نوآوری در استراتژی‌های سازمان و برنامه‌های آموزش فردی، می‌توانند تلاش‌های سازمان را در جهت نوآوری بودن پیش‌برند. آنها همچنین به آموزش مستمر کارکنان جهت تشویق نوآوری و بالا بردن سطح مهارت‌های نوآورانه کارکنان اشاره نموده‌اند. به نظر آنها آموزش در جهت نوآوری نه تنها به بخش R&D<sup>1</sup>، بلکه به تمامی بخش‌های سازمان مرتبط می‌باشد (Stowe & Grider, 2014). نظمی صائب جرار و اسمیت، در استرالیا با پژوهش خود بر شرکت‌های تولیدی، شواهدی را مبنی بر نقش اساسی نوآوری در سازمان‌هایی که استراتژی‌هایی با محوریت کارآفرینی را پیش‌رو می‌گیرند، نشان می‌دهند. همچنین پژوهش آنها بیانگر تمرکز اصلی این سازمان‌ها بر جستجوی فرصت‌ها و بازارهای جدید می‌باشد. این مطالعه همچنین به اهمیت نوآوری در پر کردن شکاف بین استراتژی و عملکرد که هدف غایی شرکت‌های کارآفرینی است، اشاره می‌کند (Jarrar & Smith, 2014). آرولراجا، در پژوهش خود تأثیر مدیریت منابع انسانی بر نوآوری سازمان را مورد مطالعه قرار داد و اظهار داشت که سازمان‌های نوآور، نیازهای کارکنان خود را به دقت تحلیل می‌نمایند و در آنان این اطمینان را ایجاد می‌کنند که تحقق اهداف شغلی بلندمدت آنها در راستای تحقق اهداف اصلی سازمان است. مدیران موفق برای تحقق اهداف سازمان خود، افراد خلاق را استخدام می‌نمایند و همچنین سیستم‌های پاداش مناسبی را برای ارتقای سطح خلاقیت و نوآوری کارکنان خود، در سازمان ایجاد می‌کنند (Arulrajah, 2014). لین و همکارانش، در پژوهشی به بررسی تأثیر تقاضای بازار بر نوآوری پرداختند و نشان دادند که نوآوری در محصول و تقاضای بازار با هم رابطه‌ای مستقیم دارند و همچنین نوآوری در محصول بر عملکرد سازمان نیز تأثیرگذار می‌باشد (Lin & et al., 2013). وارسکاوان دورانده و همکاران، در هلند، با پژوهش خود بر روی SME<sup>2</sup>های نوآور، نشان دادند که SMEها (هم در صنایع تولیدی و هم خدماتی)، بسیاری از نوآوری‌های باز را طی هفت سال گذشته پذیرفته‌اند. آنها دریافتند که SMEها اصولاً نوآوری باز را برای انگیزه‌ها و محرک‌های مرتبط با بازار مانند برآورد تقاضای مشتری، دنبال می‌کنند و چالش مهم پیش‌روی آنها مربوط به موضوعات سازمانی و فرهنگی به عنوان پیامد ارتباط با مخاطبان خارجی است (Van de Vrande, 2009). چانگ‌جن چن و جینگ‌ون‌هانگ، در تایوان در

1- Research and Development (R&D)

2- Small and Medium Enterprises (SME)

صنعت خدمات اطلاعات، به بررسی نقش توانمندی مدیریت دانش در ارتباط میان فعالیت‌های منابع انسانی استراتژیک و عملکرد نوآوری پرداخته و دریافته‌اند که فعالیت‌های منابع انسانی استراتژیک به طور مثبت با توانمندی مدیریت دانش در ارتباط هستند که به نوبه خود با عملکرد نوآوری ارتباطی مثبت دارد (Chen & Huang, 2009). الکساندربرم و کایی اینگووویگت، در حوزه نرم افزار در آلمان، طی پژوهش خود با بررسی انواع مدل‌های نوآوری، چارچوب مفهومی پیشرفته‌ای را در مورد چگونگی ادغام (یکپارچگی) فعالیت‌های کشش بازار و فشار تکنولوژی در مدیریت نوآوری و تکنولوژی سازمانی ارائه دادند که این مدل مفهومی تئوریک می‌تواند در محیط سازمانی امروزی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین در نتیجه این پژوهش، محققان دریافته‌اند که مدیران تکنولوژی برای پیاده‌سازی مدیریت نوآوری و تکنولوژی سازمانی موفق، باید به عوامل مؤثر انگیزش نوآوری و استفاده از تیم‌های چندرشته‌ای (مشکل از افرادی از درون و بیرون سازمان)، توجه کنند (Brem & Voigt, 2009). کمال ظهیر و صادق اغلو (۲۰۱۰)، در ترکیه پژوهشی را در صنایع مختلف بر تأثیر عملکرد نوآوری و عملکرد کارکنان بر رابطه بین فعالیت‌های مدیریت کیفیت جامع<sup>۱</sup> (TQM) و عملکرد سازمان انجام دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که عملکرد کارکنان و عملکرد نوآوری به یک اندازه ارتباط میان فعالیت‌های TQM و عملکرد سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین عملکرد نوآوری اثر مثبتی بر عملکرد سازمان دارد و نیز فعالیت‌های کارآمد TQM به صورت غیرمستقیم و از طریق عملکرد کارکنان بر ارتقای نوآوری اثر می‌گذارد و عملکرد کارکنان به صورت غیرمستقیم و از طریق عملکرد نوآوری بر عملکرد سازمان اثر می‌گذارد (Sadikoglu & Zehir, 2010). برانوین هال، در پژوهش خود به بررسی ارتباط میان نوآوری و بهره‌وری در سازمان پرداخت. او متوجه شد که نوآوری در محصول به صورت مستقیم و مثبتی بر درآمد سازمان اثر می‌گذارد و همچنین افزایش در نوآوری فرآیند می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری نیروی کار شود (Hall, 2011). ماریا روییز خیمنز و ماریا فوانتس، در اسپانیا با مطالعه بر روی اثر توانمندی‌های مدیریتی بر نوآوری در SME هایی از بخش‌های فناوری، متوجه شدند که این توانمندی‌ها هم نوآوری محصول و هم نوآوری فرآیند را به طور مثبت تحت تأثیر قرار می‌دهند. آنها تأثیر قابلیت‌های مدیریت بر عملکرد نوآوری SME ها در بخش‌های فناوری را تأیید کرده و نشان دادند که این توانمندی‌ها در شرکت‌های تکنولوژیکی به اندازه توانمندی‌های

1- Total Quality management (TQM)

