

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

رشته اقتصاد گرایش برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی

پایان نامه کارشناسی ارشد

عوامل مؤثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم دینامیک

نگارنده: محمد ادبی فیروزجائی

استاد راهنما

دکتر محمود رحیمی

شهریور ۱۳۹۵

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : صنایع و مدیریت

گروه : اقتصاد

پایان نامه کارشناسی ارشد محمد ادبی فیروزجائی

تحت عنوان:

عوامل مؤثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم دینامیک

در تاریخ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد
مورد ارزیابی و با درجه مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :

این پژوهش را اگر شایسته تقدیم باشد به پاس زحمات فراوان و دعا‌های خیرشان که
همیشه پشت و پناهم بوده و خواهد بود تقدیم میکنم به

پدر مرحوم

و

مادر عزیزم

برخود لازم می‌دانم بدین وسیله در پایان به پاس حمایت‌های و زحمات تمامی کسانی که در این پژوهش نسبت به من روا داشته شد، تشکر و قدردانی به عمل آورم

از خانواده‌ام که در همه حال لطف خود را از من دریغ ننمودند و مرا در هرچه بهتر نمودن این تحقیق یاری نمودند

از زحمات فراوان و تلاش‌های بی دریغ استاد گرامی جناب آقای دکتر رحیمی که از تمام توان خود در پربار نمودن این تحقیق اینجانب را راهنمایی نمودند و از هیچ لطفی در حق اینجانب دریغ ننمودند از جناب آقای دکتر محمدعلی مرادی که بدون هیچ‌گونه چشم‌داشتی با مشورت‌های خوب خود در پربار شدن این تحقیق سهیم شدند

و از تک تک عزیزانی که به هر طریق ممکن دیگری چه مستقیم و چه غیرمستقیم از کمک‌هایشان در این پایان‌نامه بهره‌مند شدم

و از همه شما دوستان و بزرگوارانی که این تحقیق را می‌خوانید چه در جهت رفع اشکالات و بهتر شدن آن و چه برای استفاده از آن برای امور تحقیقاتی خود که امیدوارم مفید واقع گردد از همه و همه تشکر و سپاس‌گذاری نمایم.

تعهد نامه

اینجانب محمد ادبی فیرزجائی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه عوامل مؤثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم‌های دینامیک تحت راهنمایی دکتر محمود رحیمی متعهد می‌شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
 - در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
 - مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
 - کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا «University Shahrood of Technology» به چاپ خواهد رسید .
 - حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
 - در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ:

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .

چکیده

در این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم‌دینامیک پرداخته شد. قلمرو زمانی این تحقیق دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۸۰، و قلمرو مکانی نیز صنایع دارای ۵۰ نفر کارکن و بیشتر ایران است. براساس اکثر مطالعات موجود در این زمینه عواملی اصلی که بر نوآوری موثر هستند را می‌توان حق حمایت از مالکیت فکری، سرمایه انسانی، درجه باز بودن اقتصاد و ارزش افزوده برشمرد. اکثر مبانی نظری و پیشینه‌های موجود نشان‌دهنده این هستند که با تقویت هر یک از موارد فوق نوآوری نیز افزایش می‌یابد. در این مطالعه سعی شده است این عوامل را در سطح صنایع ۵۰ نفر کارکن و بیشتر ایران با استفاده از روش سیستم‌دینامیکی مورد بررسی قرار داد تا اثر آنها را بر نوآوری در این بخش مشخص و تغییرات آنها را در آینده نوآوری بخش مورد مطالعه، بررسی نمود. برای این منظور ابتدا با توجه به مطالعات موجود و تعیین نحوه ارتباط بین این عوامل به تشکیل رابطه علی معلولی هر یک از عوامل به صورت جداگانه و در ادامه حلقه علی معلولی کلی تشکیل داده شد. در ادامه به تعیین روابط ریاضی بین متغیرها و تشکیل توابع پرداخته شد.

بعد از تعیین روابط و وارد کردن مقادیر کمی هر یک از متغیرها به شبیه‌سازی مدل پرداخته شد. به منظور اعتبارسنجی مدل، آزمون‌های حدی و بازسازی رفتار مرجع پرداخته شد که نتایج آزمون‌ها نیز مدل را مورد تایید قرار دادند. در مرحله بعد به آزمون فرضیات پرداخته شد که تمامی فروض ذکر شده در این مطالعه مورد تایید قرار گرفتند. جهت پیش‌بینی مدل برای دوره‌های بعدی، مدل با استفاده از سناریوهایی برای سال ۱۴۰۰ مجدداً شبیه‌سازی شد که نتایج شبیه‌سازی مجدد نیز نشان داد با افزایش حمایت از حق مالکیت فکری در ایران، نوآوری در بخش صنایع ۵۰ نفر کارکن و بیشتر ایران نیز افزایش می‌یابد.

واژگان کلیدی:

نوآوری، حمایت از حق مالکیت فکری، صنایع ۵۰ نفر کارکن و بیشتر ایران، سیستم‌دینامیک

مقاله استخراج شده از پایان نامه:

تاثیر رشد جمعیت بر نوآوری در ایران با استفاده از روش مارکوف – سویچینگ

محمد ادبی فیروزجایی

دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی سیستم های اقتصادی دانشگاه صنعتی شاهرود

mohammadadabi1392@gmail.com

محمود رحیمی

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود

mahmoud_rahimi2002@yahoo.com

چکیده

نوآوری یکی از منابع اصلی جهت مزیت رقابتی و عاملی ضروری برای رشد اقتصادی است. توسعه سریع تکنولوژی در مقایسه با جهانی شدن و تغییرات سریع در تقاضای مصرف کنندگان، بیانگر این است که مزیت رقابتی یک شرکت تنها می تواند موقتی و گذار باشد. محرک اصلی پشت سر هر فرآیند نوآوری، عامل انسانی مرتبط با آن است. از آنجایی که ایران یکی از کشورهای در حال توسعه ای است که در حال حاضر دارای سرمایه انسانی بالایی می باشد و همچنین دولت نیز در حال اجرای سیاست های مشوق رشد جمعیت می باشد؛ بنابراین در این مطالعه به بررسی اثر رشد جمعیت بر نوآوری در ایران با استفاده از داده های سری زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۰ و بکارگیری رویکرد اقتصادسنجی غیرخطی مارکوف – سویچینگ پرداخته شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که رشد جمعیت و سرمایه انسانی اثر مثبت و معناداری بر نوآوری داشته و اثر درجه باز بودن تجاری بر نوآوری نیز مثبت اما از لحاظ آماری بی معنی بوده است.

فصل اول - کلیات تحقیق	۱
۲-۱ طرح تحقیق و بیان مسأله	۳
۳-۱ ضرورت تحقیق	۵
۳-۱-۱ نوآوری و اقتصاد	۶
۳-۱-۲ نوآوری و مصرف‌کنندگان	۷
۴-۱ جنبه‌های نوآوری تحقیق	۸
۵-۱ اهداف و فرضیات اساسی از انجام تحقیق	۸
۶-۱ روش تحقیق	۹
۷-۱ خلاصه فصل‌ها	۹
فصل دوم - ادبیات تحقیق	۱۱
۱-۲ مقدمه	۱۲
۲-۲ نقش دانش و تکنولوژی در رشد	۱۲
۳-۲ اهمیت نوآوری و جایگاه آن در ایران	۱۵
۴-۲ تعریف نوآوری	۱۶
۴-۲ تمایز نوآوری و اختراع	۱۷
۵-۲ انواع نوآوری	۱۷
۲-۵-۱ وجه تمایز نوآوری فرآیند با نوآوری محصول	۱۸

۱۸.....	۲-۶- نظریه‌های نوآوری
۱۸.....	۲-۶-۱- نظریه‌های توسعه نوآوری فناورانه
۲۰.....	۲-۶-۲- نظریه پسماند: مبدأ و منشأ اقتصاد نوآوری
۲۰.....	۲-۶-۳- نظریه عقلانیت محدود
۲۱.....	۲-۶-۴- نظریه فشار تکنولوژی
۲۱.....	۲-۶-۵- نظریه کشش بازار
۲۲.....	۲-۶-۶- نظریه فرآیند نوآوری اتصالی
۲۳.....	۲-۶-۸- نظریه سیستم یکپارچه و نوآوری شبکه ای
۲۴.....	۲-۶-۹- مدل زنجیره ارزش
۲۵.....	۲-۷-۷- حمایت از حقوق مالکیت فکری و نوآوری
۲۷.....	۲-۷-۱- روش های سازمانی حفاظت از مالکیت معنوی
۲۷.....	۲-۷-۱-۱- ثبت اختراع
۲۸.....	۲-۷-۱-۲- کپی رایت
۲۸.....	۲-۷-۱-۳- ثبت طرح
۲۸.....	۲-۷-۱-۴- علائم تجاری
۲۸.....	۲-۸-۸- باز بودن اقتصاد و نوآوری
۲۸.....	۲-۸-۱- تجارت و نوآوری در تابع تولید
۲۹.....	۲-۸-۲- تجارت و انگیزه برای نوآوری
۳۲.....	۲-۹- تقاضا و نوآوری

۳۳	۲-۱۰- سرمایه انسانی و نوآوری
۳۵	۲-۱۱- مطالعات داخلی
۳۸	۲-۱۲- تحقیقات خارج از کشور
۴۵	فصل سوم - روش‌شناسی تحقیق
۴۶	۳-۱- مقدمه
۴۶	۳-۲- سیستم
۴۷	۳-۳- روش‌شناسی سیستم دینامیکی:
۴۸	۳-۴- رویکرد سیستمی در مدل‌سازی
۴۹	۳-۵- ساختارهای بازخوردی
۴۹	۳-۵-۱- ساختار مثبت بازخوردی:
۵۰	۳-۶- ساختار بازخوردی منفی
۵۵	۳-۹- نوآوری و سیستم دینامیک
۵۹	فصل چهار - مدل‌سازی و تحلیل نتایج
۶۰	۴-۱- مقدمه
۶۰	۴-۲- فرضیات دینامیکی
۶۰	۴-۳- حلقه اثرگذاری ارزش‌افزوده بخش صنعت و میزان بهره‌وری نیروی انسانی
۶۱	۴-۴- حلقه فزاینده بین میزان درآمد حاصل از صنایع فناور و تولید فناوری
۶۲	۴-۵- حلقه اثرگذاری ارزش‌افزوده بخش صنعت بر حمایت از بخش تحقیق و توسعه
۶۳	۴-۶- حلقه علی معلولی کلی

۶۴.....	۷-۴- نمودار جریان انباشت
۶۶.....	۸-۴- اعتبارسنجی مدل ایجاد شده
۶۶.....	۱-۸-۴- شبیه‌سازی رفتار حدی (آزمون شرایط حدی)
۶۸.....	۲-۸-۴- بازسازی رفتار مرجع
۶۹.....	۱-۲-۸-۴- تعداد کل متخصصان کشور
۶۹.....	۲-۲-۸-۴- میزان شدت بودجه اختصاص یافته به تحقیق و توسعه
۷۰.....	۹-۴- بررسی فرضیات پژوهش
۷۰.....	۱-۹-۴- فرضیه اول: میزان باز بودن اقتصاد ایران بر روی میزان نوآوری اثری مثبت دارد.
۷۲.....	۲-۹-۴- فرضیه دوم: افزایش تعداد نیروی انسانی متخصص ایران بر روی نوآوری اثر مثبت دارد.
۷۳.....	۳-۹-۴- فرضیه سوم: افزایش حمایت از ثبت اختراع در ایران بر نوآوری اثری مثبت دارد.
۷۵.....	۱۰-۴- سناریو سازی و تحلیل نتایج
۷۵.....	۱-۱۰-۴- نتایج حاصل از اعمال سناریو بر روی متغیر میزان حمایت از ثبت اختراع
۷۸.....	۱۱-۴- خلاصه فصل
۷۹.....	فصل پنج- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات
۸۰.....	۱-۵- مقدمه
۸۲.....	۲-۵- نتیجه‌گیری
۸۲.....	۱-۲-۵- درجه باز بودن اقتصاد و تاثیر مثبت آن بر نوآوری
۸۳.....	۲-۲-۵- افزایش نیروی انسانی متخصص در بخش صنعت ایران نوآوری را افزایش می‌دهد.
۸۴.....	۳-۲-۵- افزایش حمایت از حقوق مالکیت فکری در ایران نوآوری را افزایش می‌دهد.

۸۵ ۳-۵- پیشنهادات

۸۵ ۱-۳-۵- پیشنهادات سیاستی

۸۶ ۲-۳-۵- پیشنهادات پژوهشی

۸۶ ۴-۵- محدودیت‌های تحقیق

۸۷ منابع

۸۸ منابع داخلی

۹۰ منابع خارجی

فهرست شکل‌ها

۱۴ شکل ۱-۲

۱۵ شکل ۲-۲

۲۲ شکل ۳-۲

۲۳ شکل ۴-۲

۵۳ شکل ۱-۳

۵۴ شکل ۲-۳

۵۵ شکل ۳-۳

۵۵ شکل ۴-۳

۵۶ شکل ۵-۳

۶۱ شکل ۱-۴

۶۲ شکل ۲-۴

۶۳.....	شکل ۳-۴.....
۶۴.....	شکل ۴-۴.....
۶۵.....	شکل ۵-۴.....
۶۶.....	شکل ۶-۴.....
۶۷.....	شکل ۷-۴.....
۶۷.....	شکل ۸-۴.....
۶۸.....	شکل ۹-۴.....
۶۸.....	شکل ۱۰-۴.....
۶۹.....	شکل ۱۱-۴.....
۷۰.....	شکل ۱۲-۴.....
۷۱.....	شکل ۱۳-۴.....
۷۱.....	شکل ۱۴-۴.....
۷۲.....	شکل ۱۵-۴.....
۷۳.....	شکل ۱۶-۴.....
۷۴.....	شکل ۱۷-۴.....
۷۴.....	شکل ۱۸-۴.....
۷۵.....	شکل ۱۹-۴.....
۷۶.....	شکل ۲۰-۴.....
۷۷.....	شکل ۲۱-۴.....

۷۷ شکل ۴-۲۲

فهرست جداول

۱۶ جدول ۲-۱

فصل اول – کلیات تحقیق

امروزه نوآوری در بهره‌مندی از مزایای رقابتی، به‌ویژه در سازمان‌های بزرگ اهمیت زیادی دارد، زیرا شرکت‌ها و سازمان‌ها بدون ابداع مستمر، از عرصه رقابت حذف خواهند شد. در حال حاضر، بیش از نیمی از سودهای سازمان‌های غیردولتی، به‌ویژه در سازمان‌ها و صنایع فناوری پیشرفته، همانند صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات، از محصولات و خدماتی به دست می‌آید که کمتر از پنج سال از عمر آنها می‌گذرد. علاوه بر این، نوآوری در بخش‌های مختلف تجاری و خدماتی همانند بانکداری، به‌طور فزاینده‌ای افزایش یافته است و شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا در این محیط، مزایای رقابتی خود را حفظ کنند. بدین لحاظ، نوآوری برای رقابت در حوزه‌های تجاری و خدمات بسیار اهمیت دارد.

با افزایش مرزهای رقابت از سطوح ملی به سطوح بین‌المللی و با توسعه جهانی شدن، اقتصادهایی توان استفاده از فرصت‌های بین‌المللی را دارند که نوآوری را در ابعاد مختلف آن توسعه دهند. توسعه نوآوری باعث مشارکت مردم در اقتصاد و در نتیجه زمینه‌سازی برای دستیابی به رشد و توسعه پایدار می‌باشد. زیرا نوآوری در تمامی طیف‌ها باعث ایجاد انگیزه شده تا به سهم خود در فرآیند توسعه شرکت داشته و از پاداش آن خود و کشورشان را بهره‌مند سازند (مرادی، ۱۳۹۳).

نوآوری عمری به درازای عمر بشر دارد، زیرا بشر همواره به دنبال یافتن راه‌های جدید برای انجام کارهای خود بوده است. نوآوری پدیده‌ای چندوجهی است به همین دلیل موضوع مطالعه شاخه‌های مختلف علوم انسانی قرار گرفته است. از دیدگاه علوم رفتاری سوالی که مطرح می‌شود این است که هنگام بروز یک عمل نوآورانه چه نوع رفتارهایی از انسان سر می‌زند و منشأ این رفتارها چیست؟ برای مدیران، نحوه مدیریت بنگاه برای بهره‌برداری بهتر از ظرفیت‌های خلاق و نوآور کارکنان حائز اهمیت می‌باشد؛ یک اقتصاددان به دنبال پاسخ این سوال است که چه انگیزه‌ها و شرایط اقتصادی باعث تسهیل نوآوری می‌شود و اثرات آن در عملکرد بنگاه‌ها و صنایع مختلف چیست؟ (یوزاوانیتچاکیت، ۲۰۰۸). نوآوری یکی از منابع اصلی جهت مزیت رقابتی و عاملی ضروری برای رشد اقتصادی است.

توسعه سریع تکنولوژی در مقایسه با جهانی شدن و تغییرات سریع در تقاضای مصرف کنندگان، بیانگر این است که مزیت رقابتی یک شرکت تنها می تواند موقتی و گذار باشد. شرکت ها می توانند با توسعه نوآوری به پیشنهادات بزرگتر در زمینه مزیت رقابتی و بهبود در میدان بازی بازار دست یابند. در سطح کلان نوآوری اثری حیاتی در توسعه اقتصادی یک کشور دارد. بنابراین جای تعجب ندارد که امروزه شاهد این هستیم که نوآوری در تحقیقات، کسب و کار و چرخه های دولتی چه در کشورهای در حال توسعه و چه در کشورهای توسعه یافته که به دنبال رشد سریع و توسعه یافتگی هستند، روز به روز بیشتر و بیشتر می شود (یانگ، ۲۰۰۶).

۱-۲ طرح تحقیق و بیان مسأله

این تحقیق به بررسی عوامل موثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم دینامیکی می پردازد. دلیل ضرورت ایجاد نوآوری ساده است؛ تغییرات دارای شتاب می باشد، بدین معنی که از اتفاقات آینده خود خبر نداریم و نوعی نااطمینانی نسبت آینده وجود دارد. بنابراین باید بهترین نوآوری را هم برای فراهم کردن مسیر تغییر و هم برای ایجاد تغییر داشته باشیم. اگر بنگاه یا صنعتی نسبت به تغییرات حساس نبوده و کارهایی که انجام می دهد حالت سکون داشته باشد، در این صورت در همان کارهایی که همیشه انجام می داد ننگه داشته می شود، و نیازی به نوآوری ندارد. این در حالتی می تواند کارایی داشته باشد که بازارها ایستا باشند، مصرف کنندگان قابل پیش بینی بوده و رقاباتی با محصولات و خدمات جدید ظهور پیدا نکنند و همچنین تکنولوژی ثابت بماند. در این صورت همان کارهایی که در گذشته انجام می شد را می توان انجام داد. اما تمامی شواهد نشان داده اند که تغییرات به سرعت هرچه تمام تر در حال وقوع است و این به این معنی است که انواع بسیار جدیدی از آسیب پذیری ها وجود دارد. پیشرفت تکنولوژی شدید شده است، تغییر و تحول در نقش مشاغل در تمام بازارها قابل لمس می باشد. بازارها ایستا نیستند، مشتریان بطور کامل بی ثبات هستند و رقبا نیز به طور حریصانه ای به دنبال دستیابی به سهم بازار رقیب می باشند. شواهد حاکی از افزایش چشمگیر نقش دانش و نوآوری

در فعالیتهای اقتصادی در سطح جهانی است. همان‌گونه که کلینسون^۱ (۲۰۰۰) بیان می‌کند؛ نوآوری مهمترین جنبه‌های خلق دانش است.

نوآوری فرآیند ترجمه دانش به رشد اقتصادی و بهبود اجتماعی است و در بر گیرنده مجموعه ایی از فعالیت‌های علمی، فناوری، سازمانی، مالی و تجاری است. نوآوری در قالب معرفی و تجاری کردن محصولات یا خدمات جدید یا بهبود اساسی در کاربرد محصولات و خدمات موجود، معرفی فرآیند تولید جدید یا بهبود اساسی در فرآیندهای موجود، گشودن درهای بازار جدید، توسعه منابع جدید تأمین کننده مانند: مواد اولیه، تجهیزات و دیگر ورودی ها و ایجاد تغییرات اساسی در ساختارهای صنعتی و سازمانی در جوامع ظاهر می شود و نقش تعیین کننده‌ای بر رشد و توسعه اقتصادی ایفاء می‌کند (پوگا و ترفلر^۲، ۲۰۱۰).

۱-۱-۲- صنعت و نوآوری

نوآوری صنعتی را می‌توان به این صورت تعریف کرد: سازمان‌های تحقیقاتی درگیر در فعالیتهای نوآوری که نتایج تحقیق و توسعه را بکار می‌گیرند و صنعت جدیدی ایجاد کرده و یا در ارتقاء صنعت فعلی مشارکت می‌دهند.

رقابت‌پذیر بودن صنعت فناوری از طریق توانایی آن در نوآوری صنعتی مشخص می‌شود. هنگامی که اقتصاد دانش بنیان توسعه یافت، نوآوری دارای اهمیت بیشتری شد. نوآوری عاملی است که به توسعه فناوری شتاب بخشیده و باعث کاهش چرخه زندگی محصول می‌شود. همچنین نوآوری باعث تحریک صنایع به سرمایه‌گذاری مستمر در تحقیق و توسعه می‌شود.

نوآوری صنعتی نشان‌دهنده طیفی از عملکرد و فرآیندهایی است که بوسیله انتشار فناوری یا دانش ایجاد شده؛ توزیع و انتشار یافته و سپس مورد استفاده قرار گرفته است. فرآیند نوآوری نیازمند انواع

¹ . Collinson

² . Puga and Treffer

مختلفی از فناوری و دانش است که از طریق منابع مختلفی شامل صنعت، سازمان‌ها، آزمایشگاه‌ها، موسسات تحقیق و توسعه، موسسات آموزشی و مصرف‌کنندگان بدست می‌آید.

به اعتقاد شومپیتر^۳ (۱۹۳۹) تغییرات فنی یکی از مهمترین تعیین‌کننده‌های تغییرات صنعت است و شامل معرفی محصولات جدید (نوآوری محصول)، فرآیند تولید (نوآوری فرآیند) و روش‌های مدیریت (نوآوری سازمانی) در یک سیستم اقتصادی می‌باشد. این سه حالت تغییرات فنی را به سه فاز مختلف طبقه‌بندی می‌کنند؛ اختراع، نوآوری و انتشار. اختراع مربوط است به ایده‌های فنی و علمی درحالی‌که نوآوری به چیزهای نو دارای قابلیت بازاری مربوط می‌شود به عبارتی دیگر معرفی چیزهایی نو به سیستم اقتصادی. در نهایت توزیع و پخش پذیرش نوآوری در مرحله انتشار اتفاق می‌افتد (کرسپی، ۲۰۰۴).

۱-۳ ضرورت تحقیق

نوآوری توسط رقبا و همچنین توسط خود بنگاه باعث تولید محصولات، خدمات و مدل‌های کسب و کار جدید می‌گردد. از آنجایی‌که نوآوری محرک تغییر و تغییر نیز بصورت بنیادی محرک استراتژی کسب و کار است، بنابراین می‌توان نوآوری را شیوه‌ای برای دستیابی به استراتژی دانست.

بدون نوآوری چه اتفاقی می‌افتد؟ در بازارهای امروزی چنانچه شرکتی کالای قبلی خود را وارد بازار نماید، رقیب وی می‌تواند به راحتی با تولید یک کالای بهتر از وی سبقت بگیرد و همچنان این روند ادامه داشته و شرکت‌های دیگری هستند که ابتکار بیشتری به خرج داده و از هر دوی آنها پیشی گیرد. شرکت‌های بزرگ باید در بکارگیری مدیران با صلاحیت تلاش نموده تا بدانند چگونه باید ابتکار و نوآوری را به کارمندان خود تزریق نمایند (گالوپ، ۲۰۰۷).

کلاس شوآب که بنیان‌گذار و مدیر مجمع جهانی اقتصاد معتقد است که نوآوری در توانمند ساختن کشورها در دست‌یابی به رفاه بیش از پیش نقش پیدا کرده است. وی همچنین بیان می‌کند "من

^۳ . Schumpeter

پیش‌بینی می‌کنم که در سال‌های پیش‌رو دسته‌بندی کشورها در قالب "توسعه‌یافته" یا "کمتر توسعه‌یافته" جای خود را به دسته بندی از نوع "نوآور" یا "کمتر نوآور" بدهد". بنابراین ضروری است رهبران فعالیت‌های اقتصادی در کنار دولت و جامعه مدنی با مشارکت یکدیگر در جهت ایجاد نظام آموزشی هم‌سو و محیط مناسب جهت نوآوری قدم بردارند.

۱-۱-۳- نوآوری و اقتصاد

نوآوری یک عامل مهم در اقتصاد کلان در سطح ملی و اقتصاد بطور کل است. اقتصاددانان به این نتیجه رسیده‌اند که تنها از طریق نوآوری موثر است که رشد اقتصادی اتفاق می‌افتد؛ زیرا در اقتصاد بر مبنای نوآوری بهره‌وری منابع افزایش می‌یابد، که همان چگونگی خلق ثروت می‌باشد. از این‌رو نوآوری برای بقا و پایداری اقتصاد ملل مهم است در حالی که عدم وجود نوآوری نشان‌دهنده تنزل احتمالی یا حتمی می‌باشد. اگر بطور درستی به وجود نوآوری اهمیت داده شود متوجه می‌شویم در حوزه گسترده‌تری از ملل و در اقتصاد سالم، مفهوم بهره‌وری ضروری می‌باشد. تنها بوسیله توسعه بهره‌وری است که استاندارد زندگی مردم در یک شهر، یک ملت یا یک سیاره می‌تواند بهبود یابد. و تنها از طریق نوآوری است که تلاش برای ایجاد بهره‌وری بهبود می‌یابد.

افزایش بهره‌وری در کشاورزی باعث توانا شدن بشر در توسعه شهرسازی، افزایش بهره‌وری از طریق شهرسازی باعث انقلاب‌های اقتصادی پی در پی در بخش صنایع، حمل و نقل، ارتباطات و اکنون دانش می‌شود که اساس استاندارد بالای زندگی بر آن استوار است. بدون نوآوری هیچ‌یک از این‌ها اتفاق نمی‌افتد و بدون نوآوری بیشتر آینده ما نامطمئن جلوه می‌کند. اما با دادن مشوق‌های اقتصادی که شرکت‌ها سوق داده شوند به سمت تعقیب جوایز نوآوری ترسی از کاهش سرعت نوآوری وجود ندارد، که این برای جامعه مناسب است اما برای خیلی از مشاغل مشکل‌ساز است. در حقیقت مشکل مشاغل اغلب برعکس می‌باشد، نوآوری بیش از حد، عامل تغییر شدید است که ما نمی‌توانیم خود را با آن هماهنگ کنیم. همان اندازه که نوآوری محرک اقتصاد خرد از طریق تغییر در بازارهای خاص و

تغییرات اقتصاد کلانی در سطح کل اقتصاد می‌باشد، همچنین می‌تواند باعث تخریب خلاق در جستجوی خود برای رسیدن به موفقیت تجاری و مزیت رقابتی شود (موریس، ۲۰۱۱).

۲-۱-۳- نوآوری و مصرف‌کنندگان

نقش نوآوران تنها نیمی از معادله اقتصادی است. مصرف‌کنندگان کسانی هستند که ارزش نوآوری را تعیین می‌کنند. زیرا آنها اولین کسانی هستند که پرداختی نسبت به آن دارند. "رفتار بازار" مجموع انعکاس‌هایی از واکنش هر مصرف‌کننده‌ای در جهت یافتن جذاب‌ترین پیشنهادهای و حداکثرسازی دریافتی‌ها بابت هزینه‌های محقق‌شده است. از آنجایی که نوآوری، فرآیند ایجاد بیشترین ارزش پیشنهادی می‌باشد، خریداران بطور طبیعی تمایل به محصولات نوآورانه دارند.

