

تحلیلی بر سناریوهای ایجاد نوآوری باز در حوزه صنعت غذایی با رویکرد پویایی سیستم و تکنیک دیمتل فازی (مطالعه موردی صنعت کنجد استان یزد)

■ مهناز مهرعلی^۱

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه یزد

■ سید حبیب اله میرغفوری^{++*}

عضو هیات علمی و دانشیار دانشگاه یزد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۲/۱۱ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۴/۲۲

صفحات: ۳۱-۴۸

چکیده

یکی از عوامل مهم نابودی سازمان‌ها، نبود خلاقیت و نوآوری در آنهاست. فرایند نوآوری در گذشته وابسته به منابع فکری درون سازمانی و تلاش برای توسعه و تجاری‌سازی آنها بوده است. اما امروزه پارادایم نوآوری باز از ایده‌ها و فناوری‌های بیرونی استفاده کرده و به دیگر شرکت‌ها نیز اجازه می‌دهد از ایده‌های نوآورانه آنها بهره‌مند شود. بنابراین، در این پژوهش در راستای ایجاد نوآوری باز در صنعت کنجدی استان یزد، عوامل موثر بر نوآوری باز شناسایی و با استفاده از روش دیمتل فازی تاثیر این عوامل بر روی یکدیگر مشخص شد. سپس با استفاده از روش پویایی سیستم سناریوهایی جهت افزایش نوآوری باز در این صنعت ارائه گردید. در نهایت، مشخص گردید که افزایش واسطه‌های نوآوری و افزایش یکپارچه‌سازی و افزایش ارتباط بین صنعت و دانشگاه می‌تواند نوآوری باز را افزایش دهد. از عوامل دیگر می‌توان میزان استفاده از کسب‌وکار بسته را در سازمان نام برد که بر روی نوآوری باز تاثیر دارد و سازمان‌ها برای افزایش نوآوری باز باید سعی کنند که استفاده از کسب‌وکار بسته را کاهش و ارتباط خود را با مشتریان و رقبا و سایر سازمان‌ها افزایش دهند.

واژگان کلیدی: نوآوری باز، صنعت کنجدی استان یزد، دیمتل فازی، پویایی سیستم.

۱ شماره نمابر: ۰۳۵۳-۸۳۳۰۵۵۳ و آدرس پست الکترونیکی: Mahnazmehrali89@gmail.com

* عهده دار مکاتبات

+ شماره نمابر: و آدرس پست الکترونیکی: Mirghafoori@yazd.ac.ir

۱- مقدمه

در بازار کنونی که بقا در صنعت و دستیابی به موفقیت کار سختی است، شرکت‌ها تمایل بیشتری به خلق محصولات جدید و بهبود روش‌های پیشین دارند. نوآوری خلق، توسعه و پیاده‌سازی ایده‌های جدید، برای معرفی محصولات، فرایندها و راهبردهای جدید یا به‌صورت بهبود در محصولات، فرایندها و راهبردهای فعلی است که در نهایت موجب موفقیت تجاری و رهبری بازار می‌شود و ارزشی را برای ذی‌نفعان ایجاد می‌کند و باعث رشد اقتصادی و بهبود استانداردهای زندگی می‌شود [۳۴].

در گذشته، سازمان‌ها بیشتر فعالیت‌های نوآورانه خود را درون شرکت‌ها اجرا می‌کردند و از آن به‌عنوان دارایی راهبردی خود محافظت می‌کردند [۲۳]. اما در حال حاضر از نوآوری باز در مقابل نوآوری بسته استفاده می‌شود. سازمان‌ها با استفاده از نوآوری باز از مزایای ترکیب دانش بیرونی و دورنی استفاده می‌کنند. در نوآوری باز حداکثر استفاده از دانش و فناوری بیرونی می‌شود [۸]. در نوآوری باز بنگاه می‌تواند و باید از ایده‌ها و مسیرهای داخلی و خارجی به بازار به خوبی استفاده کند. امروزه، ضرورت استفاده از نوآوری باز برای افزایش توان رقابتی شرکت‌ها در بازارهای داخلی و خارجی به‌عنوان پارادایمی جدید احساس می‌شود. نوآوری باز به این معنا است که شرکت‌ها با استفاده از ایده‌ها و فناوری‌های خارجی کسب‌وکار خود را ارتقا می‌بخشند و این در حالی است که اجازه می‌دهند دیگر شرکت‌ها از ایده‌های به‌کار گرفته نشده آنها استفاده کنند [۴۴].