تکنولوژیکی و نوآورانه اهمیت دارند. (Ruiz-Jiménez & del Mar Fuentes-Fuentes, 2016). پائول پرینن و همکاران، در پژوهش خود به تأثیر عملکرد نوآوری در سازمان بر بهره‌وری نیروی کار اشاره کردند. آنها بیان داشتند که سیاستگذاران برای تضمین بقای سازمان، باید به انعطاف‌پذیری نیروی کار داخلی سازمان اهمیت دهند. در نتیجه این انعطاف‌پذیری، نوآوری در سازمان و در نهایت بهره‌وری نیروی کار افزایش خواهد یافت (Preenen & et al, 2017). لارسن، در بررسی تأثیرات اقدامات جدید مدیریت منابع انسانی بر عملکرد نوآوری شرکت‌ها در بخش‌های مختلف، ۹ متغیر مدیریت منابع انسانی را شامل گروه‌های کاری میان‌رشته‌ای، چرخه‌های کیفیت، سیستم‌های جمع‌آوری پیشنهادهای کارکنان، چرخش شغلی برنامه‌ریزی‌شده، تفویض مسئولیت، ادغام وظایف، پرداخت مبتنی بر عملکرد، آموزش داخلی و خارجی شرکت، مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که عملکرد نوآوری چهار بخش تولیدی و یک بخش مخابراتی با اکثر ۹ متغیر مدیریت منابع انسانی در ارتباط است (Larsen, 2005). ترزا آمابایل، مدل خلاقیت و نوآوری در سازمان را ارائه کرده‌است که در آن عملکرد مدیریت، منابع مؤثر در جهت نوآوری و محرک‌های سازمانی را عوامل مؤثر در نوآوری و محرک‌های وظیفه‌ای، تخصص و مهارت‌های خلاقانه را عوامل مؤثر در خلاقیت سازمان معرفی نموده‌است (Amabile, 1988). مک دافی، در بررسی تأثیرات اقدامات نوآورانه منابع انسانی بر عملکرد تولیدی سازمان، چهار شاخص شامل استخدام، پرداخت، موانع ارتقا و آموزش را به کار برد تا اقدامات نوآورانه منابع انسانی را نشان دهد. او نشان داد که ادغام مجموعه‌ای از اقدامات منابع انسانی به طور مثبتی با بهره‌وری ارتباط دارد (MacDuffie, 1995).

با توجه به پژوهش‌های مرتبط با ارزیابی نوآوری، شاخص‌های ارائه شده در جدول ۱، می‌توانند بر نوآوری تکنولوژی (نوآوری در محصول و نوآوری در فرآیند)، و همچنین بر نوآوری مدیریتی تأثیر گذاشته و یا از آنها تأثیر پذیرند. با توجه به این مهم که نوآوری یکی از مهمترین عوامل رشد و بقا در سازمان‌ها می‌باشد، لزوم آگاهی از روابط این متغیرها و نحوه ارتباط و تاثیرگذاری آنها بر یکدیگر در یک مدل جامع از اهمیت بالایی برخوردار است.

جدول ۱: دسته‌بندی شاخص‌های مؤثر بر نوآوری با توجه به تمرکز اصلی پژوهش‌های پیشین

منبع	شاخص‌های مؤثر بر نوآوری
Armelle Godener and Klas Eric Soderquist(2004), Wang, Lu, & Chen, (2007), Beaudry, C., & Allaoui, S. (2012), Boons et al. (2013), Richard M. Walker (2015), Akcali (2015)	بودجه تحقیق و توسعه
Cemal Zehir & Sadikoglu (2010), Boons et al. (2013), Robin, S., & Schubert, T. (2013), Kogan (2017)	میانگین هزینه تولید
Cemal Zehir & Sadikoglu (2010), Boons et al. (2013), Robin, S., & Schubert, T. (2013), Kogan (2017)	قیمت محصول
Cemal Zehir & Sadikoglu (2010), Wonglimpiyarat, J. (2011), Kravtsova, V., & Radosevic, S. (2012), Boons et al. (2013), , Robin, S., & Schubert, T. (2013)	فروش
Wonglimpiyarat, J. (2011), Kravtsova, V., & Radosevic, S. (2012), Boons et al. (2013), Robin, S., & Richard M. Walker (2015)	درآمد
Alexander Brem & Kai-Ingo Voigt (2009), Boons et al. (2013), Robin, S., & Schubert, T. (2013), Lin 2013), G Rusu & S Avasilcăi (2015), Cui (2016).	تقاضای بازار
Haner (2002), Blomqvist, Harkink, Drongelen, Kuittinen, & Ojanen (2004), Wang, Lu, & Chen, (2007), Nazmi Saeb Jarrar & Smith (2014)	سهم بازار
Haner (2002), Fritsch, & Slavtchev. (2007), Alexander Brem & Kai-Ingo Voigt (2009), Iqbal, A. M., Khan, A. S., & Senin, A. A. (2015)	لزوم پاسخگویی به نیازهای جدید بازار
Teresa Amabile (1988), Larsen (2005), Autant-Bernard, C., Fadaïro, M., & Massard, N. (2013), Syed Abidur Rahman et al. (2015), Matthew A. Douglas et al. (2016), Preenen (2017)	کارکنان نوآور



Haner (2002), Fritsch, & Slavtchev. (2007), Vareska Van de Vrande et al. (2009), Robin, S., & Schubert, T. (2013), G Rusu & S Avasilcăi (2015), Robert Nowacki & Katarzyna (2016)	رضایت مشتری
Haner (2002), Fritsch, & Slavtchev. (2007), G Rusu & S Avasilcăi (2015), Robert Nowacki & Katarzyna (2016)	وفاداری مشتری
Wang, Lu, & Chen, (2007), Robin, S., & Schubert, T. (2013), Lin (2013)	نیاز به ویژگی جدیدی در محصول
Wang, Lu, & Chen, (2007), Carayannis, & Provance, (2008), Nazmi Saeb Jarrar & Smith (2014)	تمایز در ویژگی‌های محصول
Mac duffie (1995), Galanakis. (2006), Iqbal, A. M., Khan, A. S., & Senin, A. A. (2015)	فشار برای تغییر در فرآیند تولید
Wang, Lu, & Chen, (2007), Haner (2002), Chang-Jen Chen & Jing-Wen Huang (2009), Cemal Zehir & Sadikoglu (2010), Kravtsova, V., & Radosevic, S. (2012), Preenen (2017)	بهره‌وری نیروی کار
Haner (2002), Chang-Jen Chen & Jing-Wen Huang (2009), Kravtsova, V., & Radosevic, S. (2012), Ruiz-Jiménez (2016), Preenen (2017)	بهره‌وری سرمایه
Larsen (2003), Blomqvist, Harkink, Drongelen, Kuittinen, & Ojanen, (2004), Chang-Jen Chen & Jing-Wen Huang (2009), Autant-Bernard, C., Fadairo, M., & Massard, N. (2013), Robert Nowacki & Katarzyna (2016), ), Preenen (2017)	آموزش و یادگیری مستمر
Autant-Bernard, C., Fadairo, M., & Massard, N. (2013), Arulrajah (2014), Syed Abidur Rahman et al. (2015)	ارتقای فرهنگ نوآوری
Teresa Amabile (1988), Park, H. C., Hong, H. D., & Leydesdorff, L. (2005), Stowe (2014), Syed Abidur Rahman et al. (2015), Matthew A. Douglas et al. (2016)	پاداش برای نوآوری

## ۲-۱. ادبیات نظری

نوآوری شامل شکل گرفتن ایده، پذیرش و اجرای ایده‌های جدید در فرآیند، محصولات و خدمات است. جوزف شومپتر اقتصاددان بزرگ اتریشی «نوآوری» را چنین تعریف کرده‌است: ایجاد کسب و کار جدید با استفاده از یکی از موارد زیر: ۱- مواد یا قطعات جدید؛ ۲- ارایه فرآیندهای جدید؛ ۳- ایجاد بازارهای جدید؛ ۴- بکارگیری شکل‌های سازمانی جدید. براساس این تعریف، نوآوری‌ها ترکیب دو مقوله به نام‌های مقوله تجارت و مقوله فنی هستند. هنگامی که تغییری در تکنولوژی تحقق یابد، شومپتر آن را اختراع می‌نامد و هنگامی که این تغییر به جهان تجارت وارد می‌شود، نوآوری اتفاق می‌افتد (سلطانی تیرانی، ۱۳۷۸).

### ۱-۲-۱. سیر تحول نوآوری

- موج اول: دیدگاه شومپتر

شومپتر، نوآوری را معرفی یک ترکیب جدید از عوامل تولید و حالت‌های مختلف یک نظام یا به عبارتی یافتن یک تابع تولید جدید می‌داند. عوامل این نظام، شناخت یک محصول جدید، یافتن یک فرآیند تولیدی جدید، دستیابی به بازار جدید، بکارگیری منابع جدید و نهایتاً طراحی یک سازمان جدید است.