سیستم سرمایه‌داری وابسته به پویایی تمایل بازار برای ارزش‌های بهتر است، که در طول تاریخ اشباع-ناپذیری و بیکران بودنش مشاهده شده است. بطور ذاتی، پویایی‌های بازار تقاضا فرآیند محرک رقابت از طریق نوآوری است. موجی از تغییرات توسط نوآوران ایجاد می‌شود و سپس توسط رقابت‌کنندگان، کسانی که برای دفاع از موقعیت بیرونی خود دفاع می‌کنند، پاسخ داده می‌شود.

واضح است که در محیط پیرامون، آینده هر بنگاه تابعی از توانایی آن در خلق نوآوری موثر می‌باشد. بنابراین نوآوری یک حکم و همچنین یک نیازمندی مطلق برای بقا می‌باشد. اما مشکل اساسی که وجود دارد مدیریت نمودن صحیح فرآیند نوآوری می‌باشد. بهر حال بیشتر مدیران مشاغل این چالش را متوجه شدند و همچنین به این باور رسیدند که نوآوری نقشی حیاتی در بقای شرکت‌شان، ملت آنها و حتی فرهنگ بشر دارد (همان)

از مهمترین ضرورت‌های انجام این تحقیق را می‌توان فقدان مطالعاتی که به بررسی عوامل موثر بر نوآوری از دیدگاه اقتصادی و با استفاده از روش سیستم دینامیکی پرداخته باشند؛ دانست.

۴-۱ جنبه‌های نوآوری تحقیق

در این تحقیق به بررسی عوامل موثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم‌های دینامیکی پرداخته شده است. با بررسی مطالعات قبلی به عمل آمده در این زمینه تاکنون تحقیقی با استفاده از این روش در کشور ایران صورت نگرفته است. همچنین در مطالعات خارجی نیز مطالعاتی صورت گرفته با استفاده از این روش در مورد عوامل موثر بر نوآوری در صنایع انجام گرفته‌اند فاقد تمامی این عوامل اقتصادی استفاده شده در این مطالعه می‌باشند. لذا از این دو حیث بحث شده در فوق این موضوع دارای نوآوری می‌باشد.

۵-۱ اهداف و فرضیات اساسی از انجام تحقیق

از مهمترین اهداف و فرضیات اساسی در انجام این تحقیق را می‌توان بصورت زیر برشمرد.

اهداف

- ۱- بررسی اثر میزان باز بودن اقتصاد ایران بر نوآوری در صنایع ایران.
- ۲- بررسی اثر تعداد نیروی انسانی متخصص ایران بر نوآوری در صنایع ایران.
- ۳- بررسی اثر حمایت از حق ثبت اختراع در ایران بر نوآوری در صنایع ایران.

فرضیات

- ۱- میزان باز بودن اقتصاد بر نوآوری تاثیر مثبت دارد
- ۲- تعداد نیروی انسانی متخصص بر نوآوری تاثیر مثبت دارد.
- ۳- حمایت از حق ثبت اختراع بر نوآوری تاثیر مثبت دارد.

۶-۱ روش تحقیق

این تحقیق از حیث روش جمع‌آوری داده‌ها دارای روش کتابخانه‌ای، از حیث مدل‌سازی دارای روش سیستم دینامیکی است. در این مطالعه به منظور بررسی عوامل مؤثر بر نوآوری در صنایع ایران از مدل سیستم دینامیکی استفاده شده است.

داده‌های مورد نیاز مدل از سایت از مرکز آمار ایران و همچنین سازمان صنعت، معدن و تجارت و شاخص گینارت پارک^۴ استفاده شده است. دوره زمانی مورد مطالعه در این تحقیق نیز از سال ۱۳۸۰-۱۳۹۰ می‌باشد. نرم‌افزار مورد استفاده در این مطالعه نیز VensimPLE جهت مدل سیستم دینامیکی و انجام آزمون‌ها و سناریوها است.

۷-۱ خلاصه فصل‌ها

مطالعه حاضر شامل ۵ فصل به ترتیب زیر است.

در فصل اول به کلیات تحقیق از جمله طرح تحقیق و بیان مسأله، نوآوری تحقیق، ضرورت انجام آن و اهداف مورد نظر تحقیق و همچنین روش و چگونگی انجام تحقیق پرداخته می‌شود.

فصل دوم شامل مبانی نظری و پیشینه مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در حوزه موضوع تحقیق می‌باشد.

فصل سوم به روش تحقیق و معرفی روش سیستم دینامیک می‌پردازد.

فصل چهارم شامل بیان مدل علی - معلولی و همچنین مدل انباشت - جریان و نیز آزمون‌های استفاده شده و سناریوهای پیش‌بینی برای سال‌های آتی است.

فصل پنجم نیز شامل نتیجه‌گیری کلی و همچنین ارائه پیشنهادات سیاستی و پژوهشی در این حوزه می‌باشد.

^۴ . Ginarte and Park

فصل دوم – ادبیات تحقیق

مبانی نظری و پیشینه

توسعه نوآوری در فعالیتهای مختلف کسب و کار رویکردی در مقابل توسعه کشورهای چندملیتی و فرا ملی است. دیدگاههای سنتی توسعه بر این اصل استوار بوده است که کسب و کارها زمانی قادرند در فضای بین‌المللی حضور داشته باشند که در مقیاس بزرگ دارای فعالیت باشند. ایده نوآوری و توسعه فعالیتهای کارآفرینانه ثابت نمود که کسب و کارهای نوآور کوچک قادر می‌باشند با بهره‌گیری از نوآوری، محصولاتی قابل رقابت‌پذیر در سطوح بین‌المللی را به بازار عرضه کنند.

نوآوری بر پایه تجاری‌سازی اختراعات استوار بوده و برای کسب و کارها و اقتصاد کشور اهمیت قابل توجهی دارد. نوآوری با کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت محصولات، ارتقای بهره‌وری را به همراه خواهد داشت. همچنین نوآوری باعث ایجاد شتاب در فرآیندها شده و به دلیل نقل و انتقال مکانیزه اطلاعات، باعث اتخاذ تصمیم بهتر از سوی مدیران می‌شود.

۲-۲ نقش دانش و تکنولوژی در رشد

پورتر^۵ (۱۹۹۰) بیان می‌کند که هدف اصلی اقتصاد افزایش سطح زندگی شهروندان می‌باشد. رسیدن به چنین هدفی همچنین به بهره‌وری منابع نیز بستگی دارد. وی بهره‌وری را به این صورت تعریف می‌کند، "مقدار خروجی به ازای هر واحد نیروی کار یا سرمایه". به اعتقاد وی، بهره‌وری یکی از مهمترین تعیین‌کننده‌های سطح استاندارد زندگی است. به عبارتی دیگر با افزایش بهره‌وری شهروندان یک کشور، تولید ناخالص داخلی سرانه افزایش می‌یابد، که باعث رشد اقتصادی می‌شود. تغییر تکنولوژی یکی از عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی است (پورتر، ۱۹۹۰).

علاوه بر این ادکوئست^۶ (۱۹۹۷) معتقد است که همیشه تغییرات تکنولوژیکی و دیگر انواع نوآوری مهمترین منابع رشد بهره‌وری و افزایش‌دهنده رفاه مادی است (ادکوئست، ۱۹۹۷)

^۵ . Porter

^۶ . Edquest

تغییر تکنولوژیکی باعث افزایش قدرت بنگاه‌های دارای منابع کمیاب از طریق تولید محصولات و فرآیند جدید می‌گردد (گروبلر، ۲۰۰۷)

نوآوری علاوه بر این که موتور محرکه رشد اقتصادی می باشد، می‌تواند روند تجارت بین‌المللی را در کشورهای در حال توسعه را نیز تغییر دهد (پوگا و ترفلر، ۲۰۱۰).

۲-۳- اهمیت صنعت و جایگاه آن در ایران

صنعت نقش مهمی در توسعه کشور داشته و می‌توان آن را محرک چرخ رشد و توسعه کشور دانست. اهمیت بخش صنعت به این دلیل است که صنعت به‌عنوان موتور رشد اقتصادی و انباشت سرمایه شناخته می‌شود و بخشی است که منبع بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس تولید است (دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن مجلس شورای اسلامی). برخی از دانشمندان توسعه دو ویژگی برای نقش صنعت در توسعه، به‌ویژه در مراحل اولیه آن برشمرده‌اند:

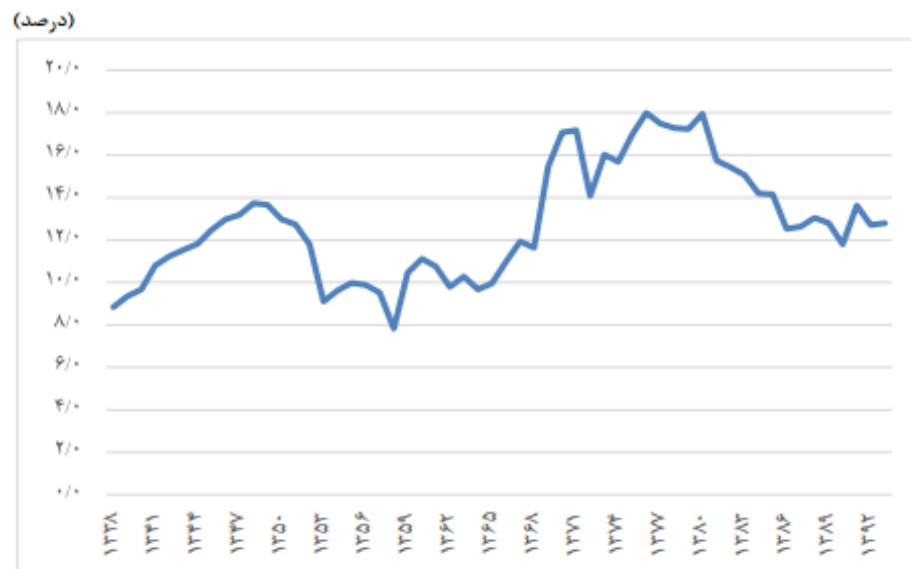
- ۱- سهم صنعت در درآمدزایی برای کل اقتصاد در طول زمان (در فرآیند توسعه) افزایش می‌یابد.
- ۲- سهم نیروی کار بخش صنعت نیز در طول فرآیند توسعه روندی صعودی دارد (داتا و کالدور، ۱۹۶۶).

ترکیب این دو ویژگی در طول فرآیند توسعه موجب افزایش درآمد سرانه خواهد شد. صنعتی شدن سبب ارتقاء تنوع در تولید و ارتقاء ساختار اقتصاد به سمت پیچیدگی و افزایش به‌کارگیری مهارت در تولید خواهد شد (فانجژبلر، ۱۹۸۳).

سهم بخش صنعت از اقتصاد ایران براساس قیمت جاری همواره دارای نوسان بوده و کمترین سهم بخش صنعت و معدن از تولید ناخالص داخلی مربوط به سال ۱۳۵۸ با میزان ۷٫۸ درصد از کل تولید ناخالص داخلی بوده و بعد از آن نیز دارای شیب‌های صعودی و نزولی بوده است. بیشترین سهم این بخش در تولید ناخالص داخلی کشور از سال ۱۳۳۸ تاکنون نیز مربوط به سال ۱۳۷۶ با ۱۸ درصد

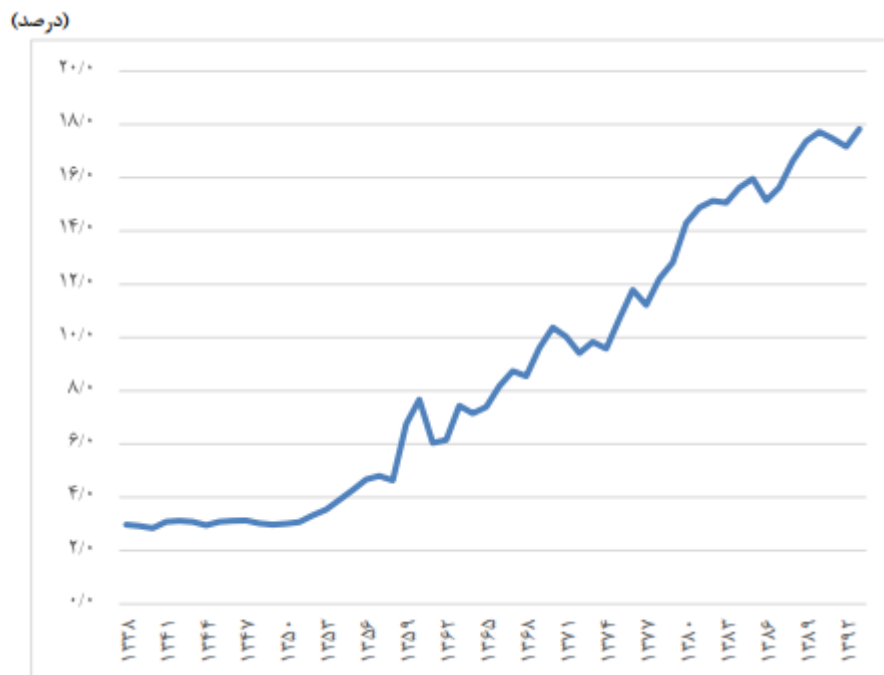
سهم بوده و تا سال ۱۳۸۰ نیز در همین حدود باقی مانده است. اما از سال ۱۳۸۰ به بعد یک روند مداوم نزولی پیدا کرده و در سال ۱۳۹۰ سهم صنعت از کل اقتصاد ایران به ۱۱,۸ درصد رسید که کمترین سهم در طول دهه ۱۳۸۰ و سال‌های ابتدای دهه ۱۳۹۰ است. اما در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ این سهم مجدداً رشد کرده و به حدود ۱۳ درصد رسیده است.

شکل (۱-۲) روند سهم بخش صنعت و معدن را از تولید ناخالص داخلی براساس قیمت‌های جاری نشان می‌دهد.



شکل (۱-۲): روند سهم بخش صنعت و معدن از تولید ناخالص داخلی بر اساس قیمت‌های جاری. (نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی)

با تعدیل اثر قیمت و محاسبه سهم صنعت و معدن از تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ مشاهده می‌شود که این بخش همواره سهمی فزاینده در تولید ناخالص داخلی داشته و براساس مقادیر حقیقی سهم بیشتری از کالاها و خدمات را در اقتصاد ایران تولید کرده است. روند سهم بخش صنعت و معدن در تولید ناخالص داخلی براساس قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ در شکل (۲-۲) نشان داده شده است.



شکل (۲-۲): روند سهم بخش صنعت و معدن از تولید ناخالص داخلی بر اساس قیمت ثابت سال ۱۳۸۳. (نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی)

۲-۳- اهمیت نوآوری و جایگاه آن در ایران

نوآوری یک نیاز استراتژیک است زیرا هدفش اطمینان دادن به مدیران در جهت بقا سازمان می‌باشد، شواهد نشان می‌دهد که هر سازمانی که نوآوری نداشته باشد بطور قطع نمی‌تواند در کسب و کار باقی بماند (موریس، ۲۰۱۱).

جمهوری اسلامی ایران در رتبه‌بندی شاخص نوآوری جهانی سال ۲۰۱۵ در رتبه ۱۰۶ از بین ۱۴۱ کشور قرار گرفت. این رتبه در سال ۲۰۱۴ از میان ۱۴۳ کشور ۱۲۰ بوده و در سال ۲۰۱۲ نیز از میان ۱۴۲ کشور ۱۱۳ بوده است. همچنین در رتبه‌بندی برترین کشورها در شاخص‌های مختلف نوآوری، کشور ایران در شاخص تحقیقات و سرمایه انسانی به دلیل تعداد فارغ‌التحصیلان بالا در رشته‌های علوم و مهندسی رتبه دوم را دارا می‌باشد و در شاخص‌های دیگر رتبه خوبی ندارد. در تقسیم‌بندی مراحل توسعه اقتصادی که شامل سه مرحله توسعه مبتنی بر عوامل تولید؛ توسعه مبتنی بر کارایی و توسعه مبتنی بر نوآوری می‌باشد، جمهوری اسلامی ایران در حال عبور از مرحله یک به مرحله دو قرار

دارد. همچنین در تقسیم‌بندی دیگر از بابت شاخص رقابت‌پذیری کشورها در سال ۲۰۱۴-۲۰۱۳ که نوآوری نیز یکی از این شاخص‌ها می‌باشد، ایران از بین ۱۴۸ کشور دارای رتبه ۸۲ می‌باشد (GII, 2014).

با نگاه به جزییات و شاخص‌های شکل‌دهنده نوآوری؛ رتبه ایران در هریک از این زیرشاخص‌ها در جدول (۱-۲) آمده است.

جدول (۱-۲): رتبه و امتیاز ایران در زیرشاخص‌های نوآوری

رتبه (از بین ۱۴۸ کشور)	امتیاز (از ۱-۷)	زیرشاخص
۸۵	۳,۴	ظرفیت نوآوری در شرکت‌ها
۴۳	۴,۲	کیفیت مراکز پژوهش‌های علمی
۱۱۰	۲,۷	میزان هزینه کردن شرکت‌ها در تحقیق و توسعه
۹۰	۳,۳	همکاری دانشگاه و صنعت در تحقیق و توسعه
۷۳	۳,۵	میزان محصولات دارای نوآوری پیشرفته در خریدهای دولت
۳۷	۴,۶	دسترسی به مهندسان و دانشمندان در کشور
۱۰۷	۰,۱	میزان ثبت اختراع کاربردی (نسبت به میلیون جمعیت)

۲-۴- تعریف نوآوری

در فرهنگ وبستر نوآوری توانایی انجام امر ابتکاری تعریف شده است که منجر به خلق محصول و یا خدمتی جدید شود که این توانایی ممکن است از هوش و استعداد افراد سرچشمه گرفته و یا بوسیله آموزش ایجاد شود (سلاجقه و ناظری، ۱۳۸۷).

دراکر نوآوری را اینگونه تعریف می‌کند، "نوآوری عمدتاً به آنچه می‌توانیم آن را کنارگذاری سازمان- یافته بنامیم، مربوط می‌شود." (دراکر، ۱۹۸۵).

رابینز در تعریف نوآوری این گونه می گوید، "خلاقیت به معنای ترکیب ایده‌ها در یک روش منحصر به- فرد و نوآوری عبارتست از عملی و کاربردی ساختن افکار و اندیشه‌های نو ناشی از خلاقیت". به عبارتی دیگر، در خلاقیت اطلاعات بدست می آید و در نوآوری این اطلاعات به صورت‌های مختلف عرضه می- شود (رابینز، ۱۳۶۹).

۲-۴- تمایز نوآوری و اختراع

با توجه به کاربرد نوآوری در رشته‌های گوناگون، تعاریف مختلفی نیز از نوآوری وجود دارد. در اقتصاد، نوآوری دارای یک معنای خاص است. یک تعریف مختصر و رایج آن «بهره‌برداری موفق از ایده‌های جدید» است. این تعریف خصوصیت حیاتی نوآوری را در بر می گیرد که فقط در مورد تولید ایده‌های جدید نیست، بلکه حتی بهره‌برداری تجاری از آنها را نیز شامل می‌شود. با توجه به این تعریف اقتصادی از نوآوری می‌توان تفاوت بین نوآوری و اختراع را توضیح داد.

اختراعات اجرای فعالیت تحقیقاتی و ایده، طرح یا مدل برای یک محصول یا فرآیند است که اغلب به ثبت می رسد. اختراع استفاده و بهره‌برداری تجاری را شامل نمی‌شود. شروع نوآوری از زمانی است که ایده وارد بازار می شود. زیرا در عمل بسیاری از اختراعات هرگز به نوآوری تبدیل نمی‌شوند. به عبارتی نوآوری استفاده تجاری از اختراع است (پتر، ۲۰۰۹).

۲-۵- انواع نوآوری

نوآوری را به چهار نوع اصلی دسته‌بندی می‌کنند:

- نوآوری محصول: تولید یا ارتقا محصولات و خدمات جدید را شامل می‌شود. چنانچه یک بنگاه خط تولید محصول خود را تغییر دهد و یک محصول جدید معرفی نماید خواه محصول قبلی را تولید کند یا نکند به آن نوآوری محصول گویند.
- نوآوری فرآیند: به فرآیندهای بهبودیافته در سازمان همانند بهبود در بخش‌های عملیات، منابع انسانی، امور مالی و ... گفته می‌شود. این نوآوری به بهبود در اثربخشی و کارایی تاکید دارد.

- نوآوری بازاریابی: به کارکردهای بازاریابی، تبلیغ، قیمت‌گذاری، توزیع و همچنین دیگر کارکردهای محصول بغیر از توسعه محصول مربوط می‌شود.
- نوآوری مدیریت: به توسعه و بهبود روش‌های مدیریت در سازمان منتهی می‌شود (یوسفی، 1382).

۲-۵-۱- وجه تمایز نوآوری فرآیند با نوآوری محصول

برخی از دانشمندان اعتقاد دارند که تفاوتی بین نوآوری فرآیند و نوآوری محصول وجود ندارد، دلیل آنها برای این ادعا این است که چیزی که برای یک نفر نوآوری محصول است می‌تواند برای دیگری نوآوری در فرآیند باشد. به عنوان مثال یک کامپیوتر ارتقا یافته جدید شاید برای شرکت فروشنده نوآوری در محصول باشد ولی برای مدیر اجرایی که از این کامپیوتر برای ارتقا خط تولیدش استفاده می‌کند، نوآوری در فرآیند باشد.

نوآوری فرآیند بدون تغییر در خود محصول، فقط شیوه‌ای که محصول ساخته می‌شود را تغییر می‌دهد اما نوآوری محصول، از یک محصول جدید یا بهبود یافته برای فروش ایجاد می‌کند بدون اینکه تغییری در فرآیند تولید ایجاد کند. شاید تنها به ورودی‌هایی مثل نیروی کار، ماشین‌آلات، زمان و مواد اولیه بیشتری نیاز باشد (پتر، ۲۰۰۹).

۲-۶- نظریه‌های نوآوری

۲-۶-۱- نظریه‌های توسعه نوآوری فناورانه

این نظریه بر این اساس است که نوآوری نقش تعیین‌کننده‌ای در پیشرفت اقتصاد دارد. آدام اسمیت اولین نفری بود که اهمیت بهبود در ماشین را تبیین کرد. تا مدت‌های طولانی تغییر و تحول فناوری برونزا تلقی می‌شد. سولو^۷ (۱۹۵۶، ۱۹۵۷) برخلاف رویکرد غالب اقتصاددانان، (بنیان اقتصاد سرمایه-

⁷. Solow

داری بر سرمایه استوار است)، تصریح کرد که سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات منشا رشد بلندمدت نخواهد بود بلکه منشأ اصلی رشد، تغییرات فناوری است که آن هم بصورت برونزا رشد می‌کند.

نظریه تخریب خلاق شومپیتر^۸ نیز یکی دیگر از نظریاتی است که بر پایه تغییرات فناوری استوار است تا با بکارگیری آن، کشورها به رشد اقتصادی پایدار دست یابند. زیرا به اعتقاد وی تغییرات فناوری ساختار اقتصادها را از درون متحول و ساختارهای قدیمی را تخریب می‌کند و سپس بطور پیوسته نوع جدیدی از سازمان و فناوری را ایجاد خواهد کرد. از دیدگاه شومپیتر، کارآفرین نقش کلیدی در نوآوری و بکارگیری فرآیند تولید دارد.

از دیدگاه نلسون^۹ (۱۹۵۹) و آرو^{۱۰} (۱۹۶۲) نوآوری و ایجاد دانش و انتشار اطلاعات جدید به عنوان کالای عمومی تلقی می‌شوند. در ادبیات موضوع، ابتدا منطق سیاست‌های نوآوری بر این اصل استوار شد که راه‌حلهایی را برای شکست بازار فراهم کند. بتدریج این رویکرد تغییر یافت. شکل‌های مختلف دانش (دانش صریح و دانش ضمنی) بیانگر این است که دانش ابعاد چندگانه داشته و در فرآیند تولید، انتقال و کاربرد دانش بصورت یک شبکه و در شکل پویا عمل می‌کند.

نظریه سیکل زندگی محصول^{۱۱} نیز یکی دیگر از نظریه‌های نوآوری فناورانه می‌باشد که بر اساس آن معرفی یک محصول جدید توسط یک بنگاه به وسعت بازار آن بستگی دارد. زیرا محصول جدید نیازمند هزینه و ریسک تحقیق و توسعه است. از آنجایی که نوآوری فناوری در طول زمان توسط فناوری‌های جدید جایگزین می‌شود، بنابراین برای حفظ مزیت رقابتی لازم است بطور پیوسته نوآوری‌های جدید بوجود آید و به تبع آن، نوآوری قبلی به کشورهای کمتر توسعه‌یافته روانه شود. انتقادی که از طرف کنتول^{۱۲} (۱۹۸۹) به این نظریه وارد می‌کند این است که بیش از حد بر تقاضای مصرف‌کننده تاکید دارد و حلقه مفقوده آن این است که به کاربرد پویای توسعه فناوری توجه نمی‌کند.

^۸ . Schumpeter

^۹ . Nelson

^{۱۰} . Arrow

^{۱۱} . Product Life Cycle Theory

^{۱۲} . Kentvel

کند. از نظر فریمن و سویتی^{۱۳} (۱۹۹۷) مشکل دیگر این نظریه را توجه بیش از حد به محصول بطور مستقل از محصولات دیگر می‌باشد. (مرادی، ۱۳۹۳)

۲-۶-۲- نظریه پسماند^{۱۴}: مبدأ و منشأ اقتصاد نوآوری

سولو^{۱۵} (۱۹۵۷) و آبراموویز^{۱۶} (۱۹۵۶) به بررسی مشکلات اقتصاد نوآوری در سطح بنگاه پرداخته و معتقد بودند با لحاظ نمودن محدودیت‌های شرایط تعادلی و نهاده‌های یکنواخت و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌توان افزایش در تولید را به سادگی با افزایش نهاده‌های تولیدی نسبت داد. نظریه پسماند زمانی شکل گرفت که فرضیات قوی در رابطه با افزایش بازدهی و شرایط تعادلی ارائه شد. در صورت در نظر گرفتن بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس، تولید نسبت به نهاده‌های تولیدی رشد بیشتری دارد و تفکیک تغییر فناوری از رشد اقتصادی مشکل و پیچیده می‌شود، اما در حالت بازدهی ثابت به مقیاس، افزایش تولید را نمی‌توان به افزایش نهاده‌های تولید نسبت داد بلکه افزایش تولید در چنین شرایطی به علت ورود نوآوری در فرآیند تولید، محصولات و بنگاه است. (کهنسال و رفیعی، ۱۳۸۶)

۲-۶-۳- نظریه عقلانیت محدود

هربرت سایمون^{۱۷} (۲۰۰۱-۱۹۱۶)؛ که بخاطر این نظریه در میان اقتصاددانان از شهرت خاصی برخوردار شد بیان می‌کند، تولیدکنندگان قادر نیستند به کمک منطق اصولی، اطلاعات ضروری مربوط به طیف وسیعی از فعالیت‌ها را جمع‌آوری و ارزیابی کنند در حالی که می‌توانند به منظور ارزیابی رفتار خود در هر نقطه و هر زمانی با توجه به علم محدود خود به تشریح مراحل عملیاتی بپردازند. این نظریه درک جدیدی از محرک‌های اصلی نوآوری ایجاد می‌کند. زمانی که بنگاه‌ها با تغییر در محصولات و نهاده‌های تولیدی در بازار مواجه می‌شوند، دست به نوآوری می‌زنند. عدم انطباق بین وقایع غیر منتظره که تولیدکنندگان قادر به پیش‌بینی کامل آن نمی‌باشند و تصمیمات برگشت-

¹³ . Freeman and Soete

¹⁴ . residual

¹⁵ .Solow

¹⁶ . Abramiviz

¹⁷ . Herbert Simon

ناپذیری که لازم است در هر لحظه از زمان و در هر مکان اتخاذ شود از محرک‌های نوآوری محسوب می‌شوند. (کهنسال و رفیعی، ۱۳۸۶)

۲-۶-۴- نظریه فشار تکنولوژی

نظریه فشار تکنولوژی که در دهه ۱۹۵۰ نظریه‌ای غالب بود، یک فرآیند خطی ساده است که در آن پیشرفت علم و تکنولوژی باعث ورود یک محصول جدید به بازار می‌شود

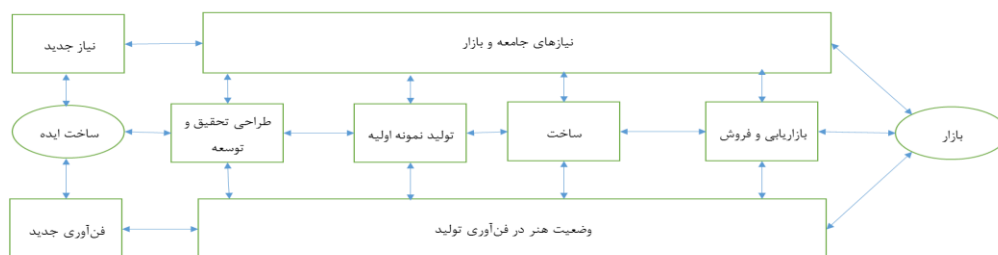
در طی سال‌های ۱۹۶۰ - ۱۹۵۰ فرآیند نوآوری بر اساس یک مدل خطی تعریف می‌شد. در این مدل ساده فرض می‌شود که نوآوری با تحقیق علمی جدیدی شروع می‌شود و در مراحل بعد به توسعه محصول، تولید و بازاریابی می‌رسد و در خاتمه، کالا، خدمت یا فرآیند جدید با موفقیت به فروش خواهد رسید. بر طبق این مدل بیان می‌شود که برای ایجاد بازار پیشرو، باید تحقیقات علمی را بهبود و توسعه داد و تاکید بر روی تحقیق و توسعه است و نیاز بازار هم بر روی فعالیت‌های تحقیق و توسعه تعریف شده است و ماهیتی مستقل ندارد. یعنی رمز موفقیت نوآوری طبق این مدل، سرمایه‌گذاری-های کلان در تحقیق و توسعه است. در این مدل هیچ بازخوردی بین مراحل در نظر گرفته نشده است. بنابراین این مدل تنها جوابگوی صنایع ساده‌ای مانند پتروشیمی‌ها خواهد بود (Galanakis, 2006).