با توجه به اینکه صنایع غذایی یکی از مهم‌ترین بخش‌های صنعتی در اقتصاد ملی هر کشور است بایستی نوآوری را در این صنعت افزایش داد. در سال‌های اخیر نوآوری باز در صنایع غذایی نیز به‌کار برده شده است. در گذشته، تحقیقات چندان زیادی در حوزه صنایع غذایی انجام نشده بود، اما این روند در زمان فعلی تغییر کرده؛ چراکه در آن شرکت‌ها بیشتر وقت و منابع خود را در پژوهش با هدف بهبود بهره‌وری و نوآوری‌های خود اختصاص می‌دهند [۳۵].

زراعت کنگد در ایران از قدیم‌الایام مرسوم بوده و تحمل آن در مقابل خشکی، آشنایی کشاورزان با زراعت این نبات، امکان کشت آن پس از برداشت گندم و جو در مناطق گرمسیر و بالا بودن کمیت و کیفیت روغن آن از جمله عواملی به‌شمار می‌آیند که کوشش همه جانبه برای گسترش و تهیه رقم‌های اصلاح شده جدید برای این محصول را الزامی می‌سازد [۱].

با توجه به اینکه در صنعت محصولات کنگدی استان یزد در سال‌های اخیر، تعدادی از واحدهای تولیدی به‌صورت صنعتی

فعال شده و طیف محدودی از محصولات نوآورانه را ارائه داده‌اند، لذا جهت کمک به این واحدهای صنعتی فعال و توسعه سطح نوآوری باز در این صنعت، در این پژوهش برآن شدیم تا با شناسایی عوامل مؤثر بر نوآوری باز در حوزه صنعت کنگد استان یزد، نوآوری باز را در این صنعت افزایش دهیم.

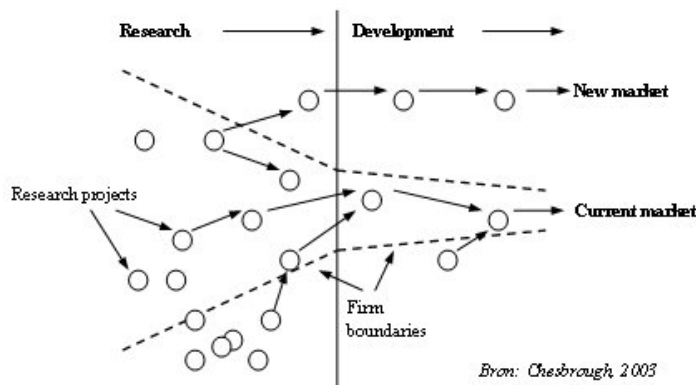
۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در بازارهای رقابتی امروز، شرکت‌ها با چالش جدی توسعه محصولات و خدمات جدید مواجه هستند. چالش جدی این شرکت‌ها نه تنها زمان سریع ارائه محصول جدید به بازار بلکه هزینه‌های ارائه محصولات جدید نیز است [۲۹].

تحولات روزافزون فضای کسب‌وکار، دگرگونی سریع بازار و افزایش رقابت‌پذیری باعث شده تا نقش نوآوری در فرایند رشد و توسعه اقتصادی سازمان‌ها بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد [۱۷].

امروزه موضوع نوآوری یکی از نگرانی‌های اصلی مدیران هر شرکت است، به‌طوری‌که برخی منابع نبود خلاقیت و نوآوری را با نابودی سازمان در دراز مدت یکی دانسته‌اند [۲۶].