- موج دوم: نوآوری تکنولوژیک

نوآوری تکنولوژیک بین سال‌های ۱۹۶۰-۱۹۵۰ مطرح شده‌است و دانشمندان و متفکرین مختلفی در این زمینه اظهارنظر نموده‌اند که به دو موضوع تولید و فرآیند نوآورانه توجه بیشتری داشته‌اند. در این مرحله ابداع و اختراع به مرحله تجاری‌سازی منجر شده و تأثیر بسزایی در رشد اقتصادی کشورها داشته‌است، پس از این مرحله به نوآوری سیستماتیک و فرآیندگرایی توجه بیشتری شده‌است. به گونه‌ای که دیوید و نورث در سال ۱۹۷۱، ادعا می‌کنند که تغییرات سیستماتیک و رشد اقتصادی آمریکا، از این مرحله شروع می‌شود.

- موج سوم: نوآوری صنعتی

نگرش نوآوری صنعتی توسط فریمن بین سال‌های ۱۹۸۰ - ۱۹۷۰ مطرح گردید. مشخصات این نگرش انجام تحقیقات پایه، اختراع، توسعه و نوآوری است. فریمن از جمله

ویژگی‌های نوآوری در این دوره را، فزاینده بودن آن اعلام می‌دارد که این موضوع به دلیل امکانات تولید بهتر در دوران صنعتی، فرصت‌های بیشتری برای خلق ایده‌های جدید و نیازهای فزاینده جوامع بشری ایجاد می‌نماید.

- موج چهارم: نظام نوآوری

در سال‌های ۱۹۹۷ - ۱۹۸۷ بر نظام‌های نوآوری تاکید بیشتری شده است، به گونه‌ای که فریمن نظام نوآوری را، شبکه‌ای از سازمان‌ها برای تحقق تکنولوژی معرفی می‌نماید و نوآوری تکنولوژی را تولید و فرآیند جدید و تغییرات چشمگیر در نوآوری شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌های علمی، تکنولوژی، سازمانی، مالی و تجاری، تعریف می‌نماید. در مرحله بعد در سال ۱۹۷۹، OECD نوآوری را شامل فعالیت‌های R&D، کسب دانش، کسب تجهیزات، تدارکات تولید و بازاریابی و ... می‌داند و آن را به سه نوع نوآوری فنی و تکنولوژیکی، نوآوری غیر تکنولوژیکی، نوآوری صنعتی تقسیم می‌نماید. در این تقسیم‌بندی منظور از نوآوری غیر تکنولوژیکی، نوآوری سازمانی و نوآوری مدیریتی است.

- موج پنجم: نوآوری علمی

نوآوری علمی عبارت است از ایجاد، ارزیابی، مبادله و کاربرد ایده‌های جدید به منظور برتری یافتن بنگاه‌های اقتصادی در بازار کالا و خدمات، که منجر به شکوفایی اقتصاد ملی و توسعه اجتماعی می‌شود و شامل فرآیندهای کسب دانش علمی جدید از طرق زیر می‌باشد:

۱- فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ ۲- فرآیندهای کسب و ایجاد دانش جدید برای منافع اقتصادی و اجتماعی؛ ۳- نوآوری علمی در فرآیندهای تولید، توزیع و کاربرد دانش؛ ۴- نظام نوآوری علمی ملی (شهرآرای، ۱۳۷۵).

## ۲-۱. ویژگی‌های سازمان‌های نوآور

۱- ساختار سازمانی خلاق: یکی از مهمترین عوامل تسهیل و تقویت خلاقیت و نوآوری در سازمان ساختار مناسب و تشکیلات متناسب با اهداف است. ساختار سازمانی راه و شیوه‌ای است که به وسیله آن فعالیت‌های سازمانی، تقسیم، سازماندهی و هماهنگ می‌شوند. سازمان‌ها ساختارهایی را به وجود می‌آورند تا فعالیت‌های عوامل انجام کار را هماهنگ کرده و اعمال اعضا را کنترل کنند. همه سازمان‌ها برای بقا نیازمند

اندیشه‌های نو و نظرات بدیع و تازه‌اند. ساختار سازمانی و نیروی انسانی دو پایه اصلی یک سازمان را تشکیل می‌دهند و برای به‌وجود آمدن یک سازمان هر دو باید وجود داشته‌باشند. هر سازمانی می‌تواند با اصلاح ساختار خود و افزایش خلاقیت نیروی انسانی و سازمانی خود باعث بالا رفتن عملکرد و بهره‌وری شود و در جهت رسیدن به اهداف از پیش تعیین‌شده خویش گام بردارد. ساختار سازمان، وسیله‌ای است که مدیریت می‌تواند با استفاده از آن به هدف‌های خود دست یابد. از آنجا که استراتژی کلی سازمان تعیین‌کننده هدف‌ها است، بنابراین، باید بین استراتژی و ساختار، رابطه‌ای نزدیک وجود داشته‌باشد. برای افزایش خلاقیت و نوآوری، معقول این است که سازمان‌ها استراتژی مبتنی بر نوآوری (تنوع) را اتخاذ کنند. استراتژی مبتنی بر نوآوری، به ابتکار عمل و خلاقیتی منحصربه‌فرد استوار است. این نوع استراتژی برای ایجاد بازار و عرضه کالای منحصربه‌فرد، از راه تنوع بخشیدن به محصول تلاش می‌کند و معمولاً در این استراتژی سازمان به ویژگی‌های نوعی محصول ابتکاری و تبلیغات دامنه‌دار روی منحصربه‌فرد بودن آن تکیه می‌کند (Daft, 1986).

۲- فرهنگ سازمانی خلاق: فرهنگ سازمانی را می‌توان مجموعه‌ای از باورها و ارزش‌های همگانی و مشترک که بر اندیشه و رفتار اعضای یک سازمان، اثر می‌گذارد و باعث اتحاد آنها می‌شود، تعریف کرد. فرهنگ سازمانی می‌تواند سرچشمه‌ای برای حرکت و پویایی، خلاقیت و نوآوری و یا مانعی در راه پیشرفت آنها به‌شمار آید. از این‌رو، می‌توان گفت که فرهنگ در یک سازمان، همانند شخصیت در یک انسان است. در فرهنگ قوی تأکید اصلی بر روحیه کارآفرینی و تقویت زمینه‌های مناسب، برای پرورش خلاقیت و نوآوری است. سازمان‌های خلاق از فرهنگ قوی و تشویق‌کننده، برخوردار هستند و از این‌رو، در رشد و توسعه خلاقیت پیشگام هستند.

۳- محیط خلاق: اصولاً خلاقیت و نوآوری قادر به تبلور در محیط نامناسب و نامطلوب نخواهد بود. محیط نامطلوب برای ترغیب و پرورش خلاقیت، محیطی است که کارکنان را از ریسک کردن باز می‌دارد. فشارهای کاری را به گونه‌های مختلف بر کارشناس وارد می‌کند. یکی از روش‌های مهم متبلور کردن خلاقیت، به‌وجود آوردن فضای محرک، متعدد و به‌طور کلی خلاق است. به‌طور کلی، برای ایجاد محیط مناسب در سازمان برای خلاقیت و نوآوری باید محیط کاری آرام و صمیمی را فراهم کرد، هدف‌ها را به‌طور مشخص تعیین نمود، به

نوآوری و خلاقیت امتیاز مناسب داد، از تعصب کاری حمایت کرد و افراد را برای تغییر آماده ساخت.