۲-۶-۵- نظریه کشش بازار

از اوایل دهه ۱۹۶۰، دومین مدل خطی نوآوری با توجه به دیدگاه‌های اقتصادی شکل گرفت. در این مدل، نوآوری‌ها نتیجه تقاضا و نیاز بازارها بودند و تقاضای بازار مستقیماً باعث ایجاد نیاز جدید توسعه تکنولوژی شرکت‌ها می‌شد. در این مدل بیشتر نوآوری‌ها حاصل کار واحدهایی است که به طور مستقیم با مشتری در ارتباط هستند، چون که این واحدها، نیاز و خواسته مشتری را بهتر می‌شناسند و محل سرمایه‌گذاری‌ها را بهتر تشخیص می‌دهند. در این مدل، بازار تعیین می‌کند که در چه پروژه-های تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری شود و تاکید بر روی بازار و نیاز مشتری است (همان).

۲-۶-۶- نظریه فرآیند نوآوری اتصالی

بسیاری از محققان با بررسی دو مدل خطی ساده فوق به این نتیجه رسیدند که فرآیند نوآوری را نمی‌توان در قالب مدل‌های خطی به طور شفاف بیان کرد. بلکه گاهی اوقات تحقیقات علمی باعث تولیدات جدید در بازار می‌شود و گاهی نیز نیاز بازار، واحد تحقیقات را وادار به نوآوری می‌کند. طبق این نظریه، فرآیند به صورت متوالی است اما لزوماً پیوسته نیست. در واقع هدف این نظریه نشان دادن توالی عملیات در نوآوری و وجود بازخورد بین واحد تحقیق و توسعه و بازار بوده است. یعنی گاهی اوقات و در برخی از صنایع، تقاضای بازار بر بخش تحقیق و توسعه فشار وارد می‌کند تا تحقیقات علمی جدیدی انجام دهد و گاهی اوقات نوآوری نتیجه فعالیت‌های مستقل تحقیق و توسعه بوده است. ارتباطات درون و بیرون سازمانی و تأثیرات آن‌ها، شبکه‌ای پیچیده و مرتبط با یکدیگر از عملکردهای مختلف شرکت، جامعه و بازاری علمی و پیشرفته را ایجاد می‌کند (راثل و زگولد، ۱۹۸۵).



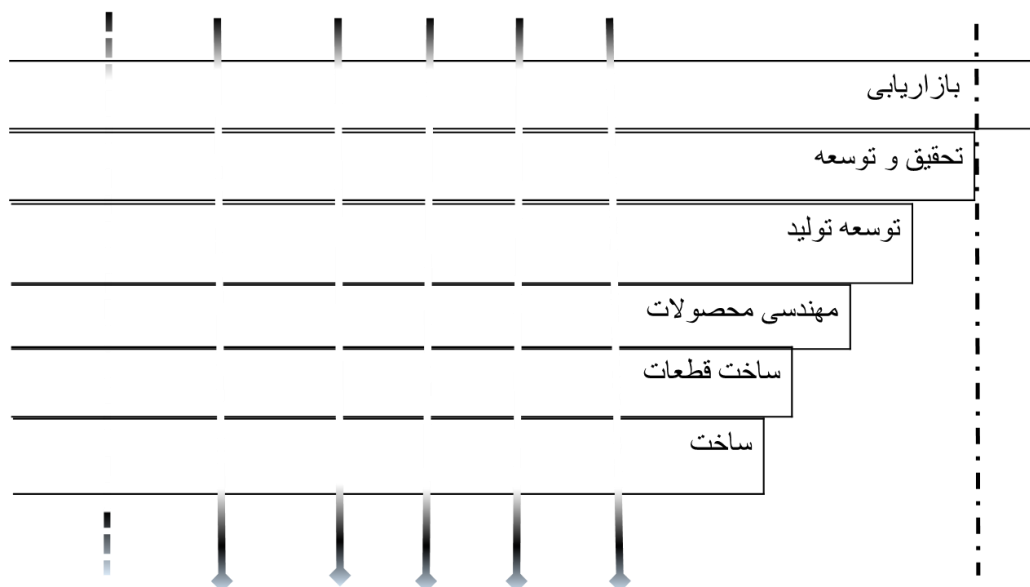
شکل ۲-۳ فرآیند نوآوری اتصالی (راثل، ۱۹۹۴)

۲-۶-۷- نظریه یکپارچگی تابعی

نظریه فرآیند یکپارچه‌سازی کاربردی نوآوری، از طریق مشاهده روش‌هایی که به صورت ویژه در صنایع خودروسازی و الکترونیک در ژاپن استفاده می‌شود، توسعه یافته است. در این صنایع عملکردهای

مختلف شرکت که مسئول فرآیند طراحی و توسعه محصول جدید می‌باشد به‌جای اینکه به‌صورت متوالی باشد، به‌صورت موازی شکل می‌گیرد.

ویژگی اصلی این رویکرد موازی، یکپارچه‌سازی کاربردی حیطه یک پروژه به‌منظور ترکیب مهارت‌های متخصصان مختلف است؛ این کار باعث کاهش زمان تکمیل و کاهش دوباره‌کاری در مراحل بعدی فرآیند (تولید و بازاریابی) می‌شود (ایمای و همکاران، ۱۹۸۵).



شکل ۲-۴: فرآیند نوآوری یکپارچه (رائل، ۱۹۹۴)

۲-۶-۸- نظریه سیستم یکپارچه و نوآوری شبکه ای

مدل فوق هم جوابگوی بسیاری از نوآوری‌ها در سطح شرکت‌ها نبود. بنابراین مدل‌های نسل‌های بعدی با فاصله زمانی کوتاهی از هم شکل گرفتند که در مدل‌های جدید، به بازخورد در بین مراحل توجه بیشتری مبذول شده است. در نسل چهارم به توسعه موازی هر مرحله در کنار یکپارچگی‌های افقی توجه شده است، بر روی مشتری و نیاز مشتری تمرکز بیشتری وجود دارد و منابع تامین‌کنندگان هم بخشی از منابع شرکت‌ها در نظر گرفته شده است. در این مدل تاکید بر روی تحقیق و توسعه، ساخت و

تولید است (طراحی‌های قابل تولید). و در مدل بعدی بیشتر هدف یکپارچه‌سازی استراتژی‌های توسعه در بین سازمان‌های مختلف داخلی و خارجی شرکت‌ها بوده است. به طوری که ذی‌نفعان یک کالا یا خدمت، دارای استراتژی‌های نزدیک به هم باشند. با استفاده از تکنیک‌های سازمانی جدید مثل توسعه به‌طور موازی به جای توسعه متوالی به سمت سازمان‌هایی با دیدگاه فرآیندی، می‌توان به این دیدگاه جدید نوآوری دست یافت. تاکید این مدل بر روی انعطاف‌پذیری شرکت در برابر تغییرات و سرعت در توسعه است و تمرکز بیشتر بر روی کیفیت است تا قیمت تمام شده. خلاصه‌ای از عناصر استراتژیک که در نظریه فرآیند نوآوری شبکه‌ای نقش دارند عبارتند از:

استراتژی مبتنی بر زمان (سریع‌تر، توسعه محصول کارا تر)

توسعه با تمرکز بر کیفیت و دیگر عوامل غیر قیمتی

تاکید بر انعطاف‌پذیری سازمانی و واکنش‌پذیری

تمرکز بر مشتری در خط مقدم استراتژی

ادغام استراتژیک با تامین‌کننده اصلی

استراتژی برای همکاری‌های فن‌آوری افقی

اطلاعات الکترونیکی استراتژی پردازش

سیاست کنترل کیفیت کلی (رائل، ۱۹۹۴).

۲-۶-۹- مدل زنجیره ارزش

شاید بهترین مدل غیرخطی که عناصر مختلف فرآیند نوآوری را توضیح می‌دهد، مدل روزنبرگ -

کلاین^{۱۸} باشد. این مدل ترکیبی از مدل کشش بازار و فشار تکنولوژی است و به شناسایی مسیرهای

¹⁸ . Rosenberg - Kline

چندگانه حلقه‌های بازخوردی فرآیند نوآوری در طول اجزای زنجیره ارزش نوآوری می‌پردازد. این مدل فرآیند نوآوری را در چهار مرحله خلاصه کرده است:

۱- شناخت پتانسیل و نیاز بازار کار

۲- ابداع یا ایجاد طرح تحلیلی برای تولید محصول جدید

۳- طراحی با جزئیات، تست کردن طرحها و طراحی مجدد

۴- تولید روزنبرگ و کلاین، (۱۹۸۶).

۲-۷- حمایت از حقوق مالکیت فکری^{۱۹} و نوآوری

اصطلاح «مالکیت معنوی» به خروجی فرآیند خلاقانه‌ای مانند اختراع بر می‌گردد که شامل سه ویژگی می‌شود. اول معنوی است، یعنی محصول ذهن و تفکر می‌باشد، دوم اینکه دارای ویژگی‌های سرمایه‌های نامشهود می‌باشد. هرچند امکان دارد در حالت دارایی‌های فیزیکی مانند کتاب پدیدار شود اما ارزش آن در همین حد دارایی فیزیکی محدود نمی‌گردد. سوم این مالکیت در قانون همانند سایر دارایی‌ها به‌عنوان یک دارایی محسوب می‌شود (پتر، ۲۰۰۹).

نوآوری یکی از کلیده‌های رشد اقتصادی می‌باشد، اما بازارهای رقابتی ممکن است با نوآوری حمایتی منجر به ایده‌هایی شوند که طبیعت کالاهای عمومی را دارند (نلسون، ۱۹۵۹ و آرو، ۱۹۶۲). حق حمایت مالکیت فکری همچون حق کپی و حق ثبت اختراع از طریق اجازه دادن به بنگاه‌ها به گرفتن سهم بالاتری از بازدهی اجتماعی از سرمایه‌گذاری تحقیقی خود باعث دستیابی آنها به نوآوری تشویقی می‌شود (ویلیامز، ۲۰۱۰).

¹⁹ . Intellectual property rights (IPR)

تولید محصول جدید (نوآور) فرآیندی سخت و اغلب پرهزینه می‌باشد. اغلب شرکت‌ها تنها در صورتی روی این فرآیند سرمایه‌گذاری می‌کنند که تا اندازه‌ای از بازگشت اقتصادی این سرمایه‌گذاری خود مطمئن باشند که لازمه این اطمینان از دو چیز حاصل می‌شود.

اول: اینکه شانس تبدیل شدن اختراع به ارزش تجاری بالا باشد. دوم: بدست آوردن سود اقتصادی از اختراع. اگر در انتهای این فرآیند سخت و پرهزینه، مخترع متوجه شود که اختراع وی از طرف رقبا به راحتی قابل کپی‌برداری می‌باشد؛ بازگشت اقتصادی سرمایه‌گذاری وی از بین می‌رود که این به نوبه خود باعث از بین رفتن انگیزه مخترع می‌شود. بنابراین مالکیت معنوی ابزاری است که این اطمینان را می‌دهد تا شرکت‌های نوآور به بازگشت اقتصادی حاصل از سرمایه‌گذاری خود رسیده و بنابراین انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این زمینه وجود داشته باشد (پتر، ۲۰۰۹).

با توجه به ویژگی‌های خاص فعالیت‌های نوآورانه، سیستم حمایت از حق مالکیت می‌تواند بر سرعت نوآوری تاثیرگذار باشد. دانش علمی موجب تولید نوآوری می‌شود اما همانطور که نلسون (۱۹۵۹) و آرو (۱۹۶۰) بیان داشتند، فعالیت‌های نوآورانه ویژگی کالاهای عمومی همچون غیر قابل تقسیم بودن و غیر رقابتی بودن و عدم استثنا (عدم مانع شدن بقیه با استفاده یک گروه) را دارد. با توجه به پایین بودن هزینه تولید مجدد اطلاعات، امکان افزایش تعداد استفاده‌کنندگان از یک دانش خاص در هزینه‌های نهایی نزدیک به صفر وجود دارد.

در غیاب حمایت‌های قانونی، فردی که دانش جدیدی را توسعه می‌دهد قادر به فروش آن بدون از دست دادن قدرت انحصاری امکان‌پذیر نمی‌باشد زیرا خریدار می‌تواند با تولید مجدد اطلاعات آن را مجدداً بفروش برساند (کرسی، ۲۰۰۴).

جهت افزایش انگیزه نوآوران، ویژگی انحصاری بودن نوآوری را می‌توان با استفاده از قوانین مالکیت فکری افزایش داد. اما در این حالت یک دوگانگی بین پدیده عمومی بودن علم و خصوصی بودن نوآوری بوجود می‌آید. دانش علمی منبع اولیه دانش فناوری است و از طرفی دانش علمی در مجامع عمومی جای دارد و دانش فناوری به منظور افزایش سرعت ورود فناوری، می‌تواند خصوصی باشد (لامبرتون، ۱۹۷۱).

اگر امتیازاتی مانند حق انحصاری و ثبت و کپی برداری از اطلاعات به طور مناسب و کارا اجرا و اجبار شود می تواند قدرت انحصاری بودن را کاهش دهد. در چنین طرح سازمانی، حقوق مالکیت فکری شرایط داد و ستد فناوری جدید را مساعد کرده و موجب تقسیم کار تخصصی تر نیروی کار می شود. حقوق مالکیت فکری انگیزه ها را در تولید علوم و دانش فناوری تقویت می کند (کهنسال و رفیعی، ۱۳۸۶).

حمایت از حقوق مالکیت فکری و سایر تدابیر حمایتی مرتبط با آن، نااطمینانی را کاهش می دهد. به طور کلی به نظر می رسد هر قدر این شاخص در یک کشور قویتر و قوانین حمایتی ضمانت اجرایی بالایی داشته باشد مخترعان و نوآوران با آرامش خاطر بیشتر و به دور از نگرانی ناشی از «تقلید» دیگران، می توانند به کارهای نوآورانه خود بپردازند (شاه آبادی و حیدری، ۱۳۹۰).

۲-۷-۱- روش های سازمانی حفاظت از مالکیت معنوی

۲-۷-۱-۱- ثبت اختراع

ثبت اختراع به یک شرکت حق انحصاری استفاده تجاری از یک اختراع خاص (هم نوآوری محصول و هم نوآوری فرآیند) را برای یک مدت زمان مشخص می دهد. سه نکته کلیدی در مورد ثبت اختراع وجود دارد:

الف) ثبت اختراع یک سری حقوق اختصاصی را در اختراع مخترع قرار می دهد.

ب) ثبت اختراع حق موقتی دارد. ثبت اختراع شامل مدت زمان ثابت است و بعد از آن دارنده ثبت اختراع هیچ حقوق اختصاصی را نخواهد داشت.

ج) دارنده ثبت اختراع باید جزئیات اختراع خود را در گواهی خود قید نماید و این گواهی در معرض بازرسی عموم قرار خواهد گرفت.

هدف از ثبت اختراع حفظ مشوق ها برای نوآوری است. از دیدگاه یک اقتصاددان این امر مهمتر از حفاظت محض مالکیت معنوی است. وقتی مخترع به اندازه کافی درآمد کسب کرد که هزینه ها را جبران و سود معقولی کسب نماید، سپس از دیدگاه یک اقتصاددان ثبت اختراع به هدف خود رسیده و باید برداشته شود.

۲-۷-۱-۲- کپی رایت

کپی رایت «حق کپی برداری» از مالکیت معنوی را محدود می‌کند. کپی رایت قابل اجرا برای گسترده‌ای از کارهای خلاقانه است. کپی رایت دیگر افراد را از کپی یک کار منع می‌کند درحالی‌که افراد دیگر قادر به ساخت همان کار با شیوه‌ای متفاوت می‌باشند.

۲-۷-۱-۳- ثبت طرح

ثبت طرح به آشکارسازی قسمتی از محصول بر می‌گردد. طرح ثبت شده به دارنده آن حق انحصاری استفاده از طرح در این قالب را می‌دهد. ثبت طرح نمی‌تواند به چگونگی کار کردن محصول برگردد یا طراحی اجزای محصول که برای استفاده معمولی آشکار نخواهد بود را پوشش دهد. همانند ثبت اختراع، طرح باید جدید و داری ویژگی‌های منحصر به فرد باشد. همانند سایر روش‌های حفاظت مالکیت معنوی، ثبت طرح نیز برای مدت زمان ثابت است.

۲-۷-۱-۴- علائم تجاری

علائم تجاری یک نشانه مشخصه، مارک یا لوگو است که محصولات و سرویس‌های یک شرکت را از سایرین متمایز می‌نماید. هدف علامت تجاری کمک کردن به مشتری در جهت تشخیص هر چه سریع‌تر یک محصول یا سرویس خاص که از یک شرکت خاص ارائه می‌شود، است. برای قابل‌پذیرش بودن فرم علامت تجاری، علامت باید برای کالاها یا خدماتی که برای آنها استفاده می‌شود متمایز بوده و نباید به هیچ یک از مارک‌های قبلی برای همان کالا یا خدمات و یا مشابه آن شبیه باشد (پتر، ۲۰۰۹).

۲-۸- باز بودن اقتصاد و نوآوری

۲-۸-۱- تجارت و نوآوری در تابع تولید

می‌توان گفت نوآوری محصول تابع تولیدی است که شامل ورودی‌هایی همچون تحقیق و توسعه است. تجارت می‌تواند بطور مستقیم سطح نوآوری را به ازای مقدار مشخصی از ورودی‌ها افزایش دهد. بطور مشخص:

۱- تخصص بیشتر در تحقیق و توسعه می‌تواند نوآوری را افزایش دهد.

در صورتی که شرکت‌ها در کشورهای مختلف روی نوآوری در حوزه‌ای که دارای مزیت نسبی هستند تمرکز کنند، تخصص بیشتر می‌تواند باعث افزایش میزان دانش تولید شده به ازای هر واحد از سرمایه-گذاری در تحقیق و توسعه گردد.

۲- تجارت از طریق سرعت بخشیدن در جریان جهانی ایده‌ها به افزایش بهره‌وری بنگاه‌ها کمک می‌نماید.

هم صادرکنندگان و هم واردکنندگان بطور مکرر در معرض ایده‌های جدید، ابزارها، مواد و یا تکنیک-های نو هستند که بهره‌وری آنها را افزایش می‌دهد (مک و همکاران، ۱۹۹۷). علاوه بر این فعالیت صادراتی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد که در مورد بازارهای خارجی آگاهی کسب کنند که این به نوبه خود منجر به افزایش بهره‌وری می‌شود (کویکرا، ۲۰۱۳).

۲-۸-۲- تجارت و انگیزه برای نوآوری

در بالا دو روشی که تجارت باعث می‌شود تا فرآیند نوآوری کاراتر شود مورد اشاره قرار گرفت. تجارت همچنین می‌تواند از طریق ایجاد انگیزه برای نوآوری باعث تقویت رشد بهره‌وری شود. برای مثال سولو ارتباط بین اندازه بنگاه و نوآوری را پررنگ می‌کند. تجارت خارجی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به بازارهای بزرگتر دسترسی پیدا کنند که منجر به سود بیشتر در سطح معینی از نوآوری و همچنین ایجاد انگیزه بیشتر برای نوآوری می‌شود (لیلیوا و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین بنگاه‌هایی که دارای تجربه در بازارهای خارجی هستند با احتمال بیشتری در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند و با این ایده که دسترسی به بازارهای خارجی بزرگتر باعث افزایش بازدهی مورد انتظار از تحقیق و توسعه می‌شود، سازگاری دارد (او و همکاران، ۲۰۰۸).

علاوه بر این حتی در حالتی که اندازه بازار ثابت هم باشد تجارت می‌تواند با تقویت رقابت به افزایش نوآوری منجر شود. کنت ارو^{۲۰} بیان کرد که انحصارگر به نسبت انگیزه کمتری برای نوآوری دارد، زیرا نوآوری به او اجازه سبقت گرفتن در کسب و کار از رقبا را نمی‌دهد (ارو، ۱۹۶۲). یک چنین ایده‌ای در مدل‌های اخیر نوآوری و رشد اقتصادی شومپترین^{۲۱} ظاهر شد که بیان می‌کند، رقابت می‌تواند باعث تقویت رشد از طریق افزایش بازدهی مورد انتظار حاصل از نوآوری موفق شود. با ورود شرکت به بازار جهانی، تجارت تا حد زیادی مشوق‌ها برای یک بنگاه را برای نوآوری جهت پیروزی در کسب و کار در برابر رقبایش افزایش می‌دهد که باعث تقویت اندازه بازار بحث شده در بالا می‌شود (بلوم، ۲۰۱۶).

مدل شومپترین همچنین بیان می‌کند که رقابت بیش از حد می‌تواند نوآوری را کاهش دهد زیرا بنگاه‌ها در صورتی که اکتشافات آنان به راحتی کپی و سود حاصله به آسانی از بین برود، تمایلی به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه ندارند (آقیون، ۲۰۰۲).

باز بودن اقتصاد تاثیر مثبت و معناداری بر نوآوری دارد. این نشان می‌دهد که کشورهای با درجه آزادی اقتصادی بیشتر، بارقابت بیشتری مواجه هستند و منابع بیشتری را برای فعالیتهای نوآوری سرمایه‌گذاری می‌کنند (لگر، ۲۰۰۶).

فعالیت‌های نوآوری کشورها تنها تابع فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی نیست بلکه تابع سرریز فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشورهای دیگر می‌باشد که می‌تواند از کانال واردات کالا و جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انتقال یابد. زیرا واردات با توانمند کردن بنگاه‌ها با فناوری بهتر، موجب توسعه فعالیت‌های نوآوری می‌شود (کو و هلپمن، ۱۹۹۵)^{۲۲}. اما در خصوص تاثیر واردات بر فعالیت‌های نوآوری در کشورهای در حال توسعه اجماع نظر وجود ندارد. زیرا از یک طرف عده‌ای از

²⁰. Kenneth Arrow

²¹. Schumpeterian

²². Coe and Helpman

صاحب نظران از جمله اشمید،^{۲۳} (۱۹۹۷) بیان می‌دارد ورود محصولات باکیفیت از کشورهای توسعه- یافته، بنگاه‌های داخلی را به تلاش بیشتر برای تولید کالاهای جدیدتر و با هزینه کمتر تولید، تشویق می‌کند (اثر رقابتی). هم چنین بلوم و همکاران، (۲۰۰۸) نیز بیان می‌دارند واردات بیشتر به بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه اجازه می‌دهد که از تجهیزات و فناوری‌های وارداتی بیشتر یاد بگیرند. لذا شاهد توسعه فعالیت‌های نوآوری در کشورهای در حال توسعه با افزایش ورود تجهیزات و فناوری‌های وارداتی می‌باشیم (اثر مهندسی معکوس). از طرف دیگر، هجوم واردات باکیفیت بالا ممکن است موجب دلسردی بنگاه‌های داخلی با فناوری پایین باشیم (اثر دلسرد کننده). بنابراین می‌توان بیان داشت تاثیر مثبت یا منفی واردات بر نوآوری، تابع کلّ اثرات مورد اشاره است.

جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز می‌تواند اثرات مثبتی بر نوآوری کشور میزبان داشته باشد. بنگاه‌های داخلی می‌توانند از طریق "تقلید"، موفق به یادگیری فناوری‌های جدید وارد شده توسط سرمایه‌گذاران خارجی شوند. در بازارهای داخلی به دلیل ورود کالاها و فناوری‌های جدید، نوآوران و تولیدکنندگان داخلی را برای توسعه فرآیندهای تولید و کالاهای جدید تحریک می‌کنند. در واقع جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کاهش فرآیند آزمون و خطای بنگاه‌های داخلی کمک می‌کند. هم چنین فناوری و کالاهای وارد شده توسط جریان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی قبلاً در بازارهای خارجی آزمایش شده و ریسک نوآوری را برای بازارهای داخلی کمتر می‌کند. علاوه بر این، افزایش صادرات توسط فعالیت مشترک بنگاه‌های داخلی با سرمایه‌گذاران خارجی تاثیر مثبت و معنی‌دار بر نوآوری دارد (چونگ و لین^{۲۴}، ۲۰۰۴). از طرف دیگر طبق فرضیه اثر جانشینی^{۲۵} جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن است اثر منفی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی داشته باشد؛ زیرا خرید فناوری از خارج از مرزها به عنوان یک جانشین برای نوآوری‌های داخلی

^{۲۳}. Schmidt

^{۲۴}. cheung and Lin

^{۲۵} Crowding-out

محسوب می‌شود. این جانشینی هنگامی جذاب‌تر می‌شود که فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی پریسک و یا زمانی که فناوری وارد شده از استانداردهای بالایی برخوردار باشند.

۲-۹- تقاضا و نوآوری

تغییر تکنولوژی به وسیله اکتشاف علمی اتفاق نمی‌افتد بلکه نتیجه تقاضا برای یک اختراع خاص و واقعا مهم می‌باشد. دانش علمی به دلیل آنچه که شموکлер^{۲۶} از آن به عنوان پتانسیل خلاق یاد می‌کند، در ایجاد نوآوری مهم است اما در واقع نیروهای بازار می‌باشند که انتخاب می‌کنند کدام نوآوری باید تحقق یابد. بنابراین فعالیت‌های نوآوری تمایل به واکنش نسبت به سودآوری مورد انتظار حاصل از توسعه تقاضای بازار، که در واقع انگیزه اصلی برای نوآوری است، دارند (کرسپی، ۲۰۰۴).

شموکлер هم به روش تجربی و هم به روش نظری نوآوری در بازار کالاهای سرمایه‌ای و مصرفی را بررسی نمود. وی به این نتیجه رسید که تعداد اختراعات یک رشته گرایش به تغییر در طول زمان همراه با فروش در کلاس‌های مربوط به محصولات دارد. بنابراین تفاوت در تعداد اختراعات در سراسر کلاس‌های محصولات متمایز در همان دوره را می‌توان بطور مستقیم با تغییر در فروش آن محصول توضیح داد (شموکлер، ۱۹۶۶).

نکته جالب توجه این است که رابطه بین تقاضا و نوآوری را می‌توان در سطح کلان نیز توسعه داد. به عبارتی شرایط اقتصاد کلان نیز بر نرخ فعالیت‌های نوآورانه تاثیر می‌گذارند (کالدور، ۱۹۵۷ و شلیفر ۱۹۸۶).