در گذشته سازمان‌ها فقط بر تحقیق و توسعه درونی خود تکیه می‌کردند. آنها فناوری‌های خود را در درون سازمان کشف می‌کردند، توسعه می‌دادند و تجاری‌سازی می‌کردند که این فرایند، نوآوری بسته نامیده می‌شد [۱۱]. اما از سال ۲۰۰۳ هنری چسبرو پارادایم نوآوری باز را تعریف کرد. هنری چسبرو نوآوری باز را این‌گونه تعریف می‌کند: نوآوری باز الگویی مبتنی بر این فرض است که اگر شرکت‌ها به دنبال ارتقای فناوری خود هستند، می‌توانند و باید از ایده‌های خارجی همانند ایده‌های داخلی استفاده کنند [۷]. در نوآوری باز، مرزهای سازمان برداشته شده و سازمان قابلیت دریافت ایده‌های نوآورانه را از محیط پیرامونی و شبکه‌ای که در آن فعالیت می‌کند، بدست می‌آورد. در نوآوری بسته، سازمان محدود و مقید به داخل مرزهای خود است و دانش بیرونی نقشی مفید و مکمل را بازی می‌کند و شرکت، محل نوآوری و فعالیت‌های داخلی شرکت، هدف اصلی است [۱۰]. نوآوری باز مشخص می‌کند که سازمان‌ها با اتکا به نوآوری درونی قادر به توسعه محصول و فناوری‌های خود نخواهند بود و به مشارکت مشتریان و سایر بازیگران بیرونی نیاز دارند [۹]. براساس نوآوری باز نیازی نیست سازمان‌ها همه فعالیت‌های مربوط به تحقیق و توسعه محصولات یا فناوری‌های موردنیاز خود را در درون سازمان انجام دهند، بلکه می‌توانند با محیط خود در این رابطه همکاری کنند [۲]. مدل نوآوری باز در شکل شماره ۱ آمده است.



شکل ۱: مدل نوآوری باز [۲۳]

شود. به‌طور کلی سازمان‌هایی که روش استفاده صحیح از راهبرد-های دارای فکری را می‌دانند، می‌توانند از آن به‌عنوان عمل تسهیل‌کننده نوآوری باز استفاده کنند [۳۸].

رنجبر در پژوهشی، هوشمندی فناوری را یکی از عوامل مهم برای ایجاد نوآوری باز می‌داند. هوشمندی فناوری عبارتست از پایش و رصد محیط به‌منظور جمع‌آوری، تحلیل، انتشار و کاربرد اطلاعات فناورانه در راستای بهبود فرایندهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در حوزه‌های فناوری سازمان. برای اجرای فرایند هوشمندی، در ابتدا شناسایی نیازهای کاربران امری ضروری است [۱۴].

هاستبکا (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "نوآوری باز: همه چیز در مورد مدیریت فناوری" بیان می‌کند که عوامل موثر بر نوآوری باز عبارتست از: فرهنگ سازمانی، مدیریت و سرمایه-گذاری بر منابع خارجی (فناوری‌ها، پروژه‌ها و رقبا)، فرایند انتخاب فناوری مناسب، راهبرد یکپارچه‌سازی، راهبرد فناوری [۳۱]. هامالو (۲۰۱۱) نیز علاوه بر عوامل فوق از عوامل، توانمندی جذب و اعتماد متقابل نام می‌برد [۳۰].

توانمندی جذب به معنای "توانایی شرکت‌ها برای تشخیص ارزش اطلاعات خارجی جدی، جذب و به‌کارگیری آنها". توانمندی جذب باعث ایجاد فرصت‌هایی برای نوآوری باز می‌شود یا به‌عبارتی باعث کاهش محدودیت‌های ترکیب داخلی منابع دانش در یک مدل نوآوری باز می‌شود [۲۵]. جاوید در پژوهشی که در سال ۹۱ انجام داد، بیان می‌کند که پیاده‌سازی فرایند نوآوری باز بدون وجود و تقویت توانمندی جذب به‌عنوان ظرفیت داخلی سازمان‌ها امکان‌پذیر نیست [۷].