۴- سیستم پاداش: بایستی به گونه‌ای باشد که افراد به واسطه عملکرد مناسب مورد تحسین و تقدیر قرار گیرند، بتوانند روی کارها و ایده‌های مورد علاقه خود فعالیت کنند، به واسطه داشتن نقش بیشتر در پیشبرد فعالیت‌های گروهی پاداش بیشتری دریافت کنند، براساس میزان عملکرد در سعی و تلاشی که می‌کنند پاداش دریافت کنند، به واسطه ارایه ایده‌ها و عملیاتی کردن آنها مورد تشویق و حمایت قرار گیرند و معیارها و ملاک‌های پرداخت اعم از حقوق و دستمزد، پاداش و... در سازمان منصفانه و عادلانه باشد و پاداش افراد متناسب با افراد و شرایط شغلیشان باشد (Robins, 1980).

## ۲. روش پژوهش

این مقاله به ارائه مدلی دینامیکی مبتنی بر معادلات دیفرانسیل و انتگرال جهت ارتقای سیستم ارزیابی نوآوری در صنعت خودرو پرداخته‌است. در طراحی مدل‌های دینامیکی لزوماً ارتباط بین متغیرها از پنج منبع دریافت داده که تقریباً در تمامی علوم می‌توان از آنها استفاده کرد، به دست می‌آید. این پنج منبع شامل نظرسنجی، اظهار نظر خبرگان، ادبیات موضوع، مشاهده مستقیم و پایگاه‌های داده می‌باشد. بنابراین طراحی مدل علی با کمک موارد ذکر شده مطرح شده‌است. بدیهی است شیوه افزودن متغیرها و جزییات مسأله، هم با توجه به موارد فوق و نیز در طول اعتبارسنجی ساختار مدل مطرح خواهد شد.

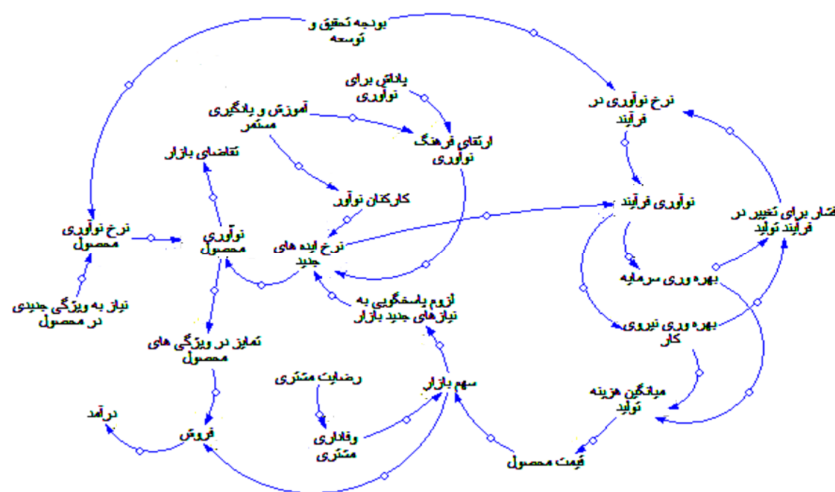
مراحل انجام پژوهش به صورت زیر بوده‌است:

۱- شناسایی متغیرها؛ ۲- شناسایی متغیرهای تأثیرگذار؛ ۳- طراحی الگوهای مرجع برای متغیرهای مهم؛ ۴- طراحی زیرسیستم‌ها و سیستم نهایی مدل علت و معلولی؛ ۵- تقسیم‌بندی متغیرها به چهار نوع و شناسایی نحوه اندازه‌گیری آنها و واحدهای آنها؛ ۶- طراحی مدل انباشت-جریان؛ ۷- وارد کردن مقادیر کمی و معادلات؛ ۸- شبیه‌سازی اولیه و بررسی واحدها و صحت ساختاری مدل؛ ۹- Synthesim و طراحی سناریوها؛ ۱۰- آزمون‌های مبتنی بر اعتبارسنجی مدل.

### ۳. یافته‌های پژوهش

#### ۳-۱. مدل علت و معلولی سیستم

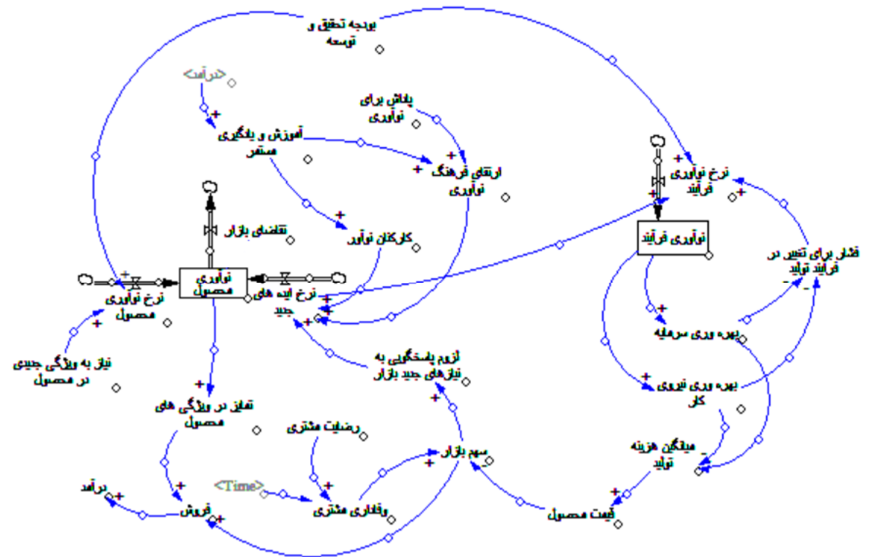
با توجه به شاخص‌های به‌دست‌آمده، مدل علت و معلولی مبتنی بر مدل ذهنی طراحی شد که روابط میان شاخص‌های مؤثر بر نوآوری در محصول و فرآیند و همچنین نوآوری مدیریتی را نشان می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱: مدل علت و معلولی کل سیستم

#### ۳-۲. مدل انباشت-جریان سیستم

پس از مفهوم‌سازی سیستم زمان صورت‌بندی مدل می‌رسد که شامل نمودار انباشت - جریان<sup>۱</sup> و معادلات ریاضی است. مدل انباشت-جریان سیستم در شکل ۲ نمایش داده شده‌است که مدلی پویا برای ارزیابی نوآوری در سازمان می‌باشد.

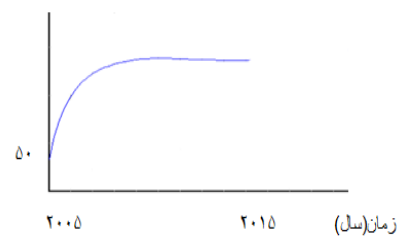


شکل ۲: مدل انباشت - جریان سیستم

### ۳-۳. الگوهای مرجع مدل

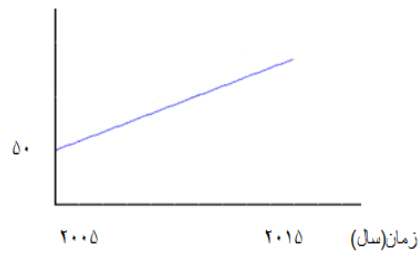
حال با توجه به الگوهای مرجع<sup>۱</sup> نوآوری محصول و نوآوری فرآیند که با توجه به مقادیر واقعی آنها در صنعت خودرو طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ به دست آمده است و نیز وارد کردن معادلات ریاضی در نرم افزار Vensim می‌توان تغییرات هر یک از متغیرهای مدل را در طول زمان پیش‌بینی نمود. شکل ۳ و ۴ الگوهای مرجع نوآوری در محصول و فرآیند را که توسط نرم‌افزار Vensim رسم شده‌اند نشان می‌دهند.