گروسکای و والترز^{۲۷} (۱۹۹۵) نشان دادند که نوآوری رفتار چرخه‌ای دارد که تقاضا علیت گرنجری آن می‌باشد. با توجه به یافته‌های آنان توضیح اقتصادی این پدیده به دو صورت است. ابتدا، بازار توانایی محدودی در جذب محصولات جدید در دوره مورد نظر دارد بطوریکه وقتی تقاضا افزایش می‌یابد منجر به رشد سودآوری نوآوری می‌گردد. دوم، مسئله حق تصرف می‌باشد، بطوریکه بنگاه‌ها اغلب زمان

²⁶. Schmookler

²⁷. Gerosky & Walters

محدودی در بدست آوردن سود از معرفی یک نوآوری دارند. این بدین علت است که نوآوری اغلب در دوره‌هایی که روند تقاضا دارای رشد است، اتفاق می‌افتد (گروسکای و والترز، ۱۹۹۵).

۲-۱۰- سرمایه انسانی و نوآوری

محرك اصلی پشت سر هر فرآیند نوآوری، عامل انسانی مرتبط با آن است. مشاهده شده است که برخی از کشورها به نوآوری بالاتری نسبت به بقیه کشورها دست یافتند. علت اصلی در اختلاف شدت نوآوری، کیفیت نیروی انسانی مرتبط با فعالیت اتفاق افتاده در این کشورها است. سایر عوامل همچون تکنولوژی و سرمایه نیز بر فرآیند نوآوری موثر هستند که این عوامل نیز بطور مستقیم در ارتباط با عامل انسانی هستند. از این رو پرورش سرمایه‌های انسانی در تمام سطوح و همچنین تمام بخش‌های جامعه می‌تواند موجب توسعه بنیان نوآوری گردد. در سراسر جهان سرمایه خدادادی انسانی به دو شکل اولیه دیده می‌شود؛ اول آنکه هر کشور به واسطه ساخت مدارس، دانشگاه‌ها و دیگر موسسات علمی و تحقیق و توسعه به منظور افزایش دانش مردم آن در زمینه‌های مختلف مطالعات فنی و غیرفنی با ارائه آموزش‌ها و امکانات تحقیق و توسعه برای حالت‌های پایه و پیشرفته زیرساخت‌هایی را برای رسیدن به نوآوری ایجاد می‌کند. دوم، کشورها با توسعه مشوق‌های مناسب به جذب سرمایه بشری خدادادی از دیگر کشورها می‌پردازند و سپس از آنها در فعالیت‌های نوآوری مختلفی استفاده خواهد شد (دوتا و همکاران، ۲۰۱۴).

از دیدگاه لوکاس^{۲۸} سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی پیامدهای خارجی مثبتی تولید می‌کند که بهره‌وری سیستم اقتصادی را تقویت می‌کند و نرخ رشد آن را تسریع می‌کند. تغییرات فنی بطور مثبتی از میانگین سطح سرمایه انسانی^{۲۹} تاثیر می‌پذیرد (لوکاس، ۱۹۸۸).

²⁸ . Lucas

²⁹ . اسکالتز (Schultz) سرمایه انسانی را بصورت توانایی افراد در پذیرش یک مشخصه محیطی به‌وسیله پویایی‌های تکنولوژیکی تعریف می‌کند.

نلسون و فلیپس^{۳۰} یک همکاری بنیادی مطالعاتی از تعامل بین سرمایه انسانی و تغییرات فنی انجام دادند. نتیجه کلی مطالعه آنان این بود که شواهد حاکی از این است که، تفاوت در سرمایه انسانی تعیین کننده اختلاف بین کشورها در پذیرش تکنولوژی است و همچنین در روش بکارگیری آنها از تکنولوژی موثر است (نلسون و فلیپس، ۱۹۶۶).

اسموگلو و زیلیبوتی^{۳۱} با استفاده از مدلی به صراحت نشان دادند کشوری که دارای نیروی انسانی ماهر کمتری باشد با مشکلات بزرگتری در جهت اجرای موثر از فن آوری های متعلق به مرز فرصت نوآوری به دلیل فقدان محرک ظرفیت جذب، مواجه می باشد (اسموگلو و زیلیبوتی، ۲۰۰۱).

استدلال دیگر از اهمیت سرمایه انسانی برای نوآوری توسط روی^{۳۲} پیشنهاد گردید، ایشان استدلال نمودند در بیشتر مدل های رشد درونزا یک رابطه خطی بین تعداد محققان و نرخ پیشرفت فنی وجود دارد، در حالی که در واقعیت پیامدهای منفی به علت اثرات ازدحام^{۳۳} ممکن است مشاهده شود. در حقیقت می توان این گونه استدلال کرد، اگر تعداد محققان به ازای هر پروژه (محققان سرانه) از سطح اطمینان فراتر روند، پیامدهای خارجی ازدحام بهره وری متوسط محقق کاهش می یابد. این مشکل با شدت کمتری در زمانی که تعداد ایده ها و طرح ها هماهنگ با تعداد محققان افزایش می یابد، وجود دارد. البته این زمانی امکان پذیر است که سطح کیفیت سرمایه انسانی بالاتر باشد (روی، ۱۹۷۷).

لوکاس نشان داد بازدهی فردی سرمایه گذاری در سرمایه انسانی نسبت به بخش اجتماعی (گروهی) کمتر است. بنابراین اگر استدلال کنیم که سرمایه انسانی محرک مناسبی برای نوآوری و رشد اقتصادی است، مداخله عمومی در این زمینه بطور واضح نیاز است (لوکاس، ۱۹۸۸).

سرمایه انسانی عامل کلیدی عملکرد نوآوری می باشد، زیرا سرمایه انسانی نقش تعیین کننده در جذب و تطبیق فناوری سرریز شده از کانال واردات کالا و جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم

³⁰ . Nelson & Phelps

³¹ . Aecmoglu & Zilibotti

³² . Roy

³³ . Congestion effects

خارجی و در نتیجه توسعه فعالیت های نوآوری دارد. (پین و کینگ چانگ^{۳۴}، ۲۰۰۸) و (کوهن و لنوینتال،^{۳۵} ۱۹۹۰).

۲-۱۱- مطالعات داخلی

اصفهانی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود به بررسی تاثیر مدیریت کیفیت جامع و یادگیری سازمانی بر عملکرد نوآورانه شرکت در شرکت ایران دارو پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آنان نشان داد که بین مدیریت کیفیت جامع و عملکرد نوآورانه و نیز بین یادگیری سازمانی و عملکرد نوآورانه رابطه معناداری وجود دارد. در ضمن به نقش واسطه‌ای یادگیری سازمانی در ارتباط بین مدیریت کیفیت جامع و عملکرد نوآورانه تاکید گردیده است (اصفهانی و همکاران، ۱۳۹۱).

آقا داوود و همکاران (۱۳۹۰) تحقیقی با عنوان بررسی عوامل مؤثر بر نوآوری سازمانی در میان مدیران انجام داده‌اند. تحقیق صورت گرفته با هدف کلی عوامل مؤثر بر نوآوری سازمانی در شرکت مخابرات استان اصفهان به روش پیمایشی از یک نمونه ۱۰۸ نفری انجام شده است. نتایج مربوط به تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد که بیشترین ضریب همبستگی بین مولفه «فرهنگ سازمانی» و «باور به وجود پاداش» با ضریب همبستگی ۰/۷۷ بود. به عبارت دیگر، روابط همبستگی بین این متغیرها دارای رابطه معنی‌داری است. همچنین، کمترین ضریب همبستگی بین مولفه های «وضعیت مالی سازمان» و «ساختار سازمانی» با مقدار ضریب همبستگی ۰/۲۴ - مشاهده می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت، این ضرایب نشان‌دهنده روایی مقیاس نوآوری در سازمان هستند و احتمال برآورد درست از یک نمونه بزرگتر برای این فرض را دارا هستند (آقا داوود و همکاران، ۱۳۹۰).

صادقی و محتشمی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان ارتباط عملیات استراتژیک منابع انسانی و نوآوری سازمانی در یکی از مراکز نظامی به این نتیجه رسیدند که عملیات استراتژیک منابع انسانی نقشی حیاتی در هدایت افراد به سوی توسعه فعالیت‌های نوآورانه ایفا می‌کند. عملیات استراتژیک منابع انسانی

^{۳۴} . Pin and Qingchang

^{۳۵} . Cohen and Lenvinthal

و نوآوری سازمانی، دو عامل مهم و ابزار اصلی سازمان‌ها برای نیل به اهداف سازمانی است. این پژوهش با هدف بررسی ارتباط عملیات استراتژیک منابع انسانی (استخدام، آموزش، مشارکت، ارزیابی عملکرد و پاداش) و نوآوری سازمانی در یکی از مراکز نظامی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که بین عملیات استراتژیک منابع انسانی و نوآوری سازمانی رابطه مثبت و معناداری وجود داشت. بین هر یک از ابعاد عملیات استراتژیک منابع انسانی با نوآوری سازمانی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. نتایج تحلیل رگرسیون حاکی از آن است که از بین ابعاد عملیات استراتژیک منابع انسانی، ابعاد استخدام و مشارکت، پیش‌بینی کننده معناداری برای نوآوری سازمانی هستند. در پایان محققان به این نتیجه رسیده‌اند که عملیات استراتژیک منابع انسانی شامل استخدام، آموزش، مشارکت، ارزیابی عملکرد و پاداش بر نوآوری سازمانی اثر مثبت دارد و بر نگرش‌ها و رفتارهای کارکنان و ایجاد نوآوری سازمانی تاثیرگذار است (صادقی و محتشمی، ۱۳۹۰).

فکوری و انصاری (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان مطالعه عوامل بازدارنده و انگیزشی برای نوآوری در بنگاه‌های کوچک منتخب ایران، به بررسی این موضوع در ۴۰ شرکت حاضر در گروه ماشین‌آلات و تجهیزات در نمایشگاه صنعت تهران در سال ۱۳۸۴ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که پاسخ به نیاز مشتریان و بازار و افزایش رقابت در مشخصات محصولات بازار اولویت‌های اول و دوم در عوامل انگیزشی برای نوآوری در شرکت‌های مورد مطالعه، و عدم امکان دسترسی به منابع مالی مورد نیاز مهم‌ترین مانع نوآوری در آن شرکت‌ها بوده است (فکوری و انصاری، ۱۳۸۸).

کشتکاران و همکاران (۱۳۸۸) تحقیقی با عنوان رابطه سبک تفکر با نوآوری سازمانی مدیران ارشد و میانی بیمارستان‌های آموزشی شیراز انجام داده‌اند. نتایج حاکی از ارتباط ضعیف معنی‌داری بین سبک تفکر و نوآوری سازمانی است و سبک تفکر عملگرایی بیشترین رابطه را با نوآوری سازمانی داشت. بنابراین نتیجه می‌گیرند برای ایجاد نوآوری، سبک تفکر، نقشی محوری و بنیادین دارد. هیچ یک از

سبک‌های تفکر بر دیگری رجحان و برتری ندارد و در هر شرایطی یکی از آنها بهترین نتایج را به همراه خواهد داشت (کشتکاران و همکاران، ۱۳۸۸).

سلطانی و حسینی (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان بررسی عوامل موثر بر نوآوری تکنولوژیک در صنایع غذایی کوچک روستایی تهران، به این نتیجه رسیدند که متغیر سن شرکت‌ها بر نوآوری رادیکال اثر مثبت و معناداری دارد. همچنین آنها دریافتند که بین دارا بودن واحد تحقیق و توسعه و نوآوری تکنولوژیک رابطه منفی وجود دارد که می‌تواند به این دلیل باشد که شرکت‌هایی که تحقیق و توسعه داشتند کمتر احتمال دارد از تکنولوژی‌های جدید استفاده کنند. علاوه بر این، نتایج آنها حاکی از این بود که بین شرکت در دوره‌های آموزشی و نوآوری تکنولوژیک رابطه منفی و معناداری وجود دارد که به علت کیفیت نامناسب دوره‌های آموزشی مدیران است، بین فشار رقبا و نوآوری تکنولوژیک رابطه مثبت وجود دارد، بین نوآوری و داشتن سرمایه ثابت رابطه منفی وجود دارد، بین ظرفیت تولید و نوآوری تکنولوژیک رابطه مثبت وجود دارد (سلطانی و فرجی، ۱۳۸۹).

نوتاش و عقبی‌طلب (۱۳۸۶) نیز در مطالعه‌ای به بررسی عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران پرداختند، عوامل موثر بر انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران را موارد زیر برشمردند: ۱- برنامه‌های آموزشی و افزایش آگاهی ۲- برنامه‌های انگیزشی و حمایت مالی ۳- برنامه‌های تحقیقاتی و همکاری‌های R&D ۴- برنامه‌های ارتباطی و همکاری‌های فنی (نوتاش و عقبی‌طلب، ۱۳۸۶).

از نظر آراستی و همکاران (۱۳۸۸)، عوامل شکل‌دهنده ظرفیت نوآوری به پنج شاخصه کلی تقسیم بندی می‌شود: ۱- ایجاد فضای کاری مناسب از طریق رهبری فعالیت‌های نوآوری ۲- رویه‌مند بودن فرآیندها و ارتباطات درون و برون سازمانی ۳- مدیریت استراتژیک دانش ۴- جمع‌آوری و تولید ایده‌های نو ۵- مدیریت منابع انسانی بر محور نوآوری (آراستی و همکاران، ۱۳۸۸).

در مقاله رحمان سرشت و هاشمی (۱۳۹۱) با عنوان عوامل موثر بر مدیریت نوآوری در شرکت‌های عمرانی ایران این نتایج حاصل شد که، تناسب و هماهنگی ساختار سازمانی با سیستم نوآوری در میزان نوآوری تاثیر مثبت داشته و شرکت‌هایی که ساختار سازمانی آنها ارگانیک‌تر است برای نوآوری مناسب‌ترند و نوآوری بیشتری دارند. همچنین میزان تعهد به تامین منابع مالی طرح‌های نوآوری و سیستم منابع مالی و نیز قابلیت و شایستگی فنی نیروی انسانی، در طرح‌های نوآوری اثری مثبت دارند. (رحمان سرشت و هاشمی، ۱۳۹۱).

۲-۱۲- تحقیقات خارج از کشور

در پژوهشی با عنوان نوآوری در سال ۲۰۰۳، تجارب و اولویت‌های مدیران اروپایی به درخواست کمیسیون جامعه اروپا در ۱۵ کشور عضو اتحادیه اروپا انجام شده، موانع نوآوری در بنگاه‌های کوچک و متوسط این کشورها چنین در نظر گرفته شده است: ۱- مواجهه نبودن با مشتریان یا بازارهای طالب نوآوری؛ ۲- عدم دسترسی به فناوری‌های جدید؛ ۳- عدم دسترسی به منابع مالی مورد نیاز؛ ۴- عدم دسترسی به منابع انسانی و نیروی متخصص مورد نیاز؛ ۵- عدم دسترسی به خدمات مشاوره‌ای در زمینه‌های مورد نیاز؛ ۶- عدم وجود حفاظت کافی از دانش فنی شرکت؛ ۷- عدم وجود شبکه‌سازی با شرکت‌ها و دانشگاه‌ها (سازمان گالوپ، ۲۰۰۳).

کانتر^{۳۶} در یک بررسی تحت عنوان تغییر عمده در نوآوری فرآیند تولید اتحادیه‌های ایالت متحده آمریکا در سال ۲۰۰۷ به این نتیجه رسید که برای نجات شرکت‌های بزرگ در ایالات متحده از بحران اقتصادی و افزایش استخدام نیروی کار باید تغییرات عمده‌ای در نوآوری سازمانی این شرکت‌ها صورت گیرد و این مهم ابتدا از طریق ساختار سازمان و سپس از طریق فرهنگ سازمانی امکان‌پذیر است. کانتر عنوان می‌کند که اقتصاد آمریکا بدون دگرگونی ساختاری در آن شکلی نازیبا و زشت برای جامعه و محیط زیست به دنبال خواهد داشت. بنابراین یک نوآوری امروزی برای نجات اقتصاد بیمار، جامعه و محیط زیست لازم و ضروری است (Kanter, 2007).

³⁶ . Kanter

لو و نگ^{۳۷} (۲۰۱۰) در مطالعه ای تحت عنوان "آیا واردات نوآوری را تحریک می کند؟" به بررسی رابطه تجارت و نوآوری، درصدد پاسخ گویی به این سوال که چه مقدار از نوآوری ها در کشورهای درحال توسعه از طریق رقابت وارداتی شکل می گیرند، می باشند. بدین منظور از داده های استانی مربوط به ۱۴ صنعت در پنج ناحیه ی چین برای دوره ۲۰۰۲-۲۰۰۰ استفاده کردند. آنها دریافتند بنگاه هایی که با نرخ های بالاتر واردات روبه رو هستند احتمالاً به نوآوری توسعه ای بیشتری ترغیب می شوند. هم چنین نتایج بیانگر آنکه وزن اصلی اثر واردات بر نوآوری متعلق به صنایع تولیدی پایین و متوسط و کمترین وزن نیز متعلق به صنایع با فناوری بالا است.

گروردنی چنکو و همکاران^{۳۸} (۲۰۰۹) از پیشگامان در حوزه ارتباط نوآوری با واردات هستند و برای اولین بار به بررسی نقش تحریک کننده رقابت وارداتی بر نوآوری بنگاه های مختلف در ۲۷ کشور درحال گذار^{۳۹} طی دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ پرداختند. براساس نتایج بیان می دارند هر چه رقابت وارداتی بیشتر باشد نوآوری در سطح بنگاه ها نیز بیشتر خواهد بود.

کارسیل و مک میلان^{۴۰} (۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان نوآوری در سازمان هایی با سیستم های پیچیده، بر ارزش والای نوآوری در توسعه و پیشرفت تأکید کرده اند. طبق نتایج آنان ادبیات نوآوری به معنای استراتژیکی آن از سال ۱۹۹۱ به بعد فرق کرده است و اگر بخواهیم در یک اصطلاح کوتاه آن را توصیف کنیم یک فعالیت سازمانی منوط به فرهنگ سازمانی است. آنان با انجام پیمایشی میان چند شرکت صنعتی بزرگ فرهنگ پذیری خلاقیت در سازمان را مهمترین عامل نوآوری و خلاقیت در سازمان می دانند (کارسیل و مک میلان، ۲۰۰۸).

^{۳۷}. Lu and Ng

^{۳۸}. Gorodnichenko et al.

^{۳۹}. آلبانی، بوسنی و هرزگوین، بلغارستان، کرواسی، جمهوری چک، استونی، یوگسلاوی سابق، مجارستان، لتونی، لیتوانی، لهستان، رومانی، چک اسلواکی، اسلونی، ارمنستان، آذربایجان، بلاروس، گرجستان، قزاقستان، قرقیزستان، مالدیو، روسیه، تاجیکستان، اوکراین، ازبکستان و ترکیه

^{۴۰}. Carlisle & McMillan

بلوم و همکاران (۲۰۰۲) به بررسی اثر واردات کالاهای چینی بر IT و نوآوری ۳۰۰۰۰ موسسه در ۱۴ کشور اروپایی طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ می پردازند. نتایج بیانگر رابطه مثبت و معنی دار بین واردات و نوآوری است به طوری که ۱۰ درصد افزایش در واردات کالاهای چینی، نوآوری را ۳ درصد افزایش می دهد (بلوم و همکاران، ۲۰۰۲).

در تحقیقی که ماکرسون^{۴۱} در سازمان تری ام^{۴۲} انجام داده چنین نتیجه گرفته است که برای تشویق نوآوری در سازمان لازم است تا مدیران عالی سازمان تعهدی بلندمدت در ارتباط با کارکنان خود داشته باشند. وی تاکید می کند که استخدام مادام العمر و ارتقاء از داخل، از سیاست های سنتی در تری ام به شمار می روند. علاوه بر آن ساختار سازمان های نوآور معمولاً به سمت انعطاف تمایل دارد؛ با قوانین و مقررات کم، شرح شغل هایی بدون جزئیات، و آزادی عمل زیاد. همچنین یادآور می شود که سازمان های خلاق باید بکوشند تا ساختار سازمانی تختی را اتخاذ نمایند تا از این طریق در تمام سطوح تصمیمات مهم اخذ شود (ماکرسون، ۲۰۰۱).

دینگ^{۴۳} (۲۰۰۶) شش مشخصه احتمالی تعیین کننده نوآوری را عوامل زیر معرفی می کند: ۱- دستیابی به آموزش ۲- مشارکت در آموزش ۳- ورودی بخش آموزش ۴- ورودی R&D ۵- نقش قوانین محیطی ۶- باز بودن تجارت خارجی. وی همچنین هزینه های عمومی دولت روی آموزش و پرورش بعنوان درصدی از GDP را نیز یکی دیگر از تعیین کننده های احتمالی نوآوری معرفی می کند. وی بیان می کند نمرات بدست آمده از طریق شرکت در آزمون هیچ تاثیری در نوآوری ندارد، میزان مشارکت آموزش عالی نقش بیشتری در ترویج نوآوری نسبت به ورودی آموزش و پرورش را دارا می باشد (دینگ، ۲۰۰۶).

⁴¹ . Macpherson

⁴² . 3M

⁴³ .Ding

وانگ^{۴۴} در بررسی تعیین‌کننده‌های سرمایه‌گذاری در فعالیتهای تحقیق و توسعه در سطح ملی برای ۲۶ کشور عضو OECD برای دوره زمانی (۲۰۰۶ - ۱۹۹۶) با تأکید بر نقش حمایت از حقوق ثبت اختراع، انتقال فناوری بین‌المللی از کانال تجارت و FDI، رشد اقتصادی، انباشت سرمایه انسانی و تعداد محققان علمی پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد که تحصیلات دانشگاهی و نسبت محققین علمی نقش تعیین‌کننده و معنادار بر شدت R&D و انتقال فناوری خارجی از کانال تجارت FDI، نیز نقشی تعیین‌کننده و منفی بر آن دارد. همچنین حمایت از حقوق ثبت اختراع با اثر مثبت و نرخ رشد درآمد با اثر منفی، بعنوان تعیین‌کننده‌هایی ضعیف گزارش شده‌اند (وانگ، ۲۰۱۰).

فالک^{۴۵} به بررسی عوامل مؤثر بر تحقیق و توسعه بخش کسب و کار کشورهای عضو OECD طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۲ با استفاده از میانگین داده‌های پنج ساله پرداخت. نتایج تحقیق نشان می‌دهند محرک‌های مالیاتی و مخارج انجام شده رو R&D توسط دانشگاه‌ها رابطه مثبت و معناداری با مخارج تحقیق و توسعه بخش کسب و کار دارد. به بیان دیگر، تحقیق و توسعه بخش عمومی و بخش خصوصی مکمل یکدیگر هستند. همچنین شاخص حمایت از حقوق ثبت اختراع گینارت-پارک رابطه‌ای مثبت و معنادار با شدت تحقیق و توسعه بخش کسب و کار دارد (فالک، ۲۰۰۶).

کانوار و اونسون^{۴۶} به بررسی تعیین‌کننده‌های نوآوری و تغییر فناوری برای داده‌های پانل ۳۲ کشور توسعه یافته و در حال توسعه طی دوره (۱۹۹۵-۱۹۸۱) با استفاده از متغیر شدت تحقیق و توسعه به عنوان نماینده نوآوری، پرداختند. نتایج حاکیست حمایت از حقوق مالکیت فکری تعیین‌کننده شدت R&D و در نتیجه تغییر فناوری و نوآوری است (کانوار و اونسون، ۲۰۰۳).

وارساکلیس^{۴۷} به بررسی اثر فرهنگ ملی، باز بودن تجاری و حمایت از حقوق ثبت اختراع بر شدت R&D در ۵۰ کشور طی یک مطالعه مقطعی پرداخت. نتایج تحقیق بیان می‌کند کشورهایی که حمایت

^{۴۴}. Wang

^{۴۵}. Falk

^{۴۶}. Kanwar & Evenson

^{۴۷}. Varsakelis

قویتری از حقوق ثبت اختراع دارند، در فعالیتهای تحقیق و توسعه بیشتر سرمایه‌گذاری می‌کنند و در نتیجه شدت تحقیق و توسعه بزرگتری دارند، فرهنگ ملی با شدت تحقیق و توسعه همبستگی منفی دارد و باز بودن اقتصاد تعیین کننده معناداری برای آن نمی‌باشد (وارساکیس، ۲۰۰۱).

از نظر آلرد و پارک^{۴۸} (۲۰۰۷)، قانون حق ثبت اختراع و همچنین تغییر در این قانون اثر مثبت قوی‌ای بر گرایش بنگاه‌ها به سرمایه‌گذاری در نوآوری دارد (آلرد و پارک، ۲۰۰۷).

وارساکیس^{۴۹} (۲۰۰۶) در تحقیق خود به این نتیجه رسید که سرمایه‌گذاری بیشتر یک جامعه در کیفیت آموزش، خروجی نوآوری بالاتری را به دنبال دارد. همچنین سطح توسعه‌یافتگی بنگاه‌های دولتی همبستگی مثبت با فعالیتهای نوآوری دارد (وارساکیس، ۲۰۰۶).

دخلی و کلرک^{۵۰} (۲۰۰۴) به بررسی تاثیر سرمایه (سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی) به عنوان محرک های فعالیت نوآورانه در ۵۹ کشور طی دوره ۱۹۹۵-۱۹۹۸ می‌پردازند. به منظور بررسی تاثیر سرمایه بر نوآوری از شاخص‌های اطمینان تعمیم یافته^{۵۱}، اطمینان صنعتی^{۵۲}، فعالیت مشارکتی^{۵۳} و هنجارهای رفتارهای مدنی^{۵۴} به عنوان سرمایه اجتماعی و از شاخص HDI^{۵۵} (شاخص ترکیبی از سه شاخص امید به زندگی، سطح تحصیلی و استاندارد های زندگی) به عنوان نماینده سرمایه انسانی استفاده می‌کنند، براساس نتایج مطالعه بیان می‌دارند سرمایه انسانی تاثیر مثبت و معنی دار بر فعالیت های نوآوری دارد (دخلی و کلرک، ۲۰۰۴).

⁴⁸ . Allred & Park

⁴⁹ . Varsakelis

^{۵۰} . Dakhli and De Clercq

^{۵۱} . Generalized trust

^{۵۲} .Industrial trust

^{۵۳} .Associational activity

^{۵۴} .Norms of Civic behavior

^{۵۵} .Human Development Index

سامتی و همکاران معتقدند رشد اقتصادی، تجارت الکترونیک و هزینه R&D، تاثیر مثبتی بر شدت R&D دارد که در این میان تجارت آزاد اثر بیشتری نسبت به بقیه عوامل دارد (سامتی و همکاران)..

از نظر وانگ^{۵۶} (۲۰۱۰) تحصیلات عالی و همچنین نسبت محققان علمی در کشور تعیین کننده‌های مهم شدت R&D می‌باشند که تاثیر مثبتی نیز بر آن دارند. اما جریان تکنولوژی از خارج اثر منفی قوی‌ای بر شدت R&D دارد. حمایت از حق اختراع و همچنین نرخ رشد درآمد نیز تعیین کننده‌های ضعیف در مورد سرمایه‌گذاری در R&D می‌باشند (وانگ، ۲۰۱۰).

کیم و چوی^{۵۷} (۲۰۰۹) بیان کردند که نتایج انباشت دانش در زمینه نوآوری محصول و نوآوری فرآیند باعث افزایش بهره‌وری، رضایت مشتری، سودآوری و سرمایه‌گذاری مجدد در زمینه R&D از طریق سود بدست آمده می‌شود. همچنین از نظر آنان ساختار سود یک بنگاه با فروض زیر به میزان سرمایه‌گذاری در سبد سرمایه‌ای R&D مربوط می‌شود؛ همچنین نتیجه گرفتند که افزایش سرمایه‌گذاری در نوآوری تولید برای سودآوری بنگاه اثر بخش‌تر از سرمایه‌گذاری در نوآوری فرآیند است و افزایش شکاف زمانی تحقیق و توسعه تاثیر منفی بر سودآوری بنگاه دارد. کوتاه کردن چرخه زندگی نوآوری تولید، زمان دستیابی توسعه یک محصول جدید را کاهش می‌دهد. همچنین افزایش در تمایل به پیچیدگی تولید، نوآوری فرآیند را کاهش می‌دهد (کیم و چوی، ۲۰۰۹).