آن و همکاران (۲۰۱۵) رابطه بین نوآوری باز و عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط را در پژوهشی بررسی کردند و

براساس مدل فوق، شرکت‌ها به‌طور فزاینده‌ای در کسب منابع ورودی از رقبا، دانشگاه‌ها و دیگر سازمان‌ها فعال می‌شوند. در برابر مدل نوآوری بسته، مدل نوآوری باز دارای این دیدگاه است که یک شرکت لزوماً نمی‌تواند کارمندانی با بالاترین استعداد را به‌منظور نوآوری جذب کند [۱۶]. بنابراین لازم است فرایندها برای اطمینان از جریان ایده‌ها در سراسر شرکت توسعه پیدا کند؛ زیرا همه افراد باهوش برای شرکت کار نمی‌کنند و پراکندگی جغرافیایی دانش در حال افزایش است. نوآوری هر روز بیشتر و بیشتر دارای طبیعتی جهانی می‌شود و بازیگران بیشتری را در این عرصه درگیر می‌کند [۱۶].

مدل‌های کسب‌وکار نوآوری باز سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا منابع و توانایی‌های متفاوتی را برای بدست آوردن ارزش و سود از نوآوری به‌کار گیرد [۳۷].

برونسویکر و ارنمان (۲۰۱۳) قابلیت‌های سازمانی موردنیاز برای مدیریت نوآوری باز را در شرکت‌های کوچک و متوسط براساس یک تحلیل موردی در شرکت نرم‌افزاری بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد شرکت‌های کوچک و متوسط برای دستیابی به رویکرد نوآوری باز باید یک سیستم مدیریتی با شش بعد راهبرد باز، فرایندهای باز، ساختار شرکت، ساختار شبکه بین شرکت‌ها، پشتیبانی IT و فرهنگ باز اتخاذ کنند [۲۱].

بنابر نظر چسبرو (۲۰۰۳) عواملی مانند انتخاب منابع دانش خارج از سازمان، تحقیق و توسعه خارج از سازمان و یکپارچگی با تحقیق و توسعه داخلی و نشر دانش تحت قوانین حقوق مالکیت فکری و معنوی از جمله عوامل تاثیرگذار بر نوآوری باز است [۲۳]. حمایت از مالکیت فکری و معنوی در ابتدا به‌نظر در تضاد با نوآوری باز می‌آید. انتخاب و استفاده از مطالعات دیگران می‌تواند باعث ایجاد ایده‌ها و قابلیت‌های جدید برای سازمان

جدول ۱: عوامل موثر بر نوآوری باز

[۶]	آشنایی با پیچیدگی فناوری
[۴ و ۳۰]	آگاهی از تغییرات فناورانه
[۲۸ و ۳۱]	انتخاب فناوری
[۱۴]	هوشمندی فناوری
[۲۲، ۲۷، ۲۸ و ۳۳]	نشر دانش تحت قوانین حقوق مالکیت فکری و معنوی
[۳۱، ۲۷، ۲۸ و ۳۱]	فرهنگ سازمانی
[۶ و ۳۶]	توجه به مشتری
[۱۳]	ارتباط بین صنعت و دانشگاه و مراکز پژوهشی
[۳۶]	بهره‌برداری از دانش رقبا و مشتریان
[۱۳ و ۴۲]	همکاری با مشتریان و کاربران
[۱۴]	استفاده از کسب و کار باز
[۲۲ و ۳۳]	تحقیق و توسعه خارج از سازمان
[۶ و ۱۳]	آموزش کارکنان
[۲۷]	افراد متخصص
[۱۴ و ۳۳]	پاداش
[۲۰، ۴۱، ۱۴، ۴]	جذب ایده‌ها
[۲۸، ۲۲، ۳۱ و ۳۹]	یکپارچه‌سازی
[۴، ۳۱، ۲۲، ۴۲ و ۳۶]	منابع دانش خارجی
[۶]	فضای رقابتی
[۱۴]	واسطه‌های نوآوری
[۶ و ۳۰]	عوامل فردی عبارتند از شهامت، تحمل ابهام، ریسک‌پذیری، استقلال، اعتماد به نفس، کانون کنترل، انگیزه، پشتکار و استقامت.