درصد نوآوری محصول



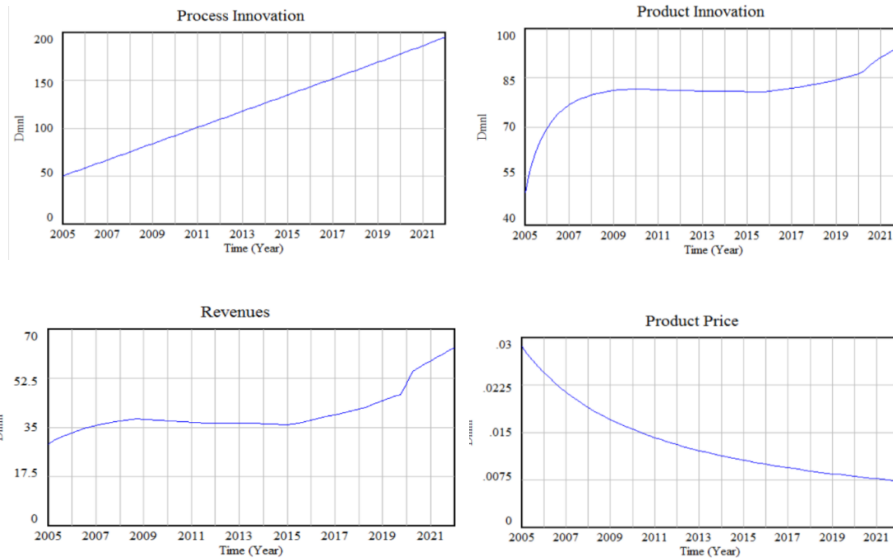
شکل ۴: رفتار متغیر نوآوری محصول

درصد نوآوری فرآیند



شکل ۳: رفتار متغیر نوآوری فرآیند

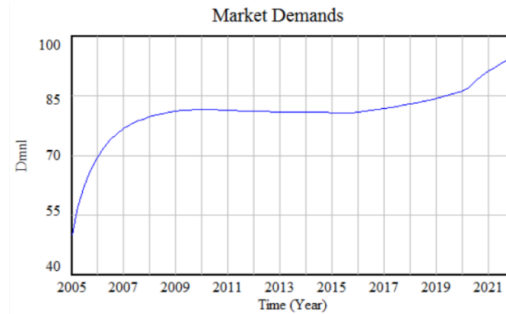
### ۳-۴. شبیه‌سازی رفتار متغیرهای ارزیابی نوآوری در صنعت خودرو از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۲



شکل ۵: رفتار برخی از متغیرهای مدل ارزیابی نوآوری مورد نظر را طی

سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۲ نشان می‌دهد.



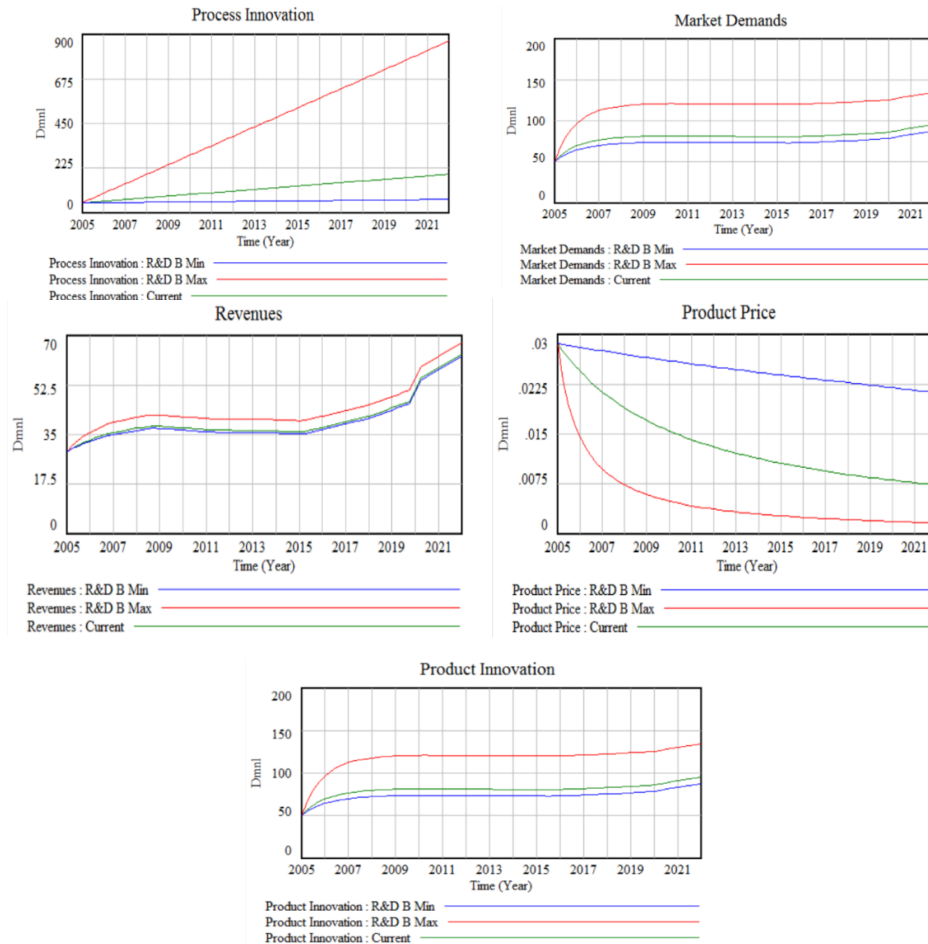


ادامه شکل ۵: رفتار برخی از متغیرهای مدل ارزیابی نوآوری مورد نظر را طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۲ نشان می دهد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، این متغیر نوآوری محصول در بازه زمانی مورد نظر، با روندی نسبتاً صعودی افزایش یافته است که میزان این افزایش از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰، سرعت بیشتری داشته‌است و پس از آن تا سال ۲۰۱۶ افزایش چشمگیری در این روند مشاهده نمی‌شود. ولی از سال ۲۰۱۶ تا سال ۲۰۲۲ مجدداً بر سرعت افزایش این روند افزوده می‌شود. روند تغییر متغیر نوآوری فرآیند در بازه زمانی مورد نظر، همواره به صورت صعودی افزایش یافته است. متغیر میزان تقاضای بازار در بازه زمانی بین ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰، دارای نرخ صعودی بوده است و از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ افزایش محسوسی در آن دیده نمی‌شود و از سال ۲۰۱۸ به بعد نیز دارای افزایش می‌باشد. متغیر قیمت محصول طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۲ با روندی کاملاً نزولی، کاهش یافته‌است. متغیر درآمد از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۰۹ با روندی صعودی، افزایش یافته‌است و پس از آن تا سال ۲۰۱۵ با نرخ کم و سرعت کمی، روندی نزولی را طی کرده‌است. ولی از سال ۲۰۱۵ به بعد، این روند به شکل صعودی دارای افزایش بوده و از سال ۲۰۲۰ این افزایش در میزان تغییر متغیر درآمد با سرعت بیشتری اتفاق خواهد افتاد.

### ۳-۵. تحلیل حساسیت پارامتر بودجه تحقیق و توسعه

شکل ۶ حساسیت متغیرهای ارزیابی نوآوری نسبت به تغییرات پارامتر بودجه تحقیق و توسعه را نشان می‌دهد.