از نظر مالربا^{۵۸} (۲۰۰۶) نوآوری یکی از عناصر کلیدی موثر بر رشد، دگرگونی صنعت، نرخ ورود، بقا و رشد بنگاه‌ها است (مالربا، ۲۰۰۶).

از نظر لووف^{۵۹} (۲۰۰۴) نوآوری به‌عنوان یکی از کمک کننده‌های مهم جهت رشد بازدهی در کارخانجات می‌باشد و سازگاری و رابطه مثبتی نیز بین R&D و بهره‌وری هم برای بنگاه‌های دانش-بنیان و هم برای بنگاه‌های خدماتی وجود دارد (لووف، ۲۰۰۴).

⁵⁶ .Wang

⁵⁷ . Kim & choi

⁵⁸ . Malerba

فریچ و آموک^{۶۰} (۲۰۱۳) معتقدند که فعالیت نوآوری منبع اصلی دانش و فرصت‌های کارآفرینی است، ضریب تعداد کارکنان بخش R&D برای مشاغل جدید در صنایع ساخت با تکنولوژی بالا، که از طریق ساختار تکنولوژی‌های پیشرفته و خدمات تکنولوژی‌گرا شناخته می‌شوند، نسبت به صنایع دارای عدم نوآوری، رقم قابل توجهی است (فریچ و آموک، ۲۰۱۳).

در مطالعه ژیانگ و یانمی^{۶۱} (۲۰۱۲) بیان شد که مقیاس و سوددهی موسسات و بنگاه‌ها، کیفیت کارمندان و حمایت‌های مالی دولت از عوامل موثر بر کارایی نوآوری می‌باشند و همچنین مقیاس شرکت اثر مثبتی روی کارایی نوآوری دارد ولی دادن سوبسید و سوددهی اثر منفی روی کارایی نوآوری دارد. اما رابطه معنی‌داری بین کیفیت کارمندان و کارایی نوآوری وجود ندارد (ژیانگ و یانمی، ۲۰۱۲).

از نظر بوئن و همکاران^{۶۲} (۲۰۱۲) R&D و دیگر سرمایه‌گذاری‌های مشهود مانند سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار، آموزش عالی و آموزش کارکنان ورودی‌های کلیدی محرک نوآوری هستند. R&D مترادف با نوآوری نیست؛ بسیاری از بنگاه‌ها بدون R&D نیز می‌توانند محصولات جدید تولید کنند اما با این وجود می‌توان بین میزان سرمایه‌گذاری در R&D و نوآوری در فرآیند محصول ارتباط برقرار کرد. با مقایسه نرخ نوآوری صنایع و شدت R&D صنایع برای چندین صنایع مختلف طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷، همبستگی مثبت بین این دو متغیر مشاهده شد که این موضوع تاکید بر اهمیت شدت R&D بعنوان یک متغیر مهم سیاستی، دارد (بوئن و همکاران، ۲۰۱۲).

⁵⁹ . LÖÖF

⁶⁰ . Fritsch & Aamoucke

⁶¹ . Zhiying & Yanmei

⁶² . Bowen, at el

فصل سوم - روش‌شناسی تحقیق

۳-۱- مقدمه

در این فصل از پایان نامه، ابتدا به تعریف‌های متعددی که در مورد سیستم مطرح شده است، پرداخته می‌شود. سپس، در مورد مزایای تفکر سیستمی مطالبی بیان شده و در مورد رویکردهای سیستمی نرم و سخت توضیح داده می‌شود. سپس در مورد متدولوژی پویایی شناسی سیستمها توضیحاتی بیان شده و گام‌های لازم در اجرای این متدولوژی تشریح می‌شود. در پایان در مورد انواع الگوهای رفتاری سیستمهای پویا توضیح داده می‌شود

۳-۲- سیستم

در ادبیات گذشته تعریف‌های متنوعی برای سیستم ارائه شده است که در زیر به چند مورد از آنها اشاره می‌شود

سیستم، مجموعه‌ای از اجزاء است که در یک رابطه منظم با یکدیگر فعالیت می‌کنند.

سیستم، مجموعه‌ای از اجزاء مرتبط است که در راستای دستیابی به مأموریت خاصی، نوع و نحوه ارتباط بین آنها بوجود آمده باشد

طبق تعریف راسل ایکاف سیستم مجموعه‌ای از عناصر است که سه شرط زیر را داشته باشد،

- هر عنصر سیستم بر رفتار و یا ویژگی‌های کل سیستم موثر است.
- بین عناصر سیستم از نظر رفتاری و نوع تأثیر بر کل سیستم، وابستگی متقابل وجود دارد.
- هر زیرمجموعه‌ای از عناصر تشکیل شود، بر رفتار کل سیستم موثر است و این تأثیربستگی به حداقل یک زیرمجموعه دیگر از سیستم دارد. به عبارت دیگر اجزای یک سیستم چنان به هم مرتبط هستند که هیچ زیرگروه مستقلی از آنها نمی‌توان تشکیل داد (قبادی، ۱۳۸۵).

همچنین سیستم‌ها می‌توانند باز یا بسته باشند، هر سیستمی که فاقد هرگونه تعامل و تبادل با محیط باشد، یک سیستم بسته محسوب می‌شود. چنین سیستمی ضمن محرومیت از تعامل با دیگر سیستم-

ها، در حد و مرزهایی محصور است. در مقابل، هر سیستمی که دارای تعامل و تبادل با محیط باشد، یک سیستم باز محسوب می‌شود (مرعشی، ۱۳۹۳)

۳-۳- روش‌شناسی سیستم دینامیکی:

این روش‌شناسی بر مبنای مطالعه سیستم‌ها و حل مسائل ترکیبی با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری است. دینامک سیستم از سال ۱۹۶۰ وقتی که جیی فورستر^{۶۳} روشی برای آنالیز سیستم‌های پیچیده جهت کمک و توسعه تصمیم‌گیری و ساست‌گذاری ارائه داد، شروع گردید. فورستر با استفاده از مدل‌سازی سیستم دینامیکی نشان داد که چگونه راه‌حل‌های ساده اغلب دارای اثرات برنامه ریزی نشده و ناخواسته می‌باشند.

سیستم پویا با رفتار وابسته به زمان سیستم‌های مدیریت‌شده سروکار دارد و هدف آن توضیح سیستم و درک آن، از طریق مدل‌های کمی و کیفی، چگونگی بازخورد اطلاعات ناشی از رفتار آن‌ها طراحی قوی ساختار بازخورد اطلاعات و کنترل سیاست‌ها از طریق شبیه‌سازی و بهینه‌سازی می‌باشد (Coyle, 1996).

تفکر سیستمی به افراد اجازه می‌دهد تا نسبت به سیستم‌های اجتماعی شناخت واضحی پیدا کنند. تفاوت اساسی که تفکر سیستمی با روش‌های آنالیز سنتی دارد این است که روش‌های آنالیز سنتی بیشتر بر روی شناخت اجزای سیستم به صورت جدا جدا تمرکز دارند. در حقیقت واژه آنالیز از معنی ریشه‌ای جدا کردن اجزای تشکیل‌دهنده و تحلیل تک‌تک اجزا می‌باشد، اما تفکر سیستمی بر شناخت روابط و عکس‌العمل‌های بین اجزای تشکیل‌دهنده سیستم تمرکز دارد.

به طور کلی قبادی خصوصیات تفکر سیستمی را به صورت زیر خلاصه نموده است :

۱- جوهر اصلی تفکر سیستمی تغییر در نگرش است. نوعی آرایش مجدد از تصویری که از

پدیده‌ها داریم یا تغییر از نگرش خطی (آبشاری) به نگرش تکرارپذیر و حلقوی

⁶³ . Jay Forrester

۲- تغییر در نگرستن به صورت ایزوله و آغاز نگرستن به آنها به عنوان سیستمی متعامل با سایر سیستم‌ها.

۳- نگاهی خلاقانه و غلبه بر محدودیت‌های خودساخته.

۴- این خصوصیت تفکر سیستمی است که آدمی را قادر به مشاهده ساختارهای اصلی مسائل می‌نماید.

۵- به معنای عدم توجه به پیچیدگی‌ها نیست، بلکه به معنای گم نشدن در پیچیدگی‌هاست.

۶- با تجمع آراء و دیدگاه‌ها از رشته‌های مختلف سبب هم نیروزایی و سینرژی بین آنها می‌شود.

۷- درک ارتباطات میان اشیاء و پدیده‌های جهان (قبادی، ۱۳۸۵).

۳-۴- رویکرد سیستمی در مدل‌سازی

تفکر سیستمی ابزاری برای درک بهتر مسائل پیچیده مدیریت است. یک مدل وقتی اثربخش و قابل اعتماد است که نمای دقیقی از واقعیت را بیان کند. اما طراحی و ایجاد مدلی که به صورت کامل و دقیق واقعیت یک سیستم را نمایش دهد با توجه به ویژگی‌های سیستم تقریباً غیرممکن است، اما هر اندازه خطاهای موجود در مدل‌سازی را حذف کنیم به واقعیت نزدیکتر خواهیم شد. برای مدل‌سازی سیستمی معمولاً سه گام زیر برداشته می‌شود

۱- **تعریف مسئله:** چه موضوعی را می‌خواهیم بررسی کنیم، متغیرهای کلیدی چه چیزهایی

هستند، بررسی ساختار مدل، رفتار آن در گذشته و

۲- **شبیه‌سازی مدل:** در این مرحله به فرموله کردن روابط بین متغیرها و تخمین پارامترهای

مجهول و ... پرداخته می‌شود.

۳- **بررسی سیاست‌ها و تصمیم‌گیری:** تعریف سیاست‌های گوناگونی که ممکن است در آینده

رخ دهد، تحلیل حساسیت این تغییرات، تصمیم‌گیری و انتخاب سیاست نزدیک به هدف بر

مبنای تفکر سیستمی، ویژگی‌های مهم یک سیستم از تعامل بین اجزای آن به وجود می‌آید

نه از فعالیت‌های جدای آنها. بنابراین وقتی سیستم را تجزیه می‌کنیم، ویژگی‌های مهم خود را از دست می‌دهد چرا که سیستم کلی است که با تجزیه قابل درک نیست (Forrester, 1994).

۳-۵- ساختارهای بازخوردی^{۶۴}

مدل پویایی‌های سیستم اصولاً بر مبنای ساختار بازخوردی سیستم است. این ساختار توسط ابزارهای نموداری مختلف بازنمایی و در قالب معادلات شبیه‌سازی سیستم به صورت ریاضی نمادسازی می‌شود. اساساً در هر سیستمی دو نوع ساختار بازخوردی بنیادی وجود دارد: ۱- ساختار بازخوردی مثبت. ۲- ساختار بازخوردی منفی. و نوع سوم ساختار بازخوردی که با عنوان ساختار رشد S شکل یا ساختار لجستیک شناخته می‌شود، که از ترکیب این دو ساختار بنیادی یا به دلیل تغییر در قطبیت پدیدار می‌شود.

۳-۵-۱- ساختار مثبت بازخوردی^{۶۵}:

در ساختار بازخوردی مثبت بازخورد، تغییر در سیستم را تقویت می‌کند و بنابراین، متغیر، رشد یا زوال خودش را تقویت می‌کند. بازخورد مثبت را می‌توان در برخی از شرایط روزمره نیز مشاهده کرد، برای مثال

- رشد پول در بانک بر مبنای بهره مرکب

- مارپیچ دستمزد - قیمت که به افزایش دستمزدها و قیمت‌ها می‌انجامد.

- تکثیر جنگ افزارها

- روابط شخصی که به تقویت و یا انحطاط تدریجی می‌انجامد - رشد جمعیت جهان، صنعتی شدن، اعتیاد به مواد مخدر و آلودگی در صورتی که در نمودار حلقه علی تعداد پیوندهای منفی حلقه بازخوردی صفر یا زوج باشد، قطبیت این حلقه مثبت در نظر گرفته می‌شود. این حلقه را به طور

⁶⁴ . Feedback Structures

⁶⁵ . Positive Feedback Structures

فیزیکی نیز می‌توان دنبال کرد. اگر از متغیر معینی شروع کرده و با این سوال که "اگر این متغیر افزایش یابد، چه اتفاقی می‌افتد؟" حلقه مورد آزمایش قرار داده می‌شود، بازخورد حاصل از افزایش بیشتر در همان متغیر اولیه حلقه را نشان دهد، آنگاه این حلقه، حلقه بازخوردی مثبت در نظر گرفته می‌شود. مشخصه رفتاری این حلقه بازخوردی، رفتار نمایی است. رشد نمایی زمانی رخ می‌دهد که نرخ رشد با گذشت زمان، به صورت تند شونده، افزایش یابد. و زوال نمایی زمانی اتفاق می‌افتد که کاهش به صورت تند شونده کاهش یابد (سوشیل، ۱۳۸۷).

۳-۶- ساختار بازخوردی منفی^{۶۶}

در ساختار بازخوردی منفی، بازخورد با تغییر در سیستم مقابله می‌کند. و بنابراین، مشخصه آن، رفتار هدف جو یا هدایت شده توسط هدف است. حلقه بازخوردی منفی همواره با یک هدف در ارتباط است و به عنوان حلقه کنترل در سیستم عمل می‌کند. وجود ساختارهای بازخوردی منفی را می‌توان در انواع سیستم‌های کنترل شده زیستی، مهندسی، اجتماعی - فنی، مدیریتی یا اجتماعی مشاهده کرد. در صورتی که در نمودار حلقه علی تعداد پیوندهای منفی در حلقه بازخوردی، فرد باشد، حلقه بازخوردی، منفی نامیده می‌شود. اگر این حلقه به طور فیزیکی با افزایش یک متغیر مشخص دنبال شود، بازخورد منفی، کاهش در همان متغیر را نشان می‌دهد (سوشیل، ۱۳۸۷).

۳-۷ سیستم‌های پویا

به مطالعه ارتباط بین عناصر مختلف و همچنین رفتار کلی تمرکز دارند. ساختار بازخورد و پاسخ‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت سیستم، چگونگی طراحی سیاست‌های تغییر و همچنین جهت آنها را برای برآوردن اهداف در نظر گرفته شده تعیین می‌کنند (Pidd, 1998).

^{۶۶} . Negative Feedback Structures

چهار گروه از روش‌شناسی سیستم دینامیکی عبارتند از: تکنولوژی‌های کامپیوتری، راه‌حل‌های کامپیوتری، تصمیم‌گیری عملکردی و تفکر بازخوردی. این موارد در واقع یک ترکیب تصادفی می‌باشد به ویژه زمانی که یک فکر مهندسی با بازخورد یکپارچه‌ای که دارای پیچیدگی علیت دایره‌ای است و یک متفکر استراتژیست با آن روبرو می‌باشد، اتصال یابد. (Grobbelaar, 2006, P, 108)

۳-۷-۱ نمودار علی و معلولی^{۶۷}

نمودارهای علی و معلولی جهت نشان دادن رفتار بین متغیرها و اثر آنها بر یکدیگر و حلقه‌های بازخوردی از دیدگاه سیستمی استفاده می‌شود. این نمودار ابزاری برای ترسیم ارتباطات علی بین مجموعه‌ای از متغیرهای درگیر در داخل یک سیستم است. در حالت کلی دو نوع ارتباط بین دو متغیر قابل تشخیص است:

الف- دو متغیر در یک جهت حرکت می‌کنند. ب- دو متغیر در جهت‌های متضاد حرکت می‌کنند.

این نمودار در نشان دادن روابط بین متغیرها دارای نارسایی‌هایی است از جمله اینکه این نمودارها نمی‌توانند جزئیات کافی از ارتباط بین متغیرها بیان کنند. همچنین در این نمودار متغیر جریان و متغیر انباشت از هم تفکیک نشده‌اند و این نمودار قابلیت شبیه‌سازی ندارد.

۳-۷-۲ حلقه علی

یک حلقه علی ابزاری مفهومی است که فرآیند دینامیکی که در آن زنجیره‌ای از روابط علی مجموع-های بسته از روابط را تشکیل داده و نهایتاً به متغیر اولیه وصل می‌شوند را توضیح می‌دهد. وقتی مجموعه‌ای از متغیرها در یک مسیر متصل بسته به یکدیگر وصل می‌شوند یک حلقه علی را تشکیل می‌دهند. به این ترتیب در یک حلقه علی وقتی از یک متغیر شروع می‌کنیم باید مجدداً به آن متغیر بازگردیم. به لحاظ نظری همه متغیرهای داخل یک حلقه بسته می‌توانند متغیر شروع حلقه باشند ولی

⁶⁷ Causal Diagram

ما بر اساس شرایط مسئله و اقداماتی که علاقمند هستیم متغیر شروع را می‌توانیم انتخاب نماییم. این حلقه بسته عنصر مهمی را در ساختار سیستم به وجود می‌آورد که به آن بازخورد^{۶۸} می‌گوییم. بازخورد این مفهوم را در بر دارد که تغییرات یک متغیر سرانجام بر مقدار آتی خود آن نیز اثر خواهد داشت. حلقه بازخوردی مثبت یا حلقه تقویت‌کننده^{۶۹} که این نوع حلقه‌ها می‌توانند رفتار رشدیابنده یا تنزل-یابنده از خود نشان دهند. مفهوم حلقه مثبت این است که در صورتی که یک متغیر افزایش یابد، این افزایش در آینده باعث افزایش خود متغیر نیز می‌شود.

حلقه بازخوردی منفی یا حلقه تعادل^{۷۰} که بر عکس رفتار حلقه‌های مثبت، یک حلقه تعادلی نوعی پایداری در بازگشت به نقطه تعادلی یا هدف تعیین‌شده برای سیستم را نشان می‌دهند. وجود بازخورد منفی در این نوع حلقه‌ها باعث می‌شود تا با دور شدن وضعیت سیستم از نقطه هدف، میزان بازخورد منفی افزایش یافته و سیستم را به سمت نقطه هدف هدایت نماید. از دیگر ویژگی نمودار جریان و انباشت، توانایی تعریف کردن روابط ریاضی بین متغیرها می‌باشد. در این نمودار پس از تعریف روابط بین متغیرها شبیه‌سازی صورت می‌گیرد. در صورتی که مدل ایجادشده به خوبی نمایانگر سیستم باشد نتایج آن با نتایج سیستم هم‌خوانی دارد.

۳-۷-۳ نمودار جریان و انباشت^{۷۱}

جهت شبیه‌سازی مدل ایجاد شده پس از رسم نمودار علی و معلولی نمودار جریان انباشت رسم می‌شود. بر خلاف نمودار علی و معلولی، در نمودار جریان و انباشت متغیرهای جریان و انباشت از یکدیگر تفکیک شده‌اند. در نمودار جریان انباشت سه نوع متغیر وجود دارد. توضیح این متغیرهای به صورت زیر می‌باشد:

⁶⁸ Feedback

⁶⁹ Reinforcing

⁷⁰ Balancing

⁷¹ Stock Flow Diagram

۱- متغیر حالت^{۷۲}: این متغیرها مربوط به عناصری در سیستم هستند که مقدار آنها در جریان یک دوره زمانی شکل می‌گیرد. متغیرهای حالت بیان‌گر وضعیتی است که اگر هیچ تغییری در سیستم ایجاد نشود، آن وضعیت حفظ می‌شود لذا یک روش ساده برای شناسایی این نوع متغیرها این است که مقدار آنها را در هر لحظه از زمان می‌توان تعیین نمود. در نمودار گرافیکی این متغیرها توسط یک مستطیل نشان داده می‌شود.

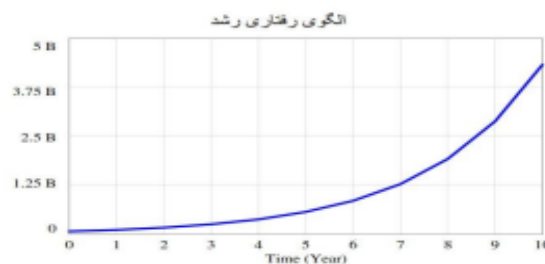
۲- متغیرهای نرخ^{۷۳}: متغیر حالت توسط مجموع‌های از متغیرهای نرخ تغییر می‌کند. متغیر نرخ نشانگر میزان تغییر یک متغیر در واحد زمان است.

۳- متغیرهای کمکی^{۷۴}: این متغیرها نشان‌گر ضرابی هستند که رابطه بین متغیرهای دیگر را تعیین می‌کنند. معمولاً متغیرهای برون‌زا در سیستم توسط این نوع متغیرها نشان داده می‌شود.

۳-۸ انواع رفتارها در سیستمهای پویا

۳-۸-۱ الگوی رفتاری رشد

رفتار رشد از بازخورد مثبت ناشی می‌شود. هرچه کمیت بیشتر باشد، رشد خالص آن بیشتر می‌شود که سبب افزایش بیشتر کمیت می‌شود و به رشد سریع تری نسبت به قبل منجر می‌شود (استرمن، ۱۳۸۸). در الگوی رشد، ساده‌ترین ساختاری که یک پدیده می‌تواند داشته باشد، زمانی است که دارای یک حلقه علی مثبت باشد، در این صورت متغیرهای حالت حلقه علی به صورت نمایی رشد می‌کنند، بدین ترتیب بازخورد مثبت ساختمان الگوی رشد را تشکیل می‌دهند.



شکل ۳-۱ الگوی رفتاری رشد

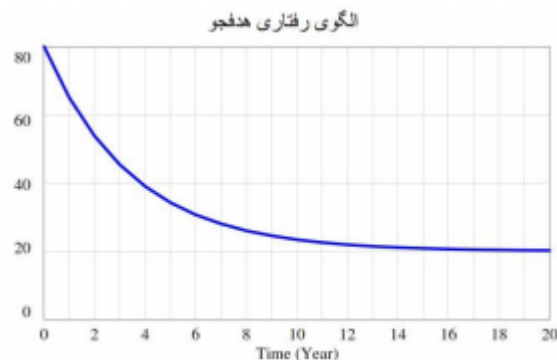
⁷² Level or Stock Variables

⁷³ Rate

⁷⁴ Auxiliary Variables

۳-۸-۲ الگوی رفتاری هدفجو

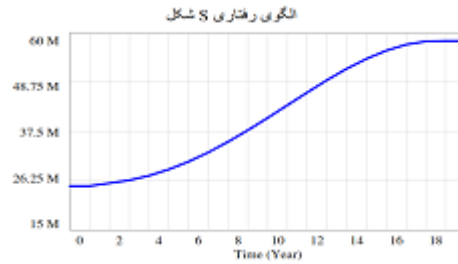
حلقه های بازخوردی مثبت سبب ایجاد رشد می‌شوند، انحرافات را بزرگ می‌کنند، و تغییر را تقویت می‌کنند. حلقه‌های منفی در جستجوی توازن، تعادل، و سکون‌اند. حلقه‌های بازخوردی منفی برای رساندن وضعیت سیستم به هدف یا وضعیت مطلوب فعالیت می‌کنند. در الگوی رفتاری هدفجو متغیر حالت دارای هر مقدار اولیه‌ای که باشد به تدریج در طول زمان به یک مقدار خاص نزدیک می‌شود. ساختمان الگوی رفتاری هدفجو از یک حلقه علی و معلولی منفی تشکیل شده است (استرمن، ۱۳۸۸).



شکل ۳-۲ الگوی رفتار هدفجو

۳-۸-۳ الگوی رفتاری S شکل

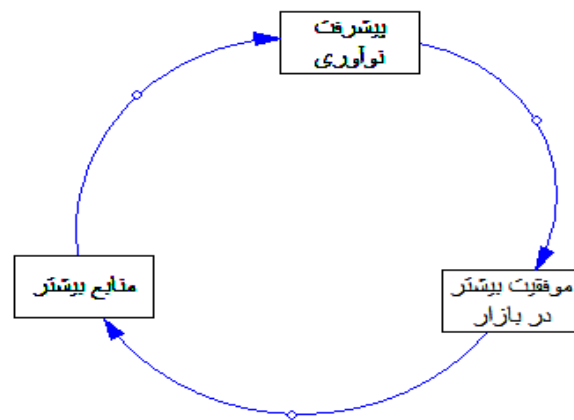
هیچ کمیت واقعی نمی‌تواند به طور پیوسته رشد (یا نزول) کند، در نهایت یک یا چند محدودیت، رشد را متوقف می‌کند. یکی از رفتارهای رایج در سیستم‌های پویا رشد S شکل است. در الگوی رفتاری S شکل ابتدا رفتار مدل به صورت نمایی رشد می‌کند، ولی بعد از مدتی درصد رشد کم شده و رشد نمایی به صورت الگوی رفتاری هدفجو تبدیل می‌شود. رفتار دینامیکی S شکل در حقیقت ترکیبی از الگوی رفتاری رشد و هدفجو می‌باشد (استرمن، ۱۳۸۸).



شکل ۳-۳ الگوی رفتاری S شکل

۳-۹- نوآوری و سیستم دینامیک

تغییر تکنولوژیکی و مدیریت کسب و کار ارتباط دو طرفه تنگاتنگی با هم دارند. تخصیص منابع در طول یک دوره زمانی سطح تکنولوژی را تغییر می‌دهد، باعث افزایش محصولات جدید شده و بر تمام صنایع وابسته تاثیر می‌گذارد. علاوه بر این سود حاصل از فروش محصولات و خدمات جدید مجدداً در فعالیتهای تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌شود (Kim, Choi, 2009).

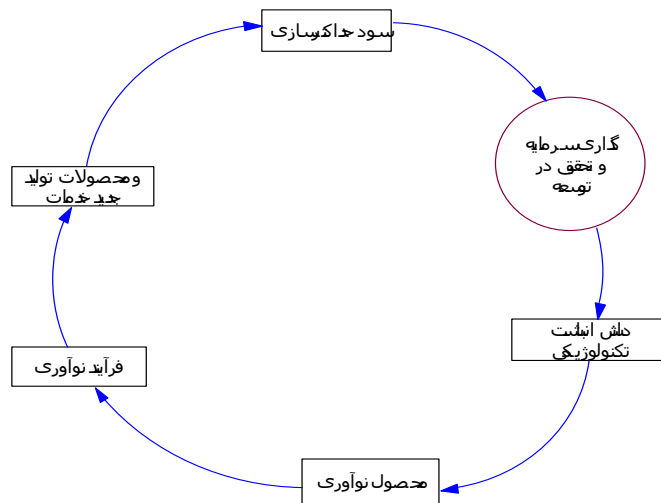


شکل ۳-۴ چرخه نوآوری (موریس، ۲۰۱۱).

با توجه به گفته‌های لاین و روزنبرگ^{۷۵} رشد کسب و کار حاصل از نوآوری تکنولوژیکی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه موثر و کارا می‌باشد، که این به‌نوبه خود باعث تحریک نوآوری در تکنولوژی‌های جدید می‌شود. از این‌رو نقطه شروع تغییرات تکنولوژیکی سرمایه‌گذاری در فعالیتهای تحقیق و توسعه است. شرکتی که به نوآوری تکنولوژیکی از طریق فعالیتهای تحقیق و توسعه دست یافته به

⁷⁵ . Kline & Rosenberg

علت توسعه سودآوری تکنولوژیکی به یک مزیت رقابتی دست می‌یابد، که این باعث افزایش سهم بازار می‌شود. همچنین سود حاصل از قدرت بازار مجدد در نوآوری تکنولوژیکی فزاینده سرمایه‌گذاری می‌شود، یک چنین فرآیندی دوباره تکرار می‌شود. بنابراین نوآوری تکنولوژیکی یک رابطه علی دایره‌ای بصورت مقابل دارد:



شکل ۳-۵ سیستمی بودن نوآوری (لاین و روزنبرگ، ۱۹۸۶).