۵- روش دیمتل فازی

فونتلا و گابوس همراه با برنامه علوم و بشر انستیتو بتل مموریال ژنو، روش دیمتل را در سال ۱۹۷۱ ارائه کردند. این روش که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری براساس مقایسه‌های زوجی است، با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل سیستم و ساختاردهی نظام‌مند به آنها، با به‌کارگیری اصول نظریه گراف‌ها، ساختاری سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم را همراه با روابط تاثیر و تاجر متقابل ارائه می‌دهد و شدت اثر روابط مذکور را به‌صورت امتیاز عددی معین می‌کند [۱۸]. اما ناتوانی این روش در تصمیم‌گیری در وضعیت عدم اطمینان، زمینه ظهور روش دیمتل فازی شد.

۶- روش پویایی سیستم

روش پویایی سیستم برای درک رفتار پیچیده و سیستم‌های پویای سیاسی، اقتصادی، فناوری و اجتماعی و برای نشان دادن ساختار سیستم و سیاست‌های مورداستفاده در تصمیم‌گیری در

دریافتند تعامل گسترده و فشرده در نوآوری باز و همکاری با شرکای خارجی به‌طور مثبت با عملکرد شرکت مرتبط است. فناوری و بازارمحوری نوآوری باز (تحقیق و توسعه دوطرفه، مشارکت کاربر و روش منبع باز) در بهبود عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط نقش دارد و شرکت‌های دارای عملکرد نوآورانه، از همکاری با شرکای غیررقابتی مانند مشتریان، مشاوران، واسطه‌ها و موسسات تحقیقاتی سود می‌برند [۱۹].

۳- روش پژوهش

در این پژوهش ابتدا با مطالعه و بررسی ادبیات پژوهش عوامل موثر بر نوآوری باز شناسایی گردید. سپس با استفاده از روش دیمتل فازی و با توجه به نظرات خبرگان تاثیر این عوامل بر روی یکدیگر مشخص گردید. در ادامه، با استفاده از روش پویایی سیستم نمودار علی معلولی و نمودار جریان ترسیم گردید و در نهایت سناریوهای جهت افزایش نوآوری باز طراحی گردید.

هدف از انجام این پژوهش، طراحی سناریوهای جهت افزایش نوآوری باز در حوزه صنعت کنجد است.

جامعه آماری این پژوهش را ۲۰ نفر از کارشناسان فعال در حوزه صنعت کنجادی استاد یزد تشکیل می‌دهد. نمونه‌گیری نیز به روش گلوله برفی انجام شده است. از آنجایی که متغیرهای مورداستفاده در این مدل، متغیرهای کیفی بوده و دسترسی به داده‌های متوالی آنها امکان‌پذیر نیست، لذا از نظرات خبرگان در جهت فرمول‌نویسی متغیرهای کیفی استفاده شده است. خبرگان براساس شواهدی که از دوره‌های متوالی در ذهن داشته‌اند، روابط علی میان داده‌ها را مشخص نمودند. استفاده از نظرات خبرگان در تعیین روابط بین متغیرها در مقالات زیادی مورد استفاده قرار گرفته است [۵ و ۱۲].

روش‌هایی که در این پژوهش استفاده شده است، دیمتل فازی و پویایی سیستم است که در ادامه توضیح هر یک از آنها داده شده است.

۴- الگوی مفهومی پژوهش

پس از مطالعه متون و با توجه به محیط کسب‌وکار صنعت کنجادی در استان یزد، عوامل موثر بر افزایش نوآوری باز در این شرکت‌ها تعیین شدند. این عوامل در جدول شماره ۱ همراه با پژوهش‌ها درج شده که مرجع شناسایی و عوامل و شاخص‌های آنها در این پژوهش بوده‌اند.

با استفاده از عواملی که در جدول شماره ۱۲ بیان شد، پرسشنامه‌ای طراحی و به خبرگان داده می‌شود تا بتوان روابط بین این عوامل را کشف کرد.

مرحله دوم- توسعه معیارهای ارزیابی و طراحی مقیاس زبانی فازی: در این پژوهش از ۲۱ عامل تاثیرگذار بر نوآوری باز استفاده شده است که جدول شماره ۲ آنها را نمایش می‌دهد.