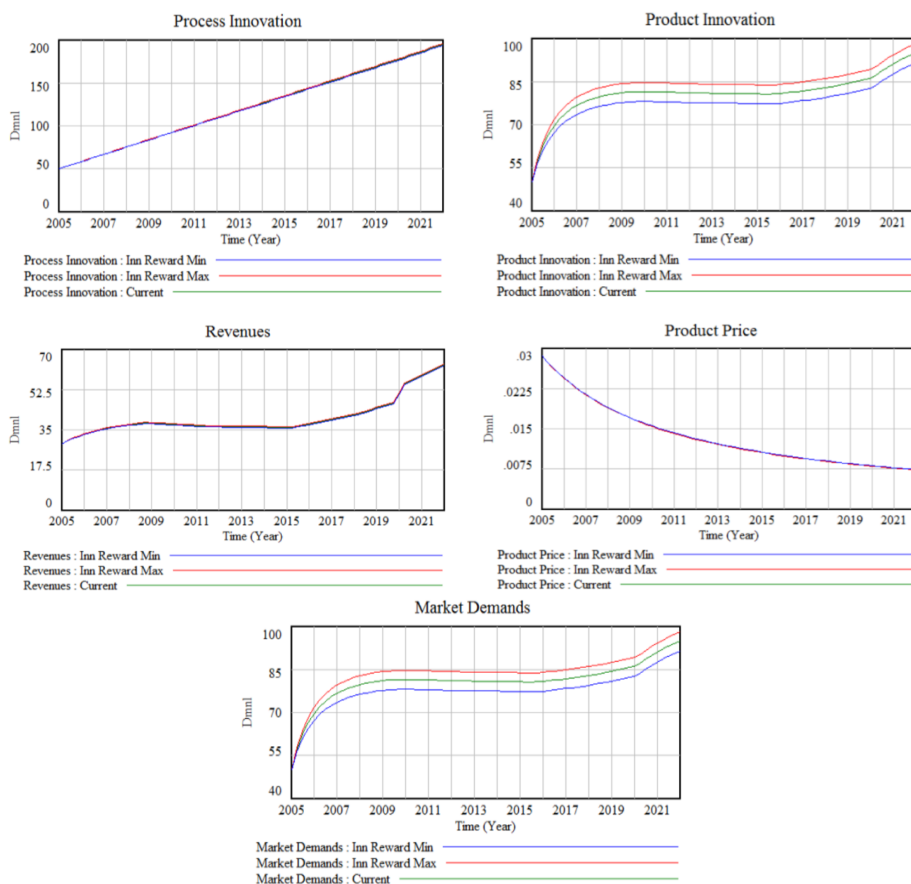


شکل ۶: حساسیت متغیرهای ارزیابی نوآوری نسبت به تغییرات پارامتر بودجه تحقیق و توسعه

بودجه تحقیق و توسعه یکی از عواملی است که می‌تواند به‌طور مستقیم هم بر نوآوری محصول و هم بر نوآوری فرآیند اثر گذارد. در شکل ۶ مشاهده می‌شود که با به حداقل رساندن بودجه تحقیق و توسعه، میزان نوآوری محصول نیز کاهش می‌یابد و با حداکثر نمودن بودجه تحقیق و توسعه، میزان نوآوری محصول نیز به میزان چشمگیری افزایش خواهد یافت. همچنین با حداقل کردن بودجه R&D، میزان نوآوری فرآیند نیز کاهش یافته و با حداکثر کردن بودجه R&D، می‌توان شاهد افزایش نوآوری فرآیند به میزان قابل توجهی بود. با حداقل

شدن میزان بودجه R&D، قیمت محصول افزایش یافته و با حداکثر شدن میزان بودجه R&D، قیمت محصول به میزان چشمگیری کاهش می‌یابد. میزان تقاضای بازار نیز تحت تأثیر تغییر در میزان بودجه R&D قرار گرفته و با افزایش این پارامتر، میزان تقاضای بازار نیز افزایش یافته و با کاهش میزان بودجه تحقیق و توسعه، میزان تقاضای بازار نیز کاهش می‌یابد. متغیر درآمد نیز با افزایش در میزان بودجه R&D، افزایش می‌یابد.

### ۶-۳. تحلیل حساسیت پارامتر پاداش برای نوآوری

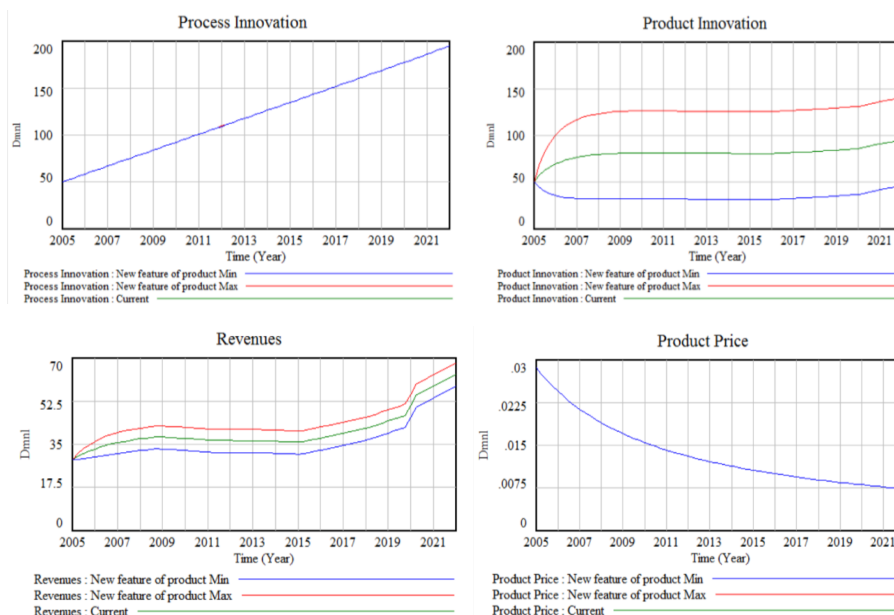


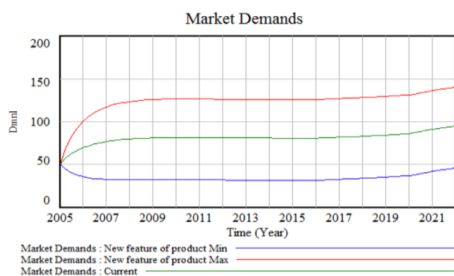
شکل ۷: حساسیت متغیرهای ارزیابی نوآوری نسبت به تغییرات پارامتر پاداش برای نوآوری را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود با به حداقل رساندن میزان پاداش برای نوآوری، میزان نوآوری محصول نیز کاهش می‌یابد و با حداکثر نمودن میزان پاداش برای نوآوری، میزان نوآوری محصول نیز افزایش خواهد یافت. همچنین با حداقل کردن و حداکثر کردن میزان پاداش برای نوآوری، در میزان نوآوری فرآیند، تغییر محسوسی به چشم نمی‌خورد. بنابراین می‌توان گفت که متغیر میزان نوآوری فرآیند نسبت به پارامتر مورد نظر حساس نیست. میزان تقاضای بازار تحت تأثیر تغییر در میزان پاداش برای نوآوری قرار گرفته و با افزایش آن، میزان تقاضای بازار نیز افزایش می‌یابد. قیمت محصول با حداقل شدن و حداکثر شدن میزان پاداش برای نوآوری، تغییری نداشته و در نتیجه متغیر قیمت محصول نسبت به پارامتر مورد نظر حساسیتی ندارد. متغیر درآمد نیز نسبت به تغییر در میزان پاداش برای نوآوری حساس نمی‌باشد.

### ۷-۳. تحلیل حساسیت پارامتر نیاز به ویژگی جدیدی در محصول

شکل ۸ حساسیت متغیرهای ارزیابی نوآوری نسبت به تغییرات پارامتر نیاز به ویژگی جدیدی در محصول را نشان می‌دهد.