تشریح نوآوری تکنولوژیکی با استفاده از یک ارتباط خطی غیرممکن می‌باشد. بنابراین درک چرخه حلقه بازخوردی بسته بین متغیرها برای فهم فرآیند نوآوری تکنولوژیکی ضروری می‌باشد. برخلاف کارهای موجود که به صورت گسسته و خطی به این موضوع پرداختند، این مطالعه به روش سیستم دینامیکی به موضوع می‌پردازد؛ این روش بر پایه تفکر سیستمی و دینامیکی است که روی یک فرآیند حلقه بازخوردی داخلی تاکید دارد و همچنین با ارتباط علی بین بررسی‌های رفتار دینامیکی و چندین متغیر سر و کار دارد. علاوه بر این، این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان با استفاده از این روش برای چشم‌انداز بلندمدت نیز پیش‌بینی انجام داد.

اساساً یک صنعت سیستم بازخوردی شامل بنگاه‌ها و بازار است. حلقه تکاملی بازخوردی "تکامل بنگاه"، فرایند بازخوردی تقویت کننده است. وقتی بنگاه‌ها وارد صنعت می‌شوند آنها روی منابع قابل استفاده که در جهت جذب مشتری کمک می‌کند، سرمایه‌گذاری می‌کنند. داشتن مشتری‌های واقعی

بیشتر برابر با داشتن درآمد بیشتر است که به نوبه خود سرمایه‌گذاری بیشتر در جهت جذب مشتری- های بیشتر است. تصمیم‌گیری به سرمایه‌گذاری در منابع قابل دسترس به وسیله هر کدام از دو منبع افزایش تعداد مشتری‌های واقعی و همچنین سطح اشباع قابل دسترس که به وسیله رابطه بین مشتری‌های مورد انتظار و مشتری‌های واقعی اندازه‌گیری می‌شود، کنترل می‌شود.

حلقه بازخوردی "تکامل بازار" نشان‌دهنده فرآیند گسترش بازار است. نه تنها بنگاه مرکزی به دنبال جذب مشتریانی که کاهنده گروه‌های مشتریان بالقوه می‌باشند، است بلکه رقبای وی نیز این کار را از طریق گروه‌های مشابه انجام می‌دهند. آنها به دنبال رقابت بر سر دست یافتن به مشتریان بالقوه بیشتری هستند و این رقابت تا زمانی ادامه می‌یابد که هیچ مشتری بالقوه‌ای وجود نداشته باشد. بنابراین فروش‌های مشتریان اولیه کاهش می‌یابد تا وقتی که در سطح جایگزینی ثابت شود. تعداد مشتریان بالقوه برای شرکاء در صنعت ناشناخته است، اما با این حال تعداد مشتریان بالقوه در هر زمان تابعی از تعداد محرک‌های جذب تکنولوژی به وسیله نوآوری در فرآیند است. جذب تکنولوژی نیز تابعی از سطح تکنولوژی بنگاه به نسبت نیاز تکنولوژی برای مشتریان بالقوه است. بنابراین بنگاه‌ها قادر به افزایش تعداد مشتریان بالقوه تغییر دهنده تکنولوژی، که برای شرکاء صنعتی ناشناخته هستند، می‌باشند تا به این صورت بتوانند نیازهای خود را جبران کنند. این فعل و انفعال بین بنگاه‌ها است که ایجاد رفتارهای مترکم شده صنایع که بعنوان چرخه زندگی صنعت شناخته می‌شود، را در پی دارد (Kunc, 2011, P, 15-17).

فصل چهار - مدل سازی و تحلیل نتایج

۴-۱- مقدمه

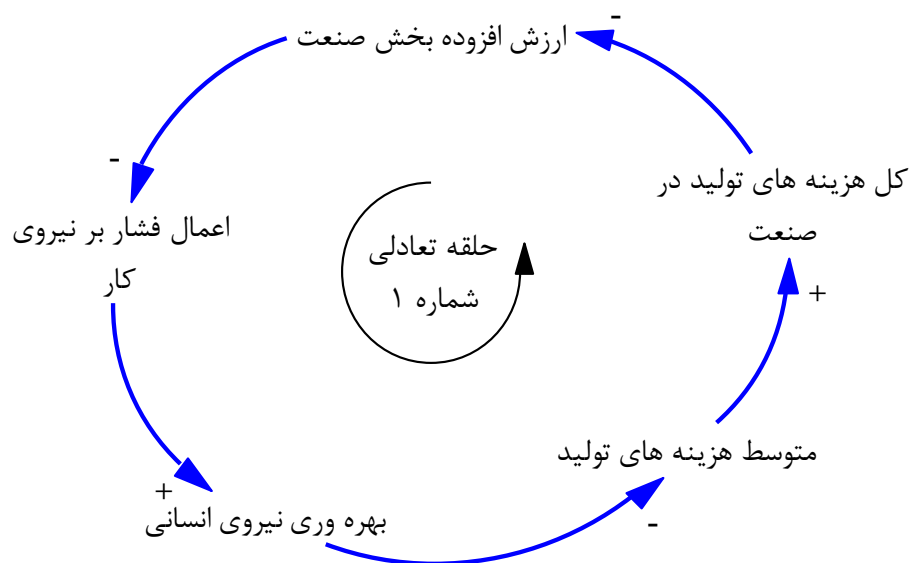
این فصل از پایان نامه به ارائه مدل سیستمی جهت بررسی فرضیات پژوهش می‌پردازد. در ابتدای امر مدلی ارائه می‌شود تا بوسیله آن بتوان روابط علی و معلولی بین متغیرها را نشان داد. سپس با شناسایی متغیرهای نرخ و انباشت در مدل علی و معلولی، نمودار جریان - انباشت ترسیم شده و به شبیه‌سازی مدل پرداخته می‌شود. در ادامه کار، به اعتبارسنجی مدل با استفاده از آزمون رفتار حدی و بازسازی رفتار مرجع پرداخته شده و مدل این تحقیق مورد تایید قرار می‌گیرد. پس از تایید اعتبار مدل، از آن برای ارزیابی فرضیه های پژوهش استفاده خواهد شد.

۴-۲- فرضیات دینامیکی

همواره پیش از شبیه‌سازی یک مدل پویایی شناسی سیستم‌ها لازم است تا فرضیات دینامیکی در نظر گرفته شده تبیین شوند تا پس از شبیه‌سازی اعتبار این فرضیات تایید شود. عموماً فرضیات دینامیکی با استفاده از نمودار علی معلولی نشان داده می‌شوند. در ادامه مهمترین حلقه‌های مدل که نمایان‌گر فرضیات دینامیکی در نظر گرفته شده در مسأله هستند تشریح می‌شود.

۴-۳- حلقه اثرگذاری ارزش‌افزوده بخش صنعت و میزان بهره‌وری نیروی انسانی

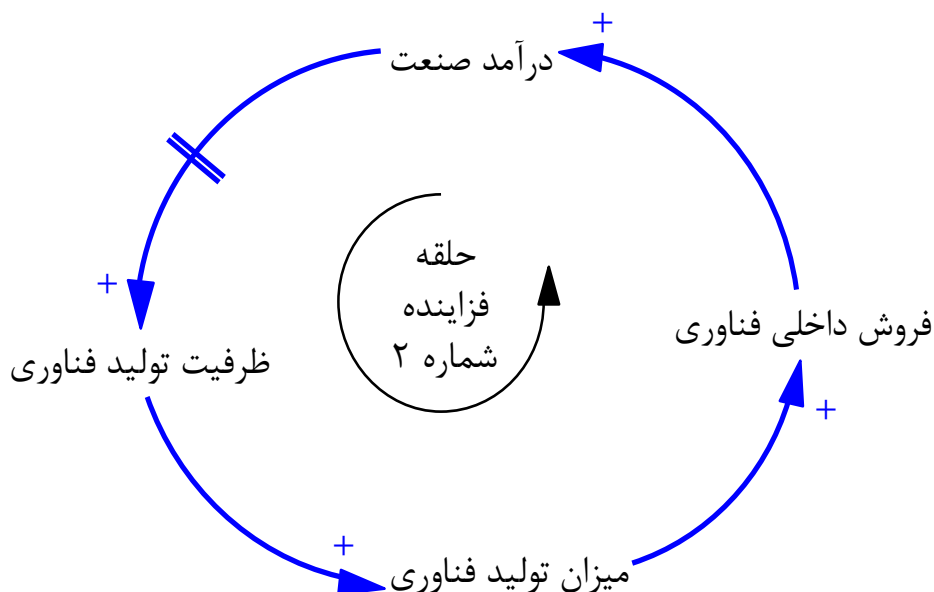
اولین حلقه در نظر گرفته شده برای مدل مربوط به لحاظ اثر سودآوری بخش صنعت بر روی میزان بهره‌وری نیروی انسانی است. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است با کاهش ارزش‌افزوده بخش صنعت فشار بر روی نیروی انسانی افزایش یافته و تلاش می‌شود تا بهره‌وری نیروی انسانی افزایش یابد. با افزایش بهره‌وری نیروی انسانی متوسط هزینه های تولید کاهش یافته و منجر به افزایش ارزش‌افزوده بخش صنعت خواهد شد.



شکل ۴-۱ حلقه تعادلی ارتباط بین ارزش افزوده بخش صنعت و بهره‌وری نیروی انسانی

۴-۴- حلقه فزاینده بین میزان درآمد حاصل از صنایع فناور و تولید فناوری

این حلقه اثرگذاری درآمد صنعت و میزان تولید فناوری را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است هرچه درآمد صنعت افزایش پیدا کند، با تاخیر، ظرفیت تولید فناوری افزایش یافته و منجر به افزایش تولید فناوری خواهد شد. افزایش تولید فناوری درآمد بیشتری را برای صنعت به همراه دارد و طی این چرخه ظرفیت تولید فناوری افزایش پیدا خواهد کرد.



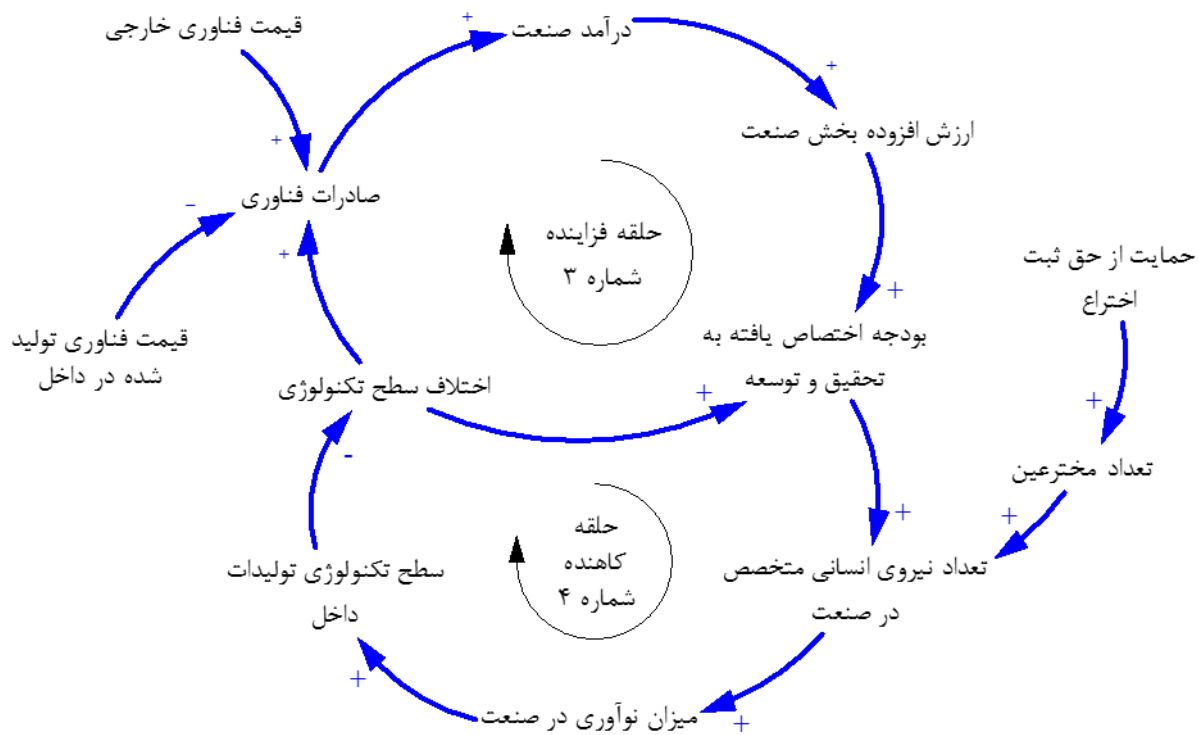
شکل ۴-۲ حلقه اثرگذاری درآمد صنعت و ظرفیت تولید فناوری

۴-۵- حلقه اثرگذاری ارزش افزوده بخش صنعت بر حمایت از بخش تحقیق و

توسعه

یکی از مهمترین حلقه‌های مدل مربوط به اثرگذاری میزان حمایت از تولید فناوری با توجه به سطح تکنولوژی داخلی است. هرچه میزان تولید فناوری در داخل کشور افزایش یابد، سطح تکنولوژی تولید داخلی فراتر رفته و اختلاف با سطح تکنولوژی تولید شده در خارج از کشور کاهش پیدا خواهد کرد. با این کاهش صادرات فناوری از کشور ارتقا یافته و منجر به افزایش درآمد صنعت می‌گردد. پس از افزایش درآمد صنعت، ارزش افزوده بخش صنعت افزایش یافته و بودجه تخصیص یافته به تحقیق و توسعه افزایش خواهد یافت. یکی از راه‌های تقویت تولید کالاهای فناور، افزایش تعداد نیروی انسانی متخصص در این بخش است. البته از طرف دیگر می‌توان گفت افزایش حمایت از حق ثبت اختراع تعداد مخترعین نیز در کشور افزایش می‌یابد و این موضوع تعداد متخصصین داخل کشور را افزایش می‌دهد.

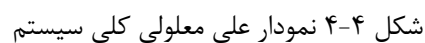
از طرف دیگر در حلقه شماره ۳-۴ با افزایش نوآوری در صنعت، سطح تکنولوژی تولیدات داخلی افزایش یافته و با کاهش اختلاف تکنولوژی با تکنولوژی های خارجی، بودجه اختصاص یافته به تحقیق و توسعه نیز کاهش پیدا کرده و منجر به کنترل میزان نوآوری خواهد شد.



شکل ۳-۴ حلقه اثرگذاری درآمد صنعت و میزان نوآوری در صنعت

۴-۶- حلقه علی معلولی کلی

در پایان تمامی حلقه های فوق را می توان به صورت یکجا در شکل زیر نشان داد.



در مدل علی معلولی شکل ۴-۴، متغیرهای تعداد نیروی انسانی متخصص در صنعت، ظرفیت تولید فناوری، موجودی مالی صنعت کشور، کل کالاهای صنعتی در دست تولید شده در کشور، کل فناوری‌های وارد شده به کشور متغیر انباشت در نظر گرفته شده اند. شکل زیر نشان‌دهنده مدل ایجاد شده جهت شبیه سازی سیستم است.

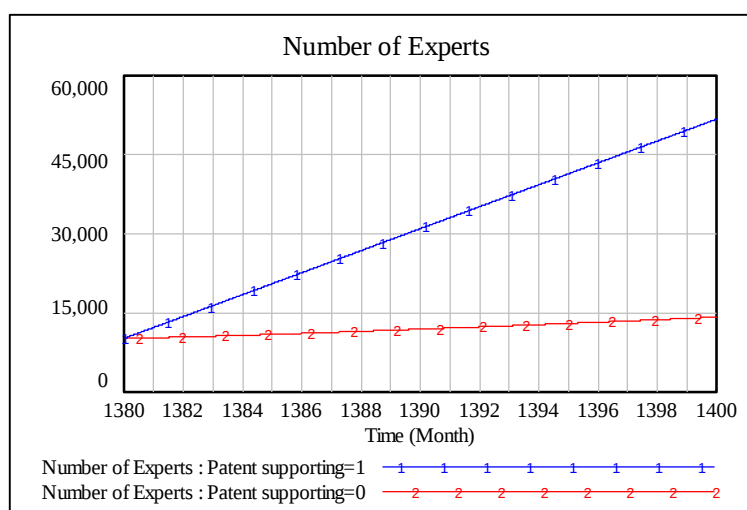
۴-۸- اعتبارسنجی مدل ایجاد شده

اعتبارسنجی مدل جریان انباشت، بخش مهمی از فرآیند تحقیق است که اعتبار مدل را از نظر تطابق با واقعیت (هم در مدل سازی و هم در تعیین روابط) تایید شود. در این تحقیق نیز مدل ایجاد شده به دو روش اعتبارسنجی شده است که در ادامه نتایج حاصل از هر کدام بیان می شود.

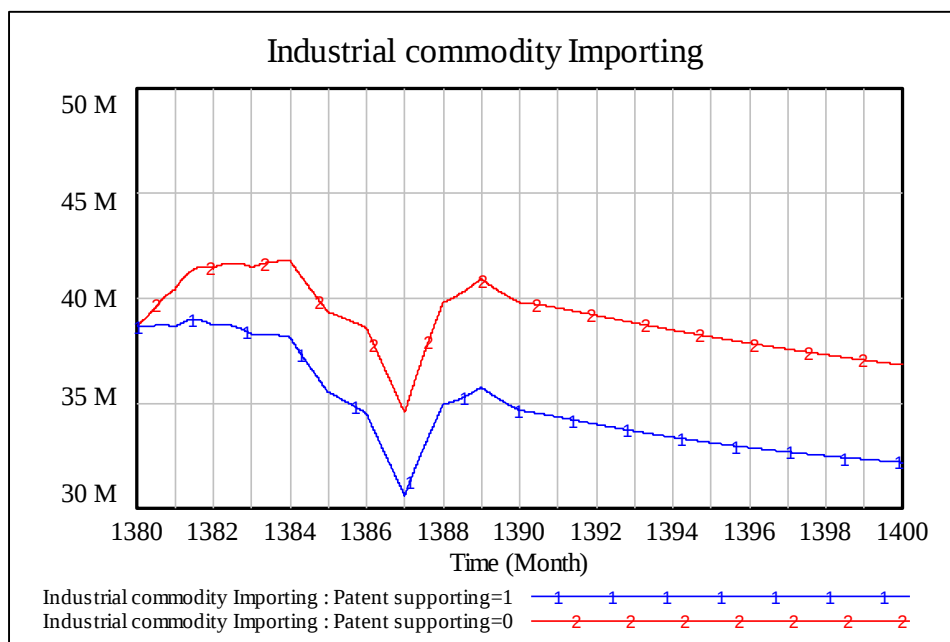
۴-۸-۱- شبیه سازی رفتار حدى (آزمون شرایط حدى)

این آزمون همانطور که از نام آن مشخص است مربوط به اعتبار مدل در شرایط حدى است. شرایط حدى مربوط به زمانی است که پارامترهای ورودی مسئله به بیشترین یا کمترین مقدار خود برسند، تعادل مدل پابرجا باشد و متغیرهای مدل رفتارهای نادرست از خود بروز ندهند. اعتبار مدل با توجه به این آزمون نیز با اعمال تغییرات بر روی مقدار پارامترهای ورودی مورد تایید قرار گرفته است.

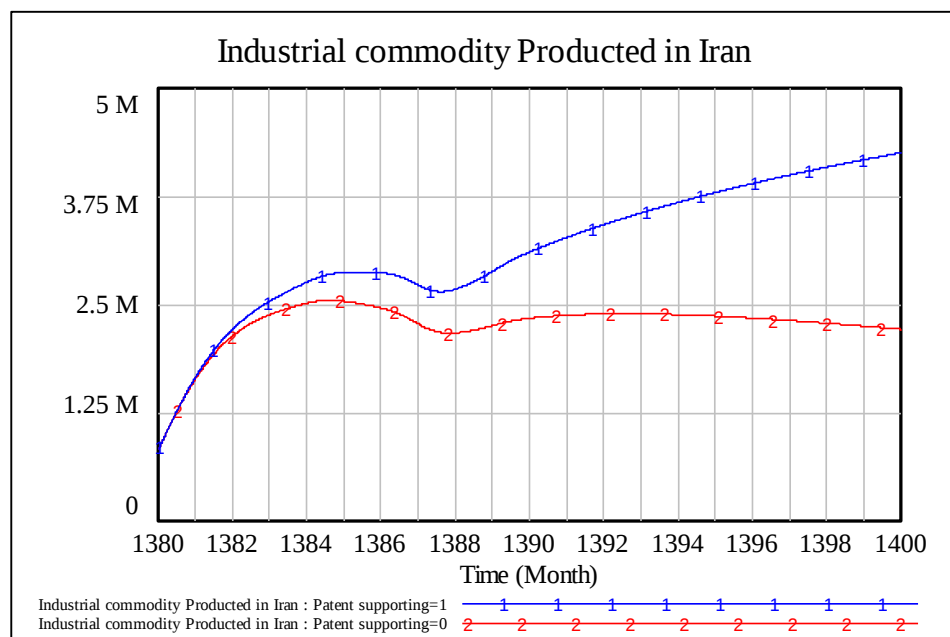
در اینجا بر روی پارامتر میزان حمایت از ثبت اختراع آزمون حدى صورت گرفته است. بدین گونه که به صورت ناگهانی مقدار آن از ۱/۹۱ به صفر کاهش داده شده است. همانطور که نتایج حاصل از شبیه سازی در شکل های زیر نشان داده شده است، تعادل مدل ثابت مانده و رفتار نادرستی از متغیرها مشاهده نمی شود.



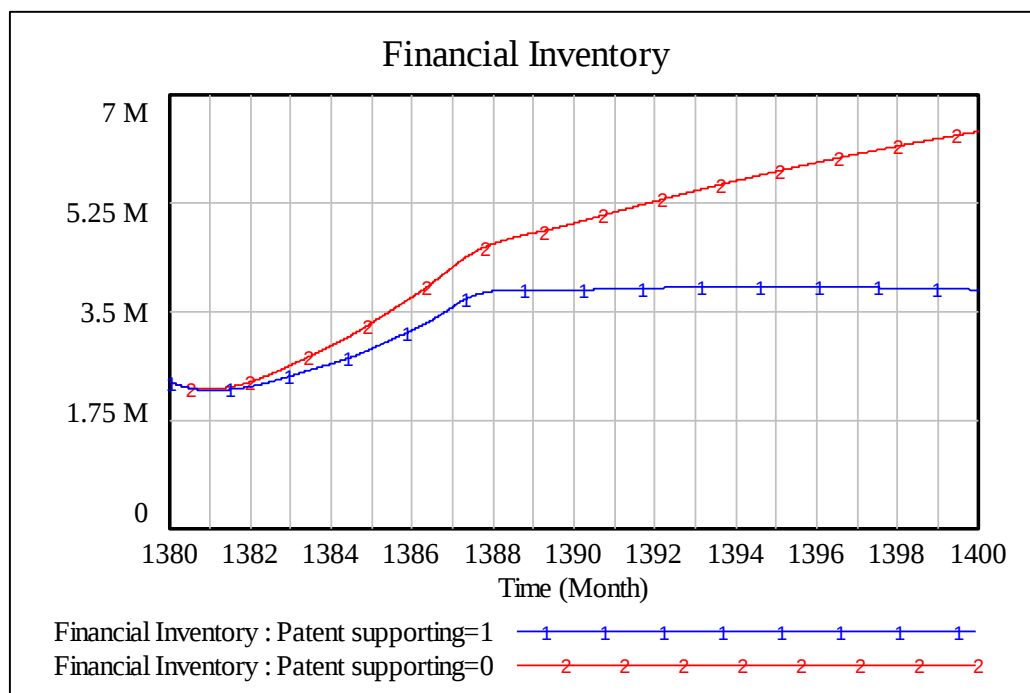
شکل ۴-۶ شبیه سازی رفتار حدى حمایت از حق ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)



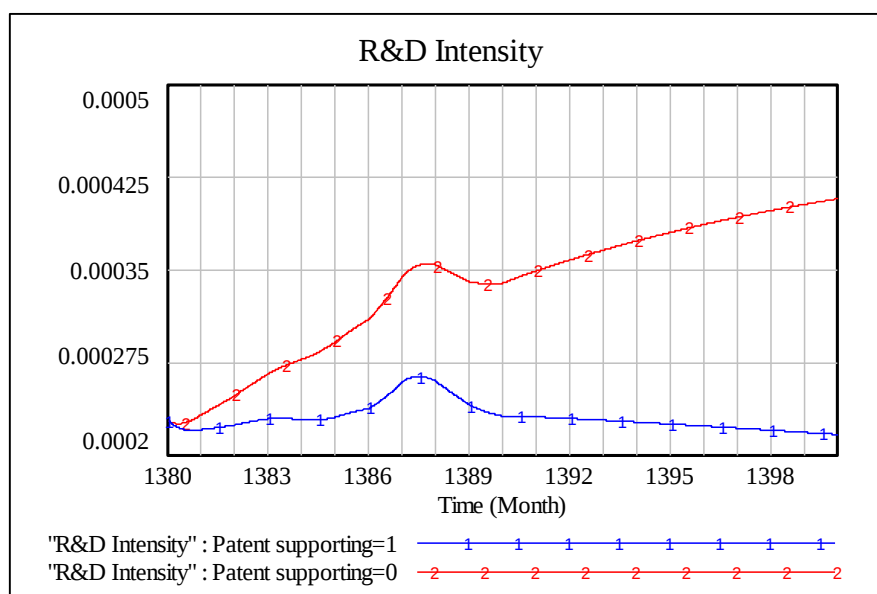
شکل ۴-۷ تغییر واردات کالاهای صنعتی در اثر تغییر رفتار حدی حق حمایت از ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)



شکل ۴-۸ تغییر واردات کالاهای صنعتی در اثر تغییر رفتار حدی حق حمایت از ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)



شکل ۴-۹ تغییر موجودی سرمایه‌گذاری در اثر تغییر رفتار حدی حق حمایت از ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)



شکل ۴-۱۰ تغییر جذابیت نوآوری در اثر تغییر رفتار حدی حق حمایت از ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)

۴-۸-۲- بازسازی رفتار مرجع

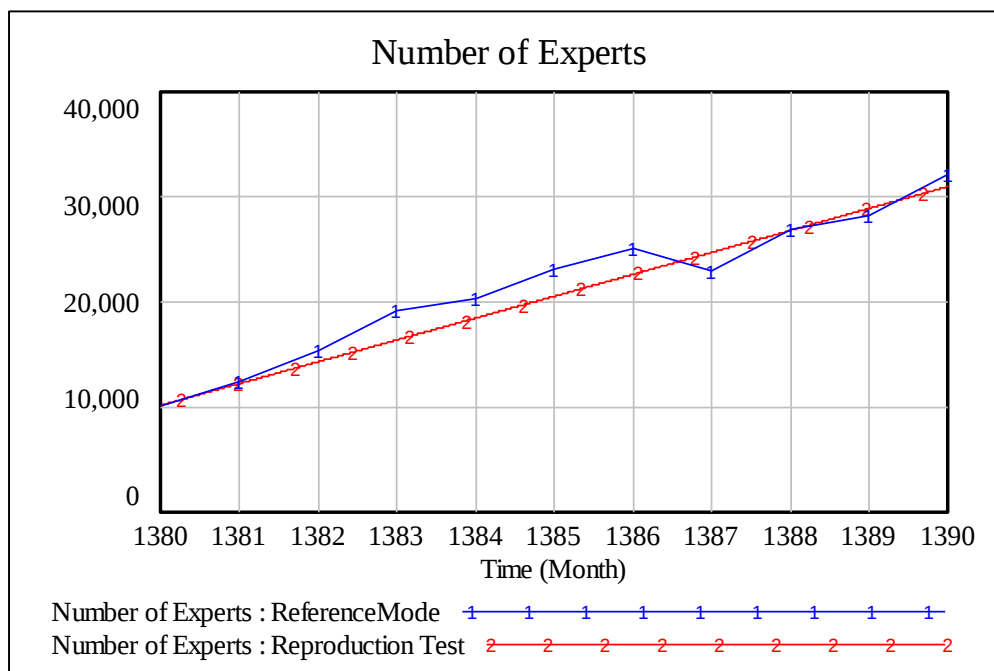
این آزمون این نکته را بررسی می‌کند که شبیه‌سازی مدل با توجه به مقادیر مناسب می‌تواند رفتار

گذشته متغیرهای مهم را با دقت خوبی شبیه‌سازی کند یا خیر؟

در اینجا برای شبیه‌سازی از داده‌های سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ استفاده شده است. لازم به ذکر است از آنجا که ثابت زمانی شبیه‌سازی برای مدل سالانه است، برای مقایسه نیز نتایج مدل با داده‌های سالانه مقایسه شده است.