جدول ۲: ۲۱ عامل تاثیرگذار بر نوآوری باز

ردیف		
C_1	آشنایی با پیچیدگی فناوری	The complexity of technology
C_2	آگاهی از تغییرات فناورانه	Technological changes
C_3	انتخاب فناوری	Choosing technology
C_4	هوشمندی فناوری	Technology intelligence
C_5	نشر دانش تحت قوانین حقوق مالکیت فکری و معنوی	
C_6	فرهنگ سازمانی	Organizational Culture
C_7	مشتری مداری	Attention to the customer
C_8	ارتباط بین صنعت و دانشگاه و مراکز پژوهشی	The relationship between industry and universities and research centers
C_9	بهره‌برداری از دانش رقبا و مشتریان	Exploiting the knowledge of competitors and customers
C_{10}	همکاری با مشتریان و کاربران	Collaboration with customers and users
C_{11}	استفاده از کسب‌وکار باز	Use open business
C_{12}	تحقیق و توسعه خارج از سازمان	R & D outside the organization
C_{13}	آموزش کارکنان	Staff training
C_{14}	افراد متخصص	Experts
C_{15}	پاداش	Reward
C_{16}	جذب ایده‌ها	Ideas
C_{17}	یکپارچه‌سازی	Integration
C_{18}	منابع دانش خارجی	Foreign Knowledge Resources
C_{19}	فضای رقابتی	Competition
C_{20}	واسطه‌های نوآوری	Intermediaries of Innovation
C_{21}	عوامل فردی	Individual factors

با توجه به اینکه نظرات خبرگان در قالب پرسشنامه و از طریق طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت به صورت عبارات کلامی از تاثیر خیلی کم، تا تاثیر خیلی زیاد استفاده شده است، لذا جهت تحلیل دقیق‌تر داده‌ها می‌توان به جای تبدیل عبارات کلامی به اعداد قطعی، این واژه‌ها را به اعداد فازی تبدیل نمود. آقایی نیز در تحقیق خود از این روش استفاده نموده است [۳].

رفتار سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۵]. در مدل پویایی سیستم دانستن روابط بین عناصر اصلی مدل بسیار مهم است. این روابط توسط نمودارهای حلقه‌های علی ترسیم می‌شود. قبل از شبیه‌سازی مدل توسط نرم‌افزار، لازم است نمودار حلقه‌های علی به نمودار انباشت - جریان تبدیل گردد. همچنین لازم است عناصر اصلی مدل به صورت مفهومی مشخص و روابط بین این عناصر از طریق روش دیمتل فازی شناسایی گردید. به منظور آماده‌سازی مدل پویا جهت شبیه‌سازی و اجرای آن توسط نرم‌افزار ونسیم ابتدا روابط بین عناصر توسط نمودارهای حلقه علی ترسیم و سپس این نمودارها جهت فرموله کردن مدل به نمودارهای انباشت - جریان تبدیل می‌گردد [۴۰].

در مدل پویایی سیستم از دو نمودار علی - معلولی و نمودار جریان استفاده می‌شود که در ادامه به توضیح آنها پرداخته خواهد شد.

نمودار علی-معلولی: در فرآیند مدل‌سازی بعد از تشخیص متغیرهای موثر بر مدل در یک دیاگرام، ضمن تعیین روابط علی - معلولی بین دو یا چند متغیر، جهت تاثیر آن متغیرها مشخص می‌شود. در رسم ارتباط بین متغیرها نوع ارتباط مثبت و منفی بین متغیرها را مشخص کرده و بعد از آن حلقه‌هایی توسط این ارتباطات حاصل می‌شود که این حلقه‌ها می‌توانند حلقه‌های مثبت (R) به معنای تقویت یا حلقه‌های منفی (B) به معنای موازنه کردن باشد. این حلقه‌ها ابزار مفیدی برای ترسیم ساختار بازخوردهای سیستم در موارد مختلف است [۴۳].

نمودار جریان و انباشت: منظور از انباشت در واقع همان تجمعات است. انباشت‌ها نشان‌دهنده وضعیت سیستم است و حاوی اطلاعاتی است که براساس آن تصمیمات اتخاذ و اقداماتی صورت می‌گیرد. انباشت‌ها باعث ماندگاری اطلاعات در سیستم‌ها می‌شود و حافظه‌ای برای آنها فراهم می‌آورد. انباشت یا ایجاد تجمع که در نتیجه اختلاف بین نرخ ورودی و نرخ خروجی یک فرآیند است، تأخیرهایی را بوجود می‌آورد. همچنین عامل اختلاف بین جریان‌ها و نرخ‌های ورودی و خروجی است و در نتیجه منبع نامتعادل‌کننده پویایی سیستم‌هاست [۴۳].