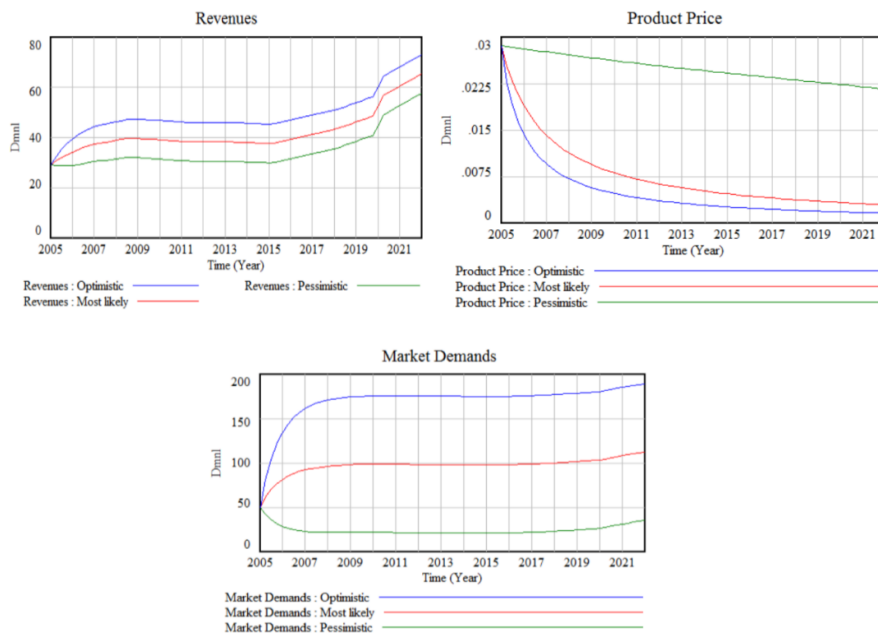
شکل ۸: حساسیت متغیرهای ارزیابی نوآوری نسبت به تغییرات پارامتر نیاز به ویژگی جدیدی در محصول

### ۳-۸. ارائه سناریو

در این مرحله سه سناریوی خوش‌بینانه<sup>۱</sup>، بدبینانه<sup>۲</sup> و محتمل<sup>۳</sup> ارائه شد. در سناریوی خوش‌بینانه، برای پارامترهای بودجه تحقیق و توسعه، پاداش برای نوآوری و نیاز به ویژگی جدید محصول، بالاترین مقادیر ممکن را در نظر گرفته و رفتار متغیرهای موجود در مدل بررسی شده‌است. در سناریوی بدبینانه، پایین‌ترین مقادیر ممکن را برای پارامترهای مدل در نظر گرفته و رفتار متغیرهای موجود در مدل بررسی شده و در سناریوی محتمل حد وسط مقادیر ممکن را برای پارامترها در نظر گرفته و رفتار متغیرهای موجود در مدل بررسی شده‌است. شکل ۹ رفتار متغیرهای مدل موردنظر را در سه سناریوی مذکور نشان می‌دهد.



- 1- Optimistic scenario
- 2- Pessimistic scenario
- 3- Most likely scenario



شکل ۹: رفتار متغیرهای ارزیابی نوآوری در سه سناریوی خوش‌بینانه، بدبینانه و محتمل

با توجه به شکل در سناریوی خوش‌بینانه، رفتار متغیر نوآوری محصول بهبود یافته و دارای افزایش است ولی در سناریوی بدبینانه، این متغیر کاهش یافته و حتی در سال‌های اولیه روندی نزولی داشته‌است. همچنین مشاهده می‌شود که در سناریوی خوش‌بینانه، رفتار متغیر نوآوری فرآیند به میزان قابل توجهی بهبود یافته و با شیب زیادی در حال افزایش می‌باشد. ولی در سناریوی بدبینانه، این متغیر با شیب بسیار کمی در طول زمان زیاد شده‌است. رفتار متغیر درآمد در سناریوی خوش‌بینانه بهبود یافته و نسبت به حالت محتمل دارای افزایش بوده‌است. همچنین در سناریوی بدبینانه این متغیر نسبت به حالت محتمل کاهش یافته‌است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در هر سه حالت متغیر درآمد دارای افزایش در طول زمان می‌باشد چرا که با توجه به ساختار مدل و تأثیرگذاری متعامل و علی کلیه متغیرها، بدیهی است که با توجه به مفاهیم پاراتویی، تأثیر یک متغیر در تولید رفتارهای ناهنجار بسیار بعید است، مگر اینکه تمامی متغیرها تحت شرایط کنترل باشند که در واقع این‌گونه نیست. متغیر قیمت محصول در سناریوی خوش‌بینانه دارای روندی نزولی و در سطح پایینتری نسبت به حالات دیگر قرار دارد. ولی در

سناریوی بدبینانه این متغیر با روند کندتری سیر نزولی را در طول زمان طی می‌کند. متغیر تقاضای بازار در سناریوی خوش‌بینانه بهبود یافته‌است. این متغیر در سناریوی بدبینانه با کاهش مواجه بوده و در سال‌های ابتدایی دارای روند نزولی می‌باشد.

#### ۴. نتیجه‌گیری

شاخص‌ها و روابط ارائه‌شده در مدل پویای ترسیم‌شده، تأثیر هر متغیر و پارامتر بر سطح نوآوری در صنعت خودرو را نشان می‌دهند و می‌توان با کاهش یا افزایش هر یک از آنها، تغییرات نوآوری در سازمان را توسط خروجی‌های نرم‌افزار مشاهده نمود. مدل به‌دست‌آمده در این پژوهش با پژوهش‌های پیشین که در ادبیات پژوهش به آنها اشاره شد، سازگار می‌باشد و تأثیر شاخص‌های مطرح‌شده بر نوآوری در سازمان را نشان می‌دهد. برای مثال برم، وان دورانده و همکاران، جرار، روسو و آواسیلکای به تأثیر تقاضای بازار و تأثیر مشتریان بر نوآوری اشاره می‌کنند. در پژوهش حاضر نیز پارامتر نیاز به ویژگی جدید محصول ناشی از نیاز بازار و خواست مشتریان است که افزایش در میزان چنین نیازی منجر به افزایش نوآوری محصول می‌شود. همچنین در پژوهش واکر، تأثیر مثبت تحقیق و توسعه بر نوآوری نشان داده شده‌است. در پژوهش حاضر نیز عامل R&D هم بر نوآوری محصول و هم بر نوآوری فرآیند تأثیر داشته و افزایش بودجه تحقیق و توسعه می‌تواند منجر به افزایش نوآوری در سازمان گردد.

مشاهده می‌شود که در پژوهش‌های قبل، تأکید محققان بیشتر بر نوآوری محصول یا نوآوری تکنولوژیکی بوده و تأثیر یک یا دو عامل را بر نوآوری سازمان یا افزایش عایدی‌ها سنجیده‌اند و یا در برخی دیگر به جنبه‌های مدیریتی مؤثر بر ارتقای نوآوری توجه شده‌است. در این پژوهش سعی بر آن بوده‌است که شاخص‌های مؤثر دیگری بر نوآوری در سازمان، چه از لحاظ تکنولوژیکی و چه از لحاظ مدیریتی، مشخص شده و مدلی جامع جهت ارزیابی نوآوری در سازمان ارائه شود. ارزیابی نوآوری سازمان با در نظر گرفتن شاخص‌های مؤثر در نوآوری در هر صنعتی می‌تواند به سازمان در جهت ارتقای سطح نوآوری آن و پیشی گرفتن از رقبای یاری رساند. این مدل می‌تواند به عنوان طراحی مفهومی - اجرایی، برای تصمیم‌گیری در حوزه کلان مدیران صنعت خودرو مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

۱. دفت، ریچارد، ال (۱۳۸۶). تئوری و طراحی سازمان، علی پارساییان، محمد اعرابی، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ج ۱ و ۲.
۲. رایبیز، استیفن (۱۳۸۰). مبانی رفتار سازمانی، قاسم کبیری، تهران: انتشارات علمی دانشگاه آزاد، چاپ ششم.
۳. سلطانی تیرانی، فلورا (۱۳۷۸). نهادینه کردن نوآوری در سازمان، تهران: انتشارات خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول.
۴. شهرآرای، مهرناز، مدنی پور، رضا (۱۳۷۵). سازمان خلاق و نوآور، مجله دانش مدیریت، شماره ۳۴/۳۳.