۴-۸-۲-۱- تعداد کل متخصصان کشور

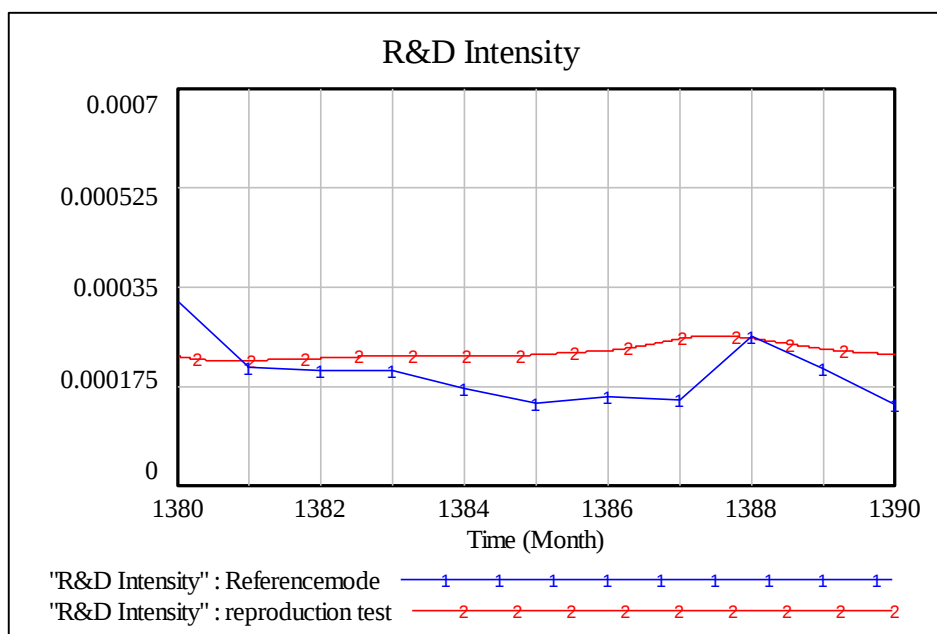
خط قرمز رنگ نشان دهنده داده‌های سری زمانی است. این داده‌ها مربوط به میزان تولید شرکت طی یکسال گذشته است. همانطور که مشخص است نتایج مدل با دقت خوبی توانسته است تعداد متخصصین صنعت را شبیه‌سازی کند.



شکل ۴-۱۱ بازسازی رفتار مرجع برای تعداد متخصصین در بخش صنعت. (محاسبات محقق)

۴-۸-۲-۲- میزان شدت بودجه اختصاص یافته به تحقیق و توسعه

خط شماره ۱ داده‌های سری زمانی مورد استفاده برای میزان شدت بودجه اختصاص یافته به تحقیق و توسعه می‌باشد و خط قرمز رنگ رفتار میزان شبیه‌سازی شده برای این متغیر است.



شکل ۴-۱۲ بازسازی رفتار مرجع برای جذابیت نوآوری . (محاسبات محقق)

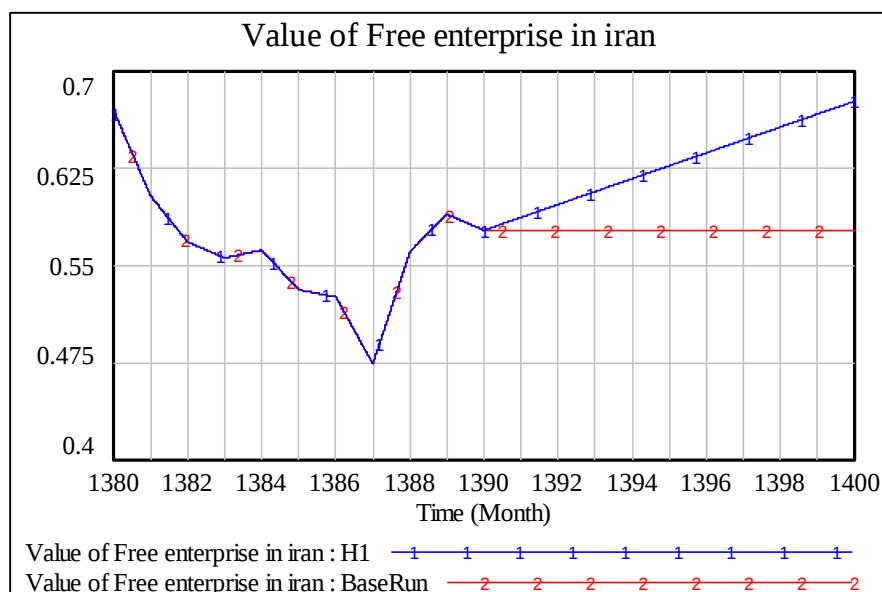
همانطور که در این بخش مشاهده شده است شبیه‌سازی مدل برای متغیرهای هدف مسئله با اعتبار خوبی با مقدار واقعی آنها در طول بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰، همخوانی دارد. بنابراین اعتبار مدل با توجه به این آزمون مورد تایید قرار می‌گیرد.

۴-۹- بررسی فرضیات پژوهش

۴-۹-۱- فرضیه اول: میزان باز بودن اقتصاد ایران بر روی میزان نوآوری اثری

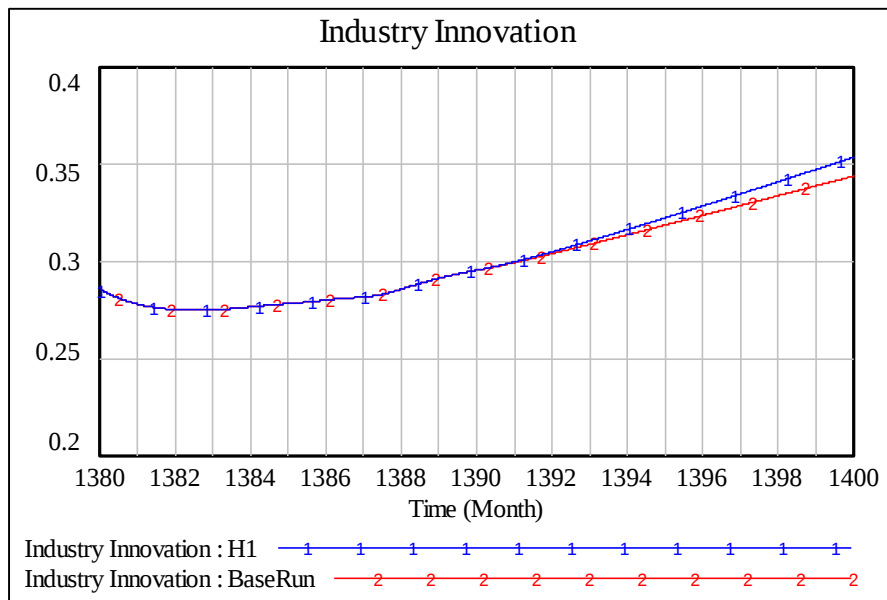
مثبت دارد.

جهت ارزیابی این فرضیه میزان متغیر باز بودن اقتصاد، از سال ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۰ مطابق شکل زیر افزایش یافت و اثر آن بر روی مدل مورد ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۴-۱۳ شبیه‌سازی افزایش درجه بازبودن اقتصاد . (محاسبات محقق)

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌شود با افزایش این متغیر، میزان نوآوری نیز در صنعت نیز از سال ۱۳۹۱ شروع به افزایش می‌کند و فرضیه اول تحقیق مورد تایید قرار می‌گیرد.

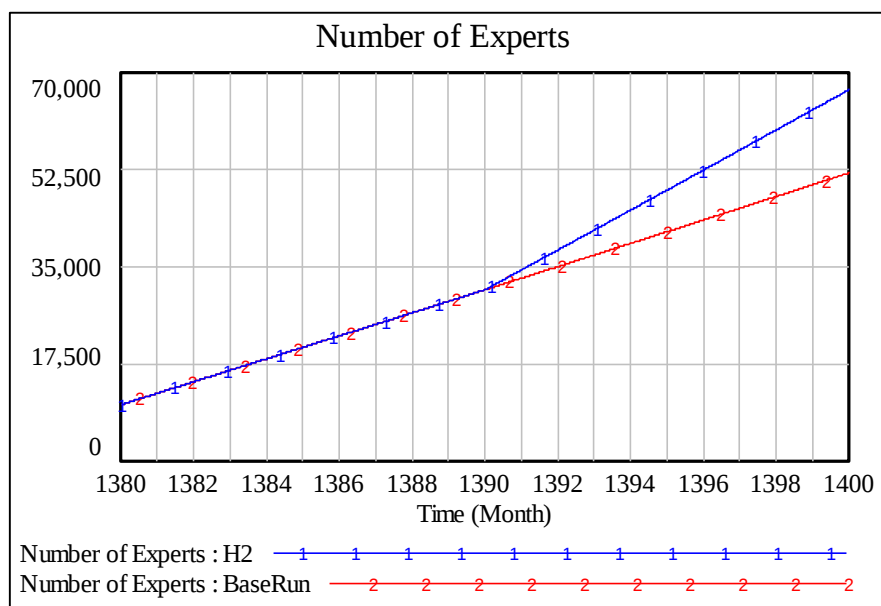


شکل ۴-۱۴ بررسی فرضیه تاثیر افزایش درجه باز بودن اقتصاد ایران روی میزان نوآوری در بخش صنعت . (محاسبات محقق)

۴-۹-۲- فرضیه دوم: تعداد نیروی انسانی متخصص ایران بر روی نوآوری در صنایع

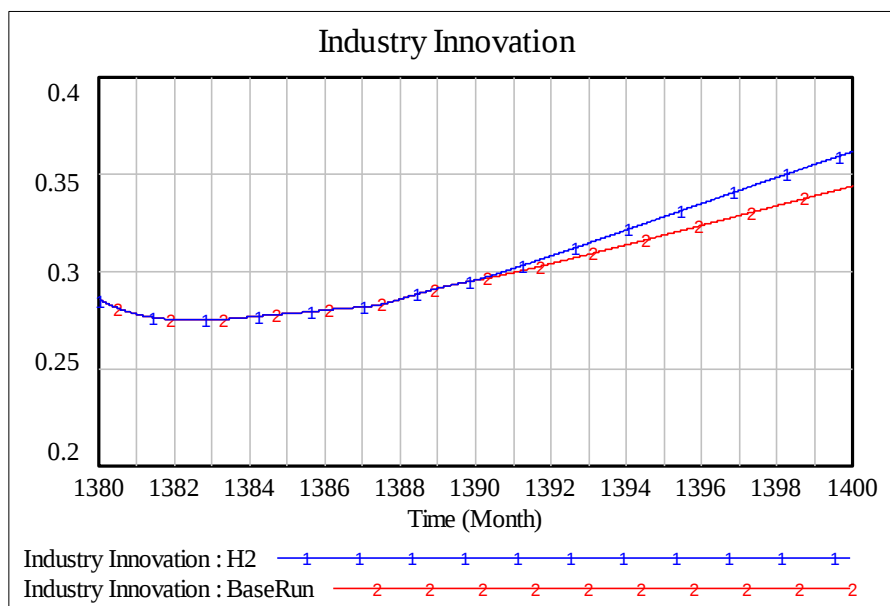
ایران اثر مثبت دارد.

به منظور ارزیابی این فرضیه، با حفظ روند افزایشی طبیعی تعداد متخصصین در صنعت کشور، فرض شده است، از سال ۱۳۹۱ به بعد، هرساله به میزان ۱۵۰۰ نفر نیروی متخصص به صنعت اضافه شود.



شکل ۴-۱۵ شبیه‌سازی افزایش نیروی انسانی متخصص. (محاسبات محقق)

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌شود با لحاظ این تغییر بر روی مدل میزان نوآوری در صنعت مطابق شکل زیر تغییر خواهد کرد. با این حساب فرضیه دوم تحقیق نیز مورد تایید قرار می‌گیرد.



شکل ۴-۱۶ بررسی فرضیه تاثیر افزایش نیروی متخصص در بخش صنعت ایران روی میزان نوآوری در بخش صنعت .
(محاسبات محقق)

۴-۹-۳- فرضیه سوم: افزایش حمایت از ثبت اختراع در ایران بر نوآوری در صنایع

اثری مثبت دارد.

به منظور ارزیابی فرضیه سوم نیز مقدار شاخص IPR در مدل از مقدار فعلی یعنی $1/91$ به مقدار $3,35$ بعد از سال 1390 ، افزایش یافته است. همانطور که مشاهده می‌شود، این تغییر، افزایش تعداد متخصصین کشور و در نتیجه ارتقای میزان نوآوری در صنایع را به دنبال دارد.

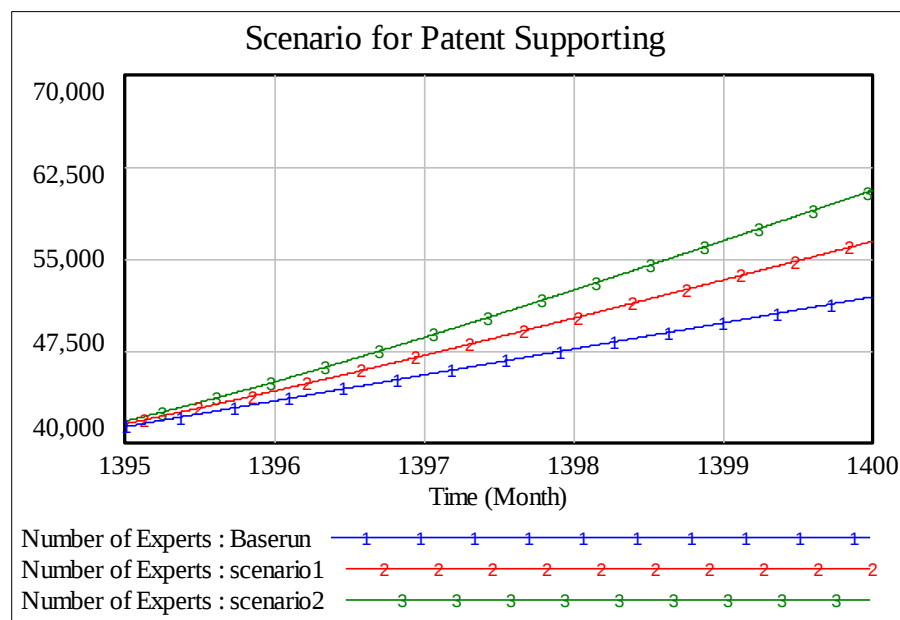
۴-۱۰- سناریو سازی و تحلیل نتایج

در این بخش به تحلیل سناریوهای مطرح در خصوص آینده پرداخته می‌شود. در سناریوی مورد بررسی در این قسمت، اثر اعمال تغییر بر روی ورودی میزان حمایت از ثبت اختراع (شاخص IPR) بررسی می‌شود.

۴-۱۰-۱- نتایج حاصل از اعمال سناریو بر روی متغیر میزان حمایت از ثبت

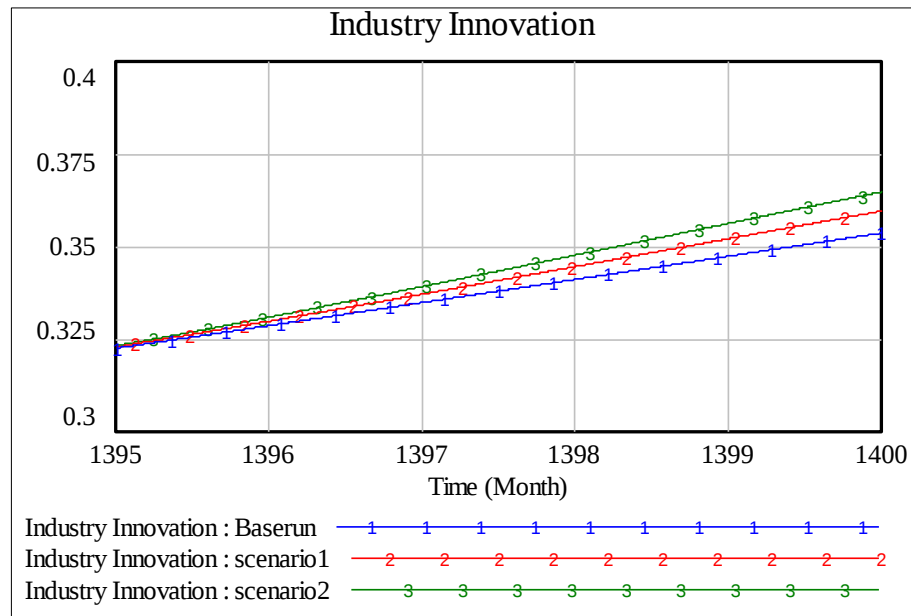
اختراع

در این سناریو با توجه مقدار متغیر حمایت از ثبت اختراع اثر تغییر آن بر روی مدل مورد آزمایش قرار خواهد گرفت. بدین صورت که شاخص IPR فرض می‌شود تا دو سال آتی از مقدار ۱/۹۱ به مقدار ۳ ارتقاء یابد و تا سال ۱۴۰۰ ثابت بماند. در سناریوی دوم مقدار آن به مقدار ۴ خواهد رسید. نتایج حاصل از اعمال این سناریو بر روی مدل بر روی تعداد متخصصان در صنعت به صورت شکل زیر می‌باشد.



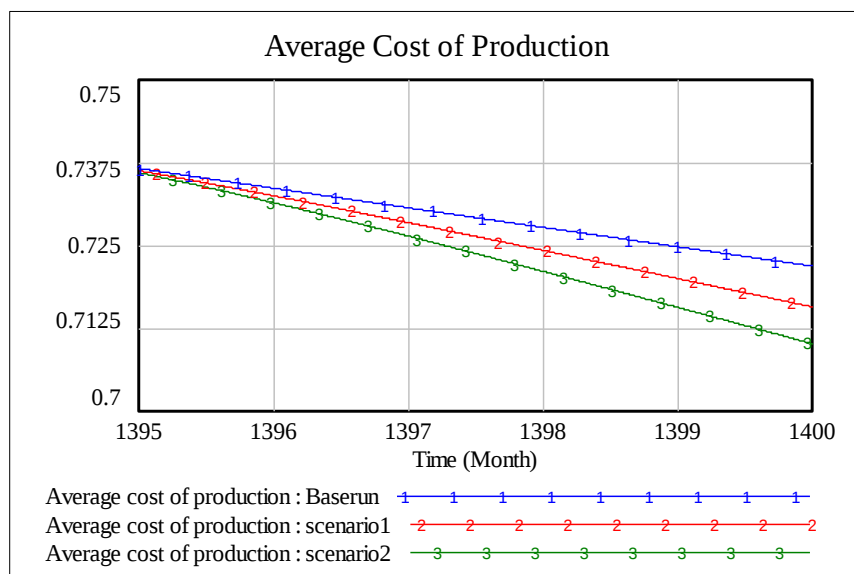
شکل ۴-۱۹ اعمال سناریو بر حمایت از حق مالکیت ثبت و اختراع. (محاسبات محقق)

همچنین نتایج حاصل از تحلیل این سناریو بر روی میزان نوآوری در صنعت نیز به صورت شکل زیر است. همانطور که مشاهده می‌شود با اعمال این سناریو، میزان نوآوری در صنعت افزایش قابل توجهی پیدا خواهد کرد.



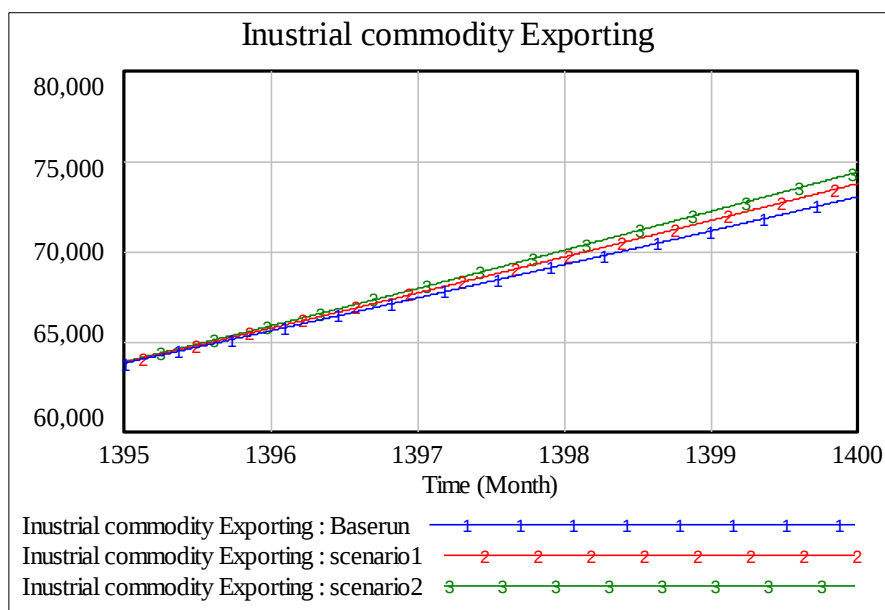
شکل ۴-۲۰ تاثیر سناریو اعمال شده بر حمایت از حق ثبت و اختراع بر نوآوری در صنعت. (محاسبات محقق)

همچنین نتایج حاصل از اعمال این سناریو بر روی مدل برای متغیر متوسط هزینه تولید کالاهای صنعتی به صورت زیر است. این متغیر نشان می‌دهد برای تولید ۱ واحد کالا (قیمت فروش کالا)، به چه میزان هزینه لازم است. همانطور که مشاهده می‌شود با حمایت از ثبت اختراع متوسط هزینه تولید نیز کاهش قابل توجهی پیدا خواهد کرد.



شکل ۴-۲۱ تاثیر سناریو اعمال شده بر حمایت از حق ثبت و اختراع بر متوسط هزینه تولید کالاهای صنعتی. (محاسبات محقق)

پس از اعمال سناریوهای در نظر گرفته شده در این بند، میزان صادرات در صنعت نیز افزایش قابل توجهی پیدا خواهد کرد.



شکل ۴-۲۲ تاثیر سناریو اعمال شده بر حمایت از حق ثبت و اختراع بر صادرات صنعتی. (محاسبات محقق)

۴-۱۱- خلاصه فصل

در این فصل از پایان نامه به بررسی و تحلیل سیستم شکل‌گیری فناوری در صنعت با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها پرداخته شد. در گام اول مبتنی بر تحقیقات گذشته و مطالعات محقق، فرضیات دینامیکی با استفاده از حلقه‌های علی و معلولی ارائه شده است. در گام بعدی، و با شناسایی متغیرهای نرخ و انباشت، مدل جریان - انباشت توسعه داده و سپس شبیه‌سازی شده است. پس از شبیه‌سازی با استفاده از دو روش تحلیل رفتار حدی و بازسازی رفتار مرجع اعتبار مدل مورد تایید قرار گرفته است. همچنین در ادامه، با استفاده از مدل، فرضیات پژوهش مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصله، فرضیات در نظر گرفته در پژوهش را تایید می‌کند. همچنین در ادامه یک نوع سناریو تحت عنوان اثر افزایش میزان حمایت از ثبت اختراع بر روی مدل مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در انتهای فصل ارائه گردیده است.

فصل پنجم - نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

صنعت نیروی محرکه چرخ اقتصادی کشور است و با تعامل گسترده‌ای که با سایر بخش‌های جامعه دارد سهم بالایی در ساماندهی معیشت جامعه داشته و می‌تواند اقتدار و کارآمدی کشور را در رسیدن به امنیت، عدالت، رفاه، آزادی و استقلال و عزت ملی تقویت کند. بخش صنعت یک بخش مولد در کشور محسوب می‌شود و حدود یک پنجم تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده است.

امروزه نوآوری در بهره‌مندی از مزایای رقابتی، به ویژه در سازمان‌های بزرگ بسیار اهمیت دارد، زیرا شرکت‌ها و سازمان‌ها بدون ابداع مستمر، از عرصه رقابت حذف خواهند شد. در حال حاضر، بیش از نیمی از سودهای سازمان‌های غیردولتی، به ویژه در سازمان‌ها و صنایع فناوری پیشرفته، همانند صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات، از محصولات و خدماتی به دست می‌آید که کمتر از پنج سال از عمر آنها می‌گذرد. علاوه بر این، نوآوری در بخشهای مختلف تجاری و خدماتی همانند بانکداری، به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است و شرکت‌ها در تلاش هستند تا در این محیط، مزایای رقابتی خود را حفظ کنند. بدین لحاظ، نوآوری برای رقابت در حوزه های تجاری و خدمات بسیار اهمیت دارد.

در رسیدن به نوآوری موفق باید به پنج مورد مهم توجه کرد که عبارتند از: چرا؟ در چه چیزی؟ چگونه؟ چه کسی؟ و کجا؟ باید نوآوری انجام گیرد.

چرا نوآوری؟، هدف از نوآوری اطمینان بخشیدن به سازمان در جهت حفظ بقای آن می‌باشد بنابراین از این لحاظ نوآوری یک نیاز استراتژیک محسوب می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که هر سازمانی که نوآوری نداشته باشد بطور قطع نمی‌تواند در کسب و کار باقی بماند. از این رو فرآیند نوآوری یک سازمان باید هم‌تراز با استراتژی‌های آن سازمان بوده و نوآوری باید به عنوان یک عاملی باشد که تعیین می‌کند چگونه استراتژی سازمان به مرحله عمل می‌رسد.

در چه چیزی باید نوآوری شود؟، طبیعت غیر قابل پیش‌بینی تغییرات ما را ملزم می‌کند تا گزینه‌هایی برای نوآوری داشته باشیم. این گزینه‌ها تشکیل سبد سرمایه‌گذاری را می‌دهند. همانند سبدهای دیگر،

برخی از پروژه‌ها را می‌توانیم بخوبی انجام دهیم و برخی دیگر را نمی‌توانیم به سرانجام برسانیم. در مورد سبد نوآوری، شکاف بین موفقیت و شکست می‌تواند وسیع باشد؛ زیرا این سبد به‌عنوان ابزاری برای اکتشاف منظم ایجاد و مدیریت شده است و این ملزم پوشش ریسک بالاتر برای موفق شدن در برخورد با تغییرات است.

چگونه باید نوآوری انجام دهیم؟، دستیابی به یک فرآیند نوآوری پیچیده لازم و ضروری است. محرک فرآیند دستیابی به نوآوری باید مقاصد استراتژیک باشد، مثل چرایی نوآوری، بنابراین در حقیقت فرآیند نوآوری خودبخود با یک استراتژی شروع می‌شود. مرحله دوم فرآیند این است که تعیین کنیم چه مقدار نوآوری برای رسیدن به یک سبد نوآوری مطلوب نیاز است.

چه کسی باید نوآوری کند؟، هر فردی که در یک ایجاد یک نوآوری قوی شرکت می‌کند باید سه نقش را در آنجا ایفا کند تا به یک نوآوری پایدار دست یابد. این نقش‌ها عبارتند از: رهبر نوآوری؛ کسی که سیاست‌ها، چشم‌اندازها، اهداف و هماهنگی را برای نوآوری برقرار می‌کند. اتاق فکر نوآوری؛ کسی که کسی که از ایده‌ها و بینش‌های بزرگ هست. قهرمان نوآوری؛ کسی که کار سازمادهی حرفه نوآوری و حمایت از آنهایی که توسعه‌دهنده ایده‌های بزرگ و تبدیل‌کننده آن‌ها برای قابل اجرا بودن در کسب و کار هستند را برعهده دارد.

کجا باید نوآوری شود؟، مکان نوآوری متشکل از ابزارها و ساختارهایی است که فرآیند نوآوری و همچنین افراد نوآور را حمایت می‌کند. چهار ویژگی اساسی این ساختار عبارتند از: راه‌های انجام نوآوری باز که اجتماع وسیعی را در بر می‌گیرد؛ زیرساخت‌های مجازی که ارتباط و همکاری موثر از راه دور راه تقویت می‌کند؛ زیرساخت فیزیکی، همان محل کار که افراد با هم به‌صورت چهره به چهره در ارتباط هستند؛ و شیوه‌های تعاونی که بهترین ایده را از تمامی گروه‌های شرکت‌کننده در نوآوری بدست می‌آورند.