۷- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در ابتدا عوامل موثر بر نوآوری باز، با مطالعه ادبیات تحقیق شناسایی گردید که این عوامل در جدول شماره ۲ آورده شده است. سپس به منظور تعیین روابط درونی بین عوامل از روش DEMATEL فازی استفاده شد.

مرحله اول - شناسایی تصمیم و خبرگان هدف: در این مرحله

جدول ۳: طیف فازی معادل عبارات کلامی در تکنیک دیمتل

عبارت کلامی	معادل قطعی	معادل فازی
تأثیر خیلی زیاد (VH)	۴	(۰,۷۵ و ۱,۰ و ۰,۷۵)
تأثیر زیاد (H)	۳	(۰,۵ و ۰,۷۵ و ۰,۵)
تأثیر متوسط (M)	۲	(۰,۲۵ و ۰,۵ و ۰,۲۵)
تأثیر کم (L)	۱	(۰,۰ و ۰,۲۵ و ۰,۰)
تأثیر خیلی کم یا بدون تأثیر (VL)	۰	(۰,۰ و ۰,۰ و ۰,۰)

مرحله سوم- تشکیل ماتریس مستقیم ارتباط اولیه: در این مرحله، نظر خبرگان را در قالب عبارات فازی جمع آوری کرده و به اعداد فازی مثلثی تبدیل می‌شود. با توجه به تفاوت نظر کارشناسان، باید از میانگین حسابی (با استفاده از رابطه ۱) به

$$Z = \frac{z_1 \oplus z_2 \oplus \dots \oplus z_p}{p} \quad (1)$$

جدول ۴: میانگین نظر خبرگان

	C_1	C_2	...	C_{21}	C_{22}
C_1	(۰,۰ و ۰,۲۵)	(۰,۱۵ و ۰,۷۵ و ۰,۸۷۵)	...	(۰,۰ و ۰,۶۲۵ و ۰,۳۱۲۵)	(۰,۰ و ۰,۲۵)
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	\vdots
C_{21}	(۰,۰ و ۰,۶۲۵ و ۰,۱۸۷۵ و ۰,۴۳۷۵)	(۰,۰ و ۰,۱۲۵ و ۰,۳۷۵)	...	(۰,۰ و ۰,۲۵)	(۰,۰ و ۰,۲۵)
C_{22}	(۰,۰ و ۰,۲۵)	(۰,۰ و ۰,۲۵)	...	(۰,۰ و ۰,۲۵)	(۰,۰ و ۰,۲۵)

مرحله چهارم- به دست آوردن ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده: جدول ۴، ماتریس نرمال شده جدول ۳ است که از روابط ۲ و ۳ برای این تبدیل استفاده می‌شود.

$$H_{ij} = \frac{z_{ij}}{r} = \left(\frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r} \right) \quad (2)$$

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (3)$$

جدول ۵: ماتریس نرمال شده

	C_1	C_2	...	C_{21}	C_{22}
C_1	(۰,۰ و ۰,۰۱۷)	(۰,۰۳۴ و ۰,۰۵۱ و ۰,۰۵۹)	...	(۰,۰ و ۰,۰۴ و ۰,۰۲۱)	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	\vdots
C_{21}	(۰,۰ و ۰,۰۴ و ۰,۰۱۳ و ۰,۰۳)	(۰,۰ و ۰,۰۰۸ و ۰,۰۲۵)	...	(۰,۰ و ۰,۰۱۷)	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)
C_{22}	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)	...	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)	(۰,۰ و ۰,۰۱۵۷)