- 5- Akcali, B. Y & Sismanoglu, E (2015). Innovation and the effect of research and development (R&D) expenditure on growth in some developing and developed countries. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 768-775.
- 6- Amabile, T. M (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in organizational behavior*, 10(1), 123-167.
- 7- Arulrajah, A (2014). Human resource management practices and innovation: a review of literature.
- 8- Autant-Bernard, C, Fadairo, M & Massard, N (2013). Knowledge diffusion and innovation policies within the European regions: Challenges based on recent empirical evidence. *Research Policy*, 42(1), 196-210.
- 9- Beaudry, C & Allaoui, S (2012). Impact of public and private research funding on scientific production: The case of nanotechnology. *Research Policy*, 41(9), 1589-1606.
- 10- Blomqvist, K., Harkink, E., Kerssens-van Drongelen, I., Kuittinen, O & Ojanen, V (2004, October). Measuring innovativeness-challenges and possibilities for knowledge-based firms. In *Engineering Management Conference, 2004. Proceedings. 2004 IEEE International (Vol. 2, 530-535)*. IEEE.



- 11- Boons, F, Montalvo, C., Quist, J & Wagner, M (2013). Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 45, 1-8.
- 12- Brem, A & Voigt, K. I (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. *Technovation*, 29(5), 351-367.
- 13- Carayannis, E. G & Provan, M (2008). Measuring firm innovativeness: towards a composite innovation index built on firm innovative posture, propensity and performance attributes. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(1), 90-107.
- 14- Chen, C. J & Huang, J. W (2009). Strategic human resource practices and innovation performance—The mediating role of knowledge management capacity. *Journal of business research*, 62(1), 104-114.
- 15- Cui, A. S & Wu, F (2016). Utilizing customer knowledge in innovation: antecedents and impact of customer involvement on new product performance. *Journal of the academy of marketing science*, 44(4), 516-538.
- 16- Cozzarin, B. P (2017). Impact of organizational innovation on product and process innovation. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(5), 405-417.
- 17- Douglas, M. A, Overstreet, R. E & Hazen, B. T (2016). Art of the possible or fool's errand? Diffusion of large-scale management innovation. *Business Horizons*, 59(4), 379-389.
- 18- Fritsch, M & Slavtchev, V (2007). Universities and innovation in space. *Industry and innovation*, 14(2), 201-218.
- 19- Galanakis, K (2006). Innovation process. Make sense using systems thinking. *Technovation*, 26(11), 1222-1232.
- 20- Godener, A & Söderquist, K. E (2004). Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: an exploratory study. *R&D Management*, 34(2), 191-219.

- 21- Gómez, J, Salazar, I & Vargas, P (2016). Sources of Information as Determinants of Product and Process Innovation. *PloS one*, 11(4), e0152743.
- 22- Hall, B. H (2011). Innovation and productivity (No. w17178). National bureau of economic research.
- 23- Haner, U. E (2002). Innovation quality-a conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, 80(1), 31-37.
- 24- Hervas-Oliver, J. L, Sempere-Ripoll, F, Rojas Alvarado, R. & Estelles-Miguel, S (2017). Beyond product innovation: deciphering process-oriented innovators, complementarities and performance effects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-14.
- 25- Iqbal, A. M, Khan, A. S, Bashir, F & Senin, A. A (2015). Evaluating national innovation system of malaysia based on university-industry research collaboration: A system thinking approach. *Asian Social Science*, 11(13), 45.
- 26- Jarrar, N. S & Smith, M (2014). Innovation in entrepreneurial organisations: A platform for contemporary management change and a value creator. *The British Accounting Review*, 46(1), 60-76.
- 27- Katz, B (2006). The integration of project management processes with a methodology to manage a radical innovation project (Doctoral dissertation, Stellenbosch: University of Stellenbosch).
- 28- Kogan, L., Papanikolaou, D., Seru, A & Stoffman, N (2017). Technological innovation, resource allocation, and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 132(2), 665-712.
- 29- Kravtsova, V & Radosevic, S (2012). Are systems of innovation in Eastern Europe efficient?. *Economic Systems*, 36(1), 109-126.
- 30- Larsen, G. D & Ballal, T. M (2005). The diffusion of innovations within a UKCI context: An explanatory framework. *Construction Management and Economics*, 23(1), 81-91.
- 31- Lin, R. J., Tan, K. H & Geng, Y (2013). Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. *Journal of Cleaner*

- 32- Production, 40, 101-107.
- 33- MacDuffie, J. P (1995). Human resource bundles and manufacturing performance: Organizational logic and flexible production systems in the world auto industry. *ILR Review*, 48(2), 197-221.
- 34- Nowacki, R & Bachnik, K (2016). Innovations within knowledge management. *Journal of Business Research*, 69(5), 1577-1581.
- 35- Park, H. W., Hong, H. D & Leydesdorff, L (2005). A comparison of the knowledge-based innovation systems in the economies of South Korea and the Netherlands using Triple Helix indicators. *Scientometrics*, 65(1), 3-27.
- 36- Preenen, P. T., Vergeer, R., Kraan, K & Dhondt, S (2017). Labour productivity and innovation performance: The importance of internal labour flexibility practices. *Economic and Industrial Democracy*, 38(2), 271-293.
- 37- Rahman, S. A., Taghizadeh, S. K., Ramayah, T & Ahmad, N. H (2015). Service innovation management practices in the telecommunications industry: what does cross country analysis reveal?. *SpringerPlus*, 4(1), 810.
- 38- Robin, S & Schubert, T. (2013). Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. *Research Policy*, 42(1), 149-166.
- 39- Ruiz-Jiménez, J. M & del Mar Fuentes-Fuentes, M. (2016). Management capabilities, innovation, and gender diversity in the top management team: An empirical analysis in technology-based SMEs. *BRQ Business Research Quarterly*, 19(2), 107-121.
- 40- Rusu, G & Avasilcăi, S (2015). Innovation management based on proactive engagement of customers: A case study on LEGO Group. Part I: Innovation Management at Lego Group. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*(Vol. 95, No. 1, p. 012143). IOP Publishing.
- 41- Sadikoglu, E & Zehir, C (2010). Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between total quality management practices and firm performance: An empirical study of Turkish firms. *International journal of production economics*, 127(1), 13-26.

- 42- Stowe, C. R & Grider, D (2014). Strategies for advancing organizational innovation. *Journal of Management and Marketing Research*, 15, 1.
- 43- Van de Vrande, V., De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W & De Rochemont, M (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6), 423-437.
- 44- Walker, R. M., Chen, J & Aravind, D (2015). Management innovation and firm performance: An integration of research findings. *European Management Journal*, 33(5), 407-422.
- 45- Wang, C. H., Lu, I. Y & Chen, C. B (2007). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 28(6), 349-363.
- 46- Wonglimpiyarat, J (2011). Government programmes in financing innovations: Comparative innovation system cases of Malaysia and Thailand. *Technology in Society*, 33(1), 156-164.