در این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر نوآوری در صنایع ایران به روش سیستم دینامیک پرداخته شد. قلمرو زمانی این تحقیق از سال ۱۳۸۰-۱۳۹۰ در نظر گرفته شده است و بخاطر اینکه روش پژوهش سیستم دینامیکی بوده و با ۱۱ سال داده هم می‌توان به جواب رسید بنابراین دوره زمانی طوری در نظر گرفته شد که برای همه متغیرهای مورد مطالعه بتوان داده جمع‌آوری نمود. قلمرو مکانی این مطالعه نیز صنایع ۵۰ نفر کارکن و بیشتر کدهای چهاررقمی آیسیک در نظر گرفته شد. منبع آماری این تحقیق نیز مرکز آمار ایران و سازمان صنعت، معدن و تجارت و همچنین از شاخص گینارت پارک استفاده شده است.

۵-۲- نتیجه‌گیری

۵-۲-۱- درجه باز بودن اقتصاد و تاثیر مثبت آن بر نوآوری

انتشار فناوری در دنیا به دو حالت مهم انجام می‌پذیرد که عبارتند از: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت کالاهای سرمایه‌ای جدید و یا موجود از دوره قبل. انتشار فناوری از خارج به داخل از هر کدام از این روش‌ها موجب افزایش بهره‌وری و بالا رفتن رشد تحقیق و توسعه داخلی می‌شود.

تجارت می‌تواند بطور مستقیم سطح نوآوری را به ازای مقدار مشخصی از ورودی‌ها افزایش دهد. تجارت از دو طریق روی بهره‌وری نوآوری تاثیر می‌گذارد

۱- تخصص بیشتر در تحقیق و توسعه می‌تواند نوآوری را افزایش دهد.

در صورتی که شرکت‌ها در کشورهای مختلف روی نوآوری در حوزه‌ای که دارای مزیت نسبی هستند تمرکز کنند، تخصص بیشتر می‌تواند باعث افزایش میزان دانش تولید شده به ازای هر واحد از سرمایه-گذاری در تحقیق و توسعه گردد.

۲- تجارت از طریق سرعت بخشیدن در جریان جهانی ایده‌ها به افزایش بهره‌وری بنگاه‌ها کمک می‌نماید.

تجارت همچنین می‌تواند از طریق ایجاد انگیزه برای نوآوری باعث تقویت رشد بهره‌وری شود. تجارت خارجی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به بازارهای بزرگتر دسترسی پیدا کنند که منجر به سود بیشتر در سطح معینی از نوآوری و همچنین ایجاد انگیزه بیشتر برای نوآوری می‌شود (لیلیوا و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین بنگاه‌های دارای تجربه در بازارهای خارجی هستند با احتمال بیشتری در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند و با این ایده که دسترسی به بازارهای خارجی بزرگتر باعث افزایش بازدهی مورد انتظار از تحقیق و توسعه می‌شود، سازگاری دارد (او و همکاران، ۲۰۰۸).

با ورود شرکت به بازار جهانی، تجارت تا حد زیادی مشوق‌ها برای یک بنگاه را برای نوآوری جهت پیروزی در کسب و کار در برابر رقبایش را افزایش می‌دهد که باعث تقویت اندازه بازار بحث شده در بالا می‌شود (بلووم، ۲۰۱۶).

نتایج این مطالعه نیز این فرضیه را تایید کرده و با افزایش بازبودن درجه اقتصادی میزان نوآوری نیز افزایش می‌یابد.

۵-۲-۲- افزایش نیروی انسانی متخصص در بخش صنعت ایران نوآوری در صنعت

ایران را افزایش می‌دهند.

محرك اصلی پشت سر هر فرآیند نوآوری، عامل انسانی مرتبط با آن است. علت اصلی در اختلاف شدت نوآوری، کیفیت نیروی انسانی مرتبط با فعالیت اتفاق افتاده در این کشورها است. سایر عوامل همچون تکنولوژی و سرمایه نیز بر فرآیند نوآوری موثر هستند که این عوامل نیز بطور مستقیم در ارتباط با عامل انسانی هستند. از این‌رو پرورش سرمایه‌های انسانی در تمام سطوح و همچنین تمام بخش‌های جامعه می‌تواند موجب توسعه بنیان نوآوری گردد.

همچنین مبانی نظری و پیشینه تحقیق نشان دادند که تغییرات فنی بطور مثبتی از میانگین سطح سرمایه انسانی تاثیر می‌پذیرد همچنین تفاوت در سرمایه انسانی تعیین‌کننده اختلاف بین کشورها در پذیرش تکنولوژی است. علاوه بر این مشاهده شد، کشوری که دارای کارگران ماهر کمتری باشد با

مشکلات بزرگتری در جهت اجرای موثر از فن‌آوری‌های متعلق به مرز فرصت نوآوری به دلیل فقدان محرک ظرفیت جذب، مواجه می‌باشد. سرمایه انسانی را عامل کلیدی عملکرد نوآوری می‌دانند زیرا سرمایه انسانی نقش تعیین‌کننده در جذب و تطبیق فناوری سرریز شده از کانال واردات کالا و جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و در نتیجه توسعه فعالیت‌های نوآوری دارد.

در تحقیق حاضر مشاهده شده است که با افزایش نیروی انسانی متخصص در بخش صنعت ایران نوآوری در این بخش افزایش می‌یابد و فرضیه مطرح شده تایید می‌گردد.

۵-۲-۳- افزایش حمایت از حقوق مالکیت فکری در ایران نوآوری در بخش صنعت

ایران را افزایش می‌دهد.

حق حمایت مالکیت فکری به بنگاه‌ها این امکان را می‌دهد که به سهم بالاتری از بازدهی اجتماعی از سرمایه‌گذاری تحقیقی خود دست یافته و از این طریق باعث دستیابی آنها به نوآوری تشویقی می‌شود تولید محصول دارای نوآوری فرآیندی سخت و اغلب پرهزینه می‌باشد. اغلب شرکت‌ها تنها در صورتی روی این فرآیند سرمایه‌گذاری می‌کنند که تا اندازه‌ای از بازگشت اقتصادی این سرمایه‌گذاری خود مطمئن باشند که لازمه این اطمینان از دو چیز حاصل می‌شود.

اول: اینکه شانس تبدیل شدن اختراع به ارزش تجاری بالا باشد. دوم: بدست آوردن سود اقتصادی از اختراع. اگر در انتهای این فرآیند سخت و پرهزینه مخترع متوجه شود که اختراع وی از طرف رقبا به راحتی قابل کپی‌برداری می‌باشد؛ بازگشت اقتصادی سرمایه‌گذاری وی از بین می‌رود که این به نوبه خود باعث از بین رفتن انگیزه مخترع می‌شود. بنابراین مالکیت معنوی ابزاری است که این اطمینان را می‌دهد تا شرکت‌های نوآور به بازگشت اقتصادی حاصل از سرمایه‌گذاری خود رسیده و بنابراین انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این زمینه وجود داشته باشد.

نتیجه حاصل از آزمون این فرضیه برای ایران نشان داد که با افزایش حق حمایت فکری در ایران، نوآوری در بخش صنایع ایران روندی افزایش خواهد داشت و فرضیه فوق تایید می‌گردد.

۵-۳- پیشنهادات

۵-۳-۱- پیشنهادات سیاستی

رشد اقتصادی بعد از انقلاب صنعتی شدت یافت و شکاف اقتصادی بین کشورهایی که در آنها این انقلاب اتفاق افتاد و کشورهای غیرصنعتی روز به روز بیشتر می‌شد. امروزه صنعت به‌عنوان چرخ محرک اقتصاد کشورها شناخته می‌شود و دارای اهمیت فراوانی هم در زمینه تولید و هم در زمینه سیاست، امنیت و استقلال کشورها دارد.

طبق گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی منتشر شده در دی‌ماه سال ۱۳۹۴، حدود ۲۰٪ تولید ناخالص داخلی کشور سهم بخش صنعت است. همچنین این بخش بعد از بخش خدمات، بیشترین میزان اشتغال ایجاد شده را به خود اختصاص داده است. بنابراین با توجه به اهمیت بسیار بالای این بخش در رشد و توسعه کشور و از آنجایی که در دنیای کنونی بازارها به شدت رقابتی شده و بازاری که نتواند رقابت کند از محکوم به زوال است.

یکی از ارکان رقابت‌پذیری جهانی نوآوری است. هرچند بهبود نهادها، زیرساخت‌ها کاهش بی‌ثباتی اقتصاد کلان یا ارتقاء سرمایه انسانی، همگی منافع قابل توجهی دارند، اما با گذشت زمان و اشباع اقتصاد از این عوامل، از میزان تاثیرگذاری آنها کاسته شده می‌شود. در واقع ارتقاء سطح زندگی در بلندمدت تنها با نوآوری در حوزه فناوری امکان‌پذیر است. کشورها باید برای افزایش بهره‌وری‌های خود به دنبال شیوه‌های جدید باشند. صنایع باید از طریق طراحی و توسعه محصولات و فرآیندهای نوین به حفظ مزیت‌های رقابتی خود مبادرت ورزند. تحقیق این امر مسلزم حمایت بخش‌های خصوصی و دولتی جهت ایجاد محیطی مناسب برای انجام فعالیت‌های نوآورانه است. از این‌رو سرمایه‌گذاری‌های کافی در بخش تحقیق و توسعه به‌ویژه از سوی بخش خصوصی، وجود نهادهای قوی در زمینه

پژوهش‌های علمی، حمایت از حقوق مالکیت فکری و همکاری‌های گسترده دانشگاه و صنعت در انجام تحقیقات باید در اولویت کارها قرار گیرد.

۵-۳-۲- پیشنهادات پژوهشی

با توجه به مطالعات قبلی موجود مشاهده شد که در زمینه نوآوری در صنایع با دیدگاه اقتصاد مطالعه چندانی انجام نشده است و اکثر موضوعات به بحث نوآوری از دیدگاه مدیریتی پرداخته‌اند. هرچند نوآوری ریشه مدیریتی داشته اما عوامل اقتصادی نیز می‌توانند بر نوآوری موثر باشند که این مطالعه نیز این موضوع را نشان داد. لذا محققان بعدی می‌توانند در حوزه نوآوری با دیدگاه اقتصادی بیشتر وارد شده و تحقیقاتی در این زمینه انجام دهند. محققان بعدی می‌توانند با وارد کردن عوامل دیگری همچون رقابتی بودن یا انحصاری بودن صنایع و یا نوع ساختار مالکیت صنایع را وارد مدل نموده و مدل را دوباره شبیه‌سازی و رفتار حاصل را مورد بررسی قرار دهند. همچنین می‌توان بصورت مقایسه‌ای بین کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته نیز مدل را اجرا و نتایج را بررسی نمود تا بتوان راه‌کارهایی برای افزایش توسعه‌یافتگی از طریق نوآوری پیدا کرد.

۵-۴- محدودیت‌های تحقیق

این مطالعه همانند مطالعات دیگر در مراحل انجام با محدودیت‌هایی مواجه بود که می‌توان به این صورت خلاصه نمود.

۱- تاکنون مطالعه‌ای که به بررسی تمامی این عوامل مورد استفاده در این تحقیق به روش سیستم دینامیکی، در خارج از قلمرو مکانی این تحقیق، یافت نشد و لذا ساخت مدل نهایی و تعیین روابط بین متغیرها زمان‌بر بوده و تحقیق را با مشکلاتی مواجه کرد.

۲- پیچیده بودن ذاتی مدل‌های سیستم دینامیکی نیز یکی از محدودیت‌های این تحقیق بود.

منابع

منابع داخلی

آراستی، محمدرضا، کرمی‌پور، آزیتا و قریشی، بابک، (۱۳۸۸) "شناسایی عوامل مؤثر بر ظرفیت نوآوری بنگاه‌های اقتصادی، مطالعه موردی شرکت‌های اتوماسیون صنعتی ایران" **فصلنامه علوم مدیریت ایران**، سال چهارم، شماره ۱۵، ص ۳۰-۱.

استرمن، جان. د، (۱۳۹۴) "پویایی شناسی کسب و کار، تفکر سیستمی و مدل‌سازی برای جهانی پیچیده" جلد اول، چاپ ششم، گروه مترجمان و با مقدمه دکتر علینقی مشایخی، انتشارات سمت، تهران.

آقا داوود، رسول، حاتمی، محمود، حکیمی نیا، بهزاد، (۱۳۹۰) "بررسی عوامل مؤثر بر نوآوری سازمانی در میان مدیران" **فصلنامه تخصصی علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شوشتر**، سال چهارم، شماره ۱۱، ص ۱۲۷-۱۷۰.

آنتونلی، کرسٲیانو، (۱۳۸۶) "اقتصاد نوآوری، فناوری‌های جدید و تغییر ساختاری" چاپ اول، ترجمه محمدرضا کهنسال و هادی رفیعی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

رایینز، استیفن. (۱۳۶۹) "مبانی رفتار سازمانی" چاپ اول، ترجمه دکتر قاسم کبیری، تهران، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.

رحمان‌سرشت، حسین و هاشمی، سید کمال، (۱۳۹۱) "عوامل مؤثر بر مدیریت نوآوری در شرکت‌های عمرانی ایران" **دو فصلنامه راهبردی بازرگانی، دانشگاه شاهد**، سال ۱۹، شماره ۲، ص ۲۰-۵.

سلاجقه، سنجر و ناظری، مژگان، (۱۳۸۷) "نقش مدیریت دانش ضمنی در خلاقیت و نوآوری" **اولین کنفرانس ملی خلاقیت‌شناسی، TRIZ، مهندسی و مدیریت نوآوری ایران**، ص ۵۵-۴۰، تهران.

سلطانی، شهره و فرج الله حسینی، سید جمال، (۱۳۸۹) "بررسی عوامل موثر بر نوآوری تکنولوژیک در صنایع غذایی کوچک روستایی تهران" **مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی**، سال سوم، شماره ۴، ص ۱۴-۱.

سوشیل، (۱۳۸۷) "پویایی‌های سیستم: رویکردی کاربردی برای حل مسایل مدیریتی" چاپ اول، ترجمه تیموری، ابراهیم؛ نورعلی، علیرضا؛ ولی‌زاده، نریمان، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و حیدری، آرش، (۱۳۹۰)، "بررسی عوامل تعیین‌کننده شدت تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب درحال توسعه و توسعه‌یافته: رهیافت پنل دیتا" **فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری**، سال چهارم، شماره ۱.

صادقی، زینب، محتشمی، رضا (۱۳۹۰)، "ارتباط عملیات استراتژیک منابع انسانی و نوآوری سازمانی در یکی از مراکز نظامی" **مجله طب نظامی**، سال ۱۳، شماره ۲، ص ۹۷-۱۰۲.

فکوری، محمد، انصاری، علی (۱۳۸۸)، "مطالعه عوامل بازدارنده و انگیزشی برای نوآوری در بنگاه‌های کوچک منتخب ایران" **مجله مدیریت و تجارت**، سال ۱۲، ص ۴۳-۲۷.

قبادی، شهلا، (۱۳۸۵). "پویایی سیستم‌ها (کاربردی از تفکر سیستمی)"، سازمان مدیریت صنعتی، تهران.

کشتکاران، علی، محبتی، فاطمه، هدایتی، پوریا، روشن فرد، آمنه (۱۳۸۸)، "رابطه سبک تفکر با نوآوری سازمانی مدیران ارشد و میانی بیمارستان‌های آموزشی شیراز" **مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی**، دوره ۷، شماره ۴، ص ۳۳-۴۰.

مرادی، محمدعلی، (۱۳۹۳)، "محیط کسب و کار، نظریه‌ها شاخص‌ها و تکنیک‌ها" چاپ اول انتشارات دانشگاه تهران.

مرعشی، سید جعفر، (۱۳۹۱)، "تفکر سیستمی و ارزیابی کارامدی آن در مدیریت جامعه و سازمان"، سازمان مدیریت صنعتی، تهران.

نصر اصفهانی، علی، بهارستان، امید، اکبری، پیمان (۱۳۹۱)، "بررسی تاثیر مدیریت کیفیت جامع و یادگیری سازمانی بر عملکرد نوآورانه شرکت" اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، نوآوری و تولید ملی، قم

نوتاش، محمدرضا و عقبی طلب، علی، (۱۳۸۶)، "عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران" فصلنامه توسعه تکنولوژی، سال پنجم، یازدهم، ۱۳۸۶.

یوسفی، محمدقلی، (۱۳۸۲)، "اقتصاد صنعتی"، دانشگاه علامه طباطبائی، جلد ۲، چاپ اول.

منابع خارجی

Acemoglu D., Zilibotti F. (2001) "Productivity Differences", **Quarterly Journal of Economics**, **116**, pp 563-606.

Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2002) "Competition and innovation: An inverted U relationship", **National Bureau of Economic Research**, No. w9269

Arrow, K, (1962) "Economic welfare and the allocation of resources for invention. In The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors" **Princeton University Press.**, pp. 609-626.

Aw, B. Y., Roberts, M. J., & Xu, D. Y. (2008) "R&D investments, exporting, and the evolution of firm productivity" **The American Economic Review**, **98** 2, pp 451-456.

B. Allred, Brent and G. Park, Walter. (2007) "the influence of patent protection on firm innovation investment in manufacturing industries" **Journal of International Management**.

Bloom, N., Draca, M., & Van Reenen, J. (2016) "Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on innovation, IT and productivity"

The Review of Economic Studies, 83, 1, pp 87-117.

Bloom, N., Griffith, R. and Van Reenen, J. (2002) "Do R&D Tax Credits Work? Evidence from a Panel of Countries 1979–1997" **Journal of Public Economics, 85, 1, pp. 1–31.**

Bloom, N., M. Draca and J. Van Reenen. (2008) "Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on IT and Innovation" **www.Stanford.edu/~nbloom/TITC.pdf.**

C. Varsakelis, Nikos. (200) "Education, political institutions and innovative activity: A cross-country empirical investigation" **Department of Economics, Aristotle University of Thessaloniki.**

C. Wang, Eric. (2010) "Determinants of R&D investment: The Extreme-Bounds-Analysis approach applied to 26 OECD countries" **Department of Economics, National Chung Cheng University, Minhsiang, Chiayi, Taiwan.**

Carlisle, Ysanne & McMillan, Elizabeth. (2008) "Innovation in organizations from a complex adaptive systems perspective" **Institute for the Study of Coherence & Emergence, 8, 1, pp 2-9.**

Cheung, K. Y. and P. Lin. (2004) "Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from the provincial data" **China Economic Review, 15, pp 25-44.**

Choi, K. H., Kwak, S. I., & Kim, S. W. (2006) "A Dynamic Analysis of Technological Innovation Using System Dynamics" **Korean Management Science Review, 23, 1, pp 87-113.**

Coe, D. and E. Helpman. (1995) "International R&D spillovers" **European Economic Review, 39, 5, pp 859-887.**

Cohen, W. and D. A. Levinthal. (1990) "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation" **Administrative Science Quarterly, 35, 1, pp 125-152.**

- Collinson, S. (2000) "Knowledge networks for innovation in small Scottish software firms" **Entrepreneurship & Regional Development**, 12, 3, pp 217-244.
- Coyle, R.G. (1996) **"System Dynamics Modeling: A Practical Approach"** Chapman & Hall, London.
- Crespi, F. (2004). "Notes on the determinants of innovation: a multi-perspective analysis"
- Dakhli. M. and D. De Clercq. (2004) "Human capital, social capital and innovation: A multi country study" **Entrepreneurship & Regional Development**, 16, 2, pp 107-128.
- Datta, B. (1952) "the Economics of Industrialization" **World Press, Calcutta**. David, P. (1985) "Clio and the economics of QWERTY" **American Economic Review**, vol. 75, 2.
- De Loeckera, J. (2013) "Detecting learning by exporting" **American Economic Journal: Microeconomics**, 5, 3, pp 1-21.
- DING, Hong. (2006) "The Determinants of Innovation: An Empirical Cross-Country Study of 43 Countries for 1998-2002" **Applied Econometrics and International Development**, 6, 1.
- Druker, P. (1985) "The Discipline of Innovation" **Harvard Business Review** May- June, pp. 64- 72.
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (2014) "The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in innovation. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva".
- Edquist, C. (1997) "Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations" **Psychology Press**.
- Fajnzylber, F. (1983) "La industrialización trunca de América Latina, editorial Nueva Imagen" **Mexuco-Ca-racas-Buenos Aires**.
- Falk, M. (2006) "What Drives Business Research and Development (R&D) Intensity across Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Countries?" **Applied Economics**, 38, 5, pp. 533–547.

Forrester, D.J. (1994) "System dynamics, system thinking and softwor"
system dynamic review, vol.10.

Fritsch, M., & Aamoucke, R. (2013) "Regional public research, higher education, and innovative start-ups: An empirical investigation" ***Small Business Economics*, 41, 4**, pp 865-885.

Galanakis, K. (2006) "Innovation process. Make sense using systems thinking" ***Technovation*, 26, 11**, pp 1222-1232.

Gerosky P.A., Walters C.F. (1995) "Innovative Activity over the Business Cycle" ***the Economic Journal*, 105**, pp 916-928.

Gorodnichenko, Y., J. Svejnar and K. Terrell. (2009) "Globalization and Innovation in emerging markets, American Economic Journal: Macroeconomics" **IZA Disscution paper, No. 3299.**

Grobbelaar, S. Susanna. (2007), Ph.D thesis, "R&D in the National system of Innovation: A System Dynamics model" University of Pretoria.

<http://www.gallup.com/businessjournal/26068/four-drivers-innovation.aspx>

Imai, K., Nonaka, I., Fakeuchi, H. (1985) "Managing the new product development. In: Clark, K., Hayes, F. (Eds.)" ***the Uneasy Alliance. Harvard Business School Press.***

Kaldor N. (1957) "A Model of Economic Growth" ***the Economic Journal*, 67**, pp 591-624.

Kaldor, N. (1966) "Causes of the Slow Rate of Growth of the United Kingdom: an inaugural lecture." **Cambridge University Press.**

Kanter, Rosabeth Moss. (2007) "The Change Masters: Innovations for Productivity in the American Corporation" **Historical Research Reference in Entrepreneurship, University of Illinois**

Kanwar, S. and Evenson, R. (2003) "Does Intellectual Property Protection Spur Technological Change" ***Oxford Economic Papers*, 55(2)**, pp 235 – 264.

Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986) "An overview of innovation" The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth, **14, 640.**

Lamberton, D. M. (Ed.). 1971. "Economics of information and knowledge: Selected Readings" [Harmondsworth, Eng.]: Penguin Books.

Lileeva, A., & Trefler, D. (2007) "Improved access to foreign markets raises plant-level productivity... for some plants" **National Bureau of Economic Research, No. w13297.**

Lööf, H. (2005) "A comparative perspective on innovation and productivity in manufacturing and services" **In *Entrepreneurships, the new economy and public policy*, pp 181-202.**

Lu, Y., & Ng, T. (2012) "Do Imports Spur Incremental Innovation in the South?" **China Economic Review, 23, 4, pp 819-832.**

Lucas, R. E. (1988) "On the mechanics of economic development" **Journal of monetary economics, 22, 1, pp 3-4.**

M. Bowen, Ray and AT EL. (2012) "Innovation and the Science and Engineering Workforce", **NATIONAL SCIENCE BOARD.**

MacDuffie, J. P., & Helper, S. (1997) "Creating lean suppliers: diffusing lean production through the supply chain" **California Management Review, 39, 4, pp 118-151.**

Macpherson, M. (2001) "Performance Excellence Principles", **available at: [www. Baldrigeplus.com](http://www.Baldrigeplus.com).**

Morris, Langdon, (2011) "Innovation Master Plan" **Innovation Academy, ISBN #: 978 – 0615512020, www.innovationlabs.com.**

Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966) "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth" **The American economic review, 56(1/2), pp 69-75.**

Pidd, M. (1998) "Computer Simulation in Management Science" **fourth ed. Wiley, New York.**

Ping, L. and Zh. Qingchang. (2008) "The effects of technological spillover through FDI and import trade on China's innovation" **School of Economy of Shandong University of Technology, [www .seiofbluemountain. com /search / detail.php?id=3948](http://www.seiofbluemountain.com/search/detail.php?id=3948).**

Porter, M. (1990) "Competitive advantage of nations" **Free Press: New York.**

Puga, D. and D. Trefler. (2010) "Wake up and smell the ginseng: Innovation trade and the rise of incremental innovation in low-wage countries" **Journal of Development Economics**, 91, 1, pp 64-76.

Roberts, N., David, F.A., Deal, R.M., Garett Michael, S. (1983) "Introduction to Computer Simulation: The System Dynamics Approach. **Addison-Wesley Publication Company, Reading, MA.**

Rothwell, R. (1994) "Industrial innovation: success, strategy, trends. In: Dodgson, M., Rothwell, R. (Eds.)" **the Handbook of Industrial Innovation. Edward Elgar, Aldershot.**

Rothwell, R., Zegveld, W. (1985) "Reindustrialization and Technology" **Longman, New York.**

Roy, U. (1977) "Economic growth with negative externalities in innovation" **Journal of Macroeconomics**, 19, 1, pp 155-173.

SAMETI, M., RANJBAR, H., & ANOUSHEH, S. (2010) "Determinants of R&D Investment: A Study of OECD Countries" **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, 5(2).

Schmidt, K. (1997) "Managerial incentives and product market competition" **Review of Economic Studies**, LXIV, 2, pp 191-213.

Schmookler J. (1966) "Invention and economic growth" **Harvard University Press, Cambridge (MA).**

Shleifer A. (1986) "Implementation Cycles" **the Journal of Political Economy**, 94, pp 1163-1194.

Swann, G.M. Peter. (2009) "The Economics of Innovation" **Edward Elgar Publishing of Cheltenham.**

Ussahawanitchakit, P. (2008) "Impacts of organizational learning on innovation orientation and firm efficiency: an empirical assessment of accounting firms in Thailand" **International Journal of Business**, 47, 2, pp 319-339

- Varsakelis, N.C. (2001) "The Impact of Patent Protection, Economy Openness and National Culture on R&D Investment: A Cross-Country Empirical Investigation" **Research Policy**, 30, 7, pp 1059–68.
- Wang, E.C. (2010) "Determinants of R&D Investment: The Extreme-Bounds-Analysis Approach Applied to 26 OECD Countries" **Research Policy**, 39, 1, pp 103–116.
- Williams, H. L. (2010) "Intellectual property rights and innovation: Evidence from the human genome" **National Bureau of Economic Research No. w16213**.
- Young, H. P. (2006) "Innovation diffusion in heterogeneous populations" **Available at SSRN 1024811**.
- Zhiying, L., & Yanmei, X. (2012) "Innovation efficiency and impact factors of china's strategic emerging industries" **Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences**, 3, 5, pp 547.

Abstract

In this study, analysis the factors affecting the industry's innovation by system dynamic method. The time span of the study period 1390-1380 for firm with 50 members and more in Iran.

According to most studies in this area are the main factors affecting innovation can be entitled to intellectual property protection, human capital, openness and value-added outlined. Most existing literature and history indicates that by strengthening each of these innovations will increase.

In this study, we factor in the industry's 50 staff members and more using dynamic system examined to determine their impact on innovation in the sector and evaluated this factor changes in future of innovation.

For this purpose, first with regard to the existing studies and determine how the connection between these elements of causal relation to each of factors separately, and went on general causal link was formed. Then, to determine the mathematical relationships between variables and functions were formed.

After determining the relationship and entered a small amount each variable in the model was simulated. In order to validate the model tests of behavior reference point was that the test results were also approved model. The next step was to test the hypothesis that all assumptions mentioned in this study were approved. The model predictions for the next period, re-simulation model using scenarios for the year 1400 again showed the simulation results with the increase in Iranian intellectual property rights protection, and more innovation in the industry's 50 employees also increased.

Keywords: Innovation, Intellectual Property Protection Right, Industry's 50 Staff Members and more, Dynamic System.



Shahrood University of Technology

Faculty of Industrial Engineering & Management Sciences

MSC Thesis in Economy- economy planning system

**The Affective Factors on Innovation in Iranian Industry: A
Dynamic System Approach**

By: Mohammad Adabi Firouzjaei

Supervisor:

Dr. Mahmoud rahimi

September 2016