مرحله پنجم- بدست آوردن ماتریس روابط کل: بعد از محاسبه ماتریس‌های یاد شده، ماتریس روابط کل فازی با توجه

$$T = \lim_{k \rightarrow \infty} (H^1 \oplus H^2 \oplus H^3) \quad (4)$$

$$[l_{ij}^t] = H_l \times (1 - H_l)^{-1} \quad (5)$$

$$[m_{ij}^t] = H_m \times (1 - H_m)^{-1} \quad (6)$$

$$[u_{ij}^t] = H_u \times (1 - H_u)^{-1} \quad (7)$$

جدول ۶: ماتریس روابط کل

	C_1	C_2	...	C_{21}	C_{22}
C_1	(۰,۰ و ۰,۰۴ و ۰,۰۱۸ و ۰,۰۱۸۱)	(۰,۰۳۸ و ۰,۰۶۹ و ۰,۲۳۸)	...	(۰,۰ و ۰,۰۲۶ و ۰,۰۱۷ و ۰,۰۱۷۰۱)	(۰,۰ و ۰,۰۰۵ و ۰,۰۱۹ و ۰,۰۱۷)
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	\vdots
C_{21}	(۰,۰ و ۰,۰۰۸ و ۰,۰۳۲ و ۰,۰۲۰۷)	(۰,۰ و ۰,۰۴۱ و ۰,۰۳۰۳ و ۰,۰۲۲۱)	...	(۰,۰ و ۰,۰۲۷ و ۰,۰۱۵ و ۰,۰۱۸)	(۰,۰ و ۰,۰۰۵ و ۰,۰۲۵ و ۰,۰۱۸۶)
C_{22}	(۰,۰ و ۰,۰۰۳ و ۰,۰۰۵ و ۰,۰۱۰۳)	(۰,۰ و ۰,۰۰۱ و ۰,۰۰۶ و ۰,۰۱۱۲)	...	(۰,۰ و ۰,۰۰۲ و ۰,۰۰۶ و ۰,۰۰۹۹)	(۰,۰ و ۰,۰۰۳ و ۰,۰۰۶ و ۰,۰۱۳۴)

مرحله ششم- بدست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس T و تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها و رابطه بین معیارها

$$B = \frac{(a_1 + a_3 + 4 \times a_2)}{6} \quad (10)$$

در تحلیل دیمتل هر چه مقدار $(D_i + R_i)$ یک عامل بیشتر باشد، تعامل یا رابطه آن با سیستم بیشتر است؛ در نتیجه اهمیت بیشتری دارد. عواملی که $(D_i - R_i)$ آنها مثبت باشد، عواملی است که به‌عنوان عوامل تاثیرگذار (ریشه‌ای) شناخته می‌شود. این عوامل تاثیرپذیری کمی از سایر عوامل داشته و بیشترین تاثیر را بر روی عامل مورد مطالعه (نوآوری باز) می‌گذارد. عواملی که $(D_i - R_i)$ آنها منفی است، علی‌رغم تاثیرگذاری بر عامل مورد مطالعه، معلول عوامل تاثیرگذار در مدل می‌باشد. لذا این عوامل به‌عنوان عوامل تاثیرپذیر (واسطه‌ای) شناخته می‌شود.

به‌صورت اعداد فازی و قطعی: مجموع سطرها و ستون‌ها با توجه به فرمول ۸ و ۹ حاصل می‌شود.

$$D = (D_i)_{n \times 1} = \left[\sum_{j=1}^n T_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (8)$$

$$R = (R_i)_{1 \times n} = \left[\sum_{i=1}^n T_{ij} \right]_{1 \times n} \quad (9)$$

که D و R به ترتیب ماتریس $n \times 1$ و $1 \times n$ است. جدول شماره ۶، میزان اهمیت شاخص‌ها $(D_i + R_i)$ و رابطه بین معیارها $(D_i - R_i)$ به‌صورت اعداد فازی و اعداد دیفازی آنها و با توجه به رابطه ۱۰ نشان می‌دهد.

جدول ۷: اهمیت و تاثیرگذاری معیارها (اعداد فازی)

شاخص (معیار)	اعداد فازی $(D_i + R_i)$	اعداد قطعی $(D_i + R_i)$	اعداد فازی $(D_i - R_i)$	اعداد قطعی $(D_i - R_i)$
آشنایی با پیچیدگی فناوری مورد استفاده	(۰/۵۹ و ۱/۴۸ و ۷/۱۷)	۲/۲۸	(-۰/۰۲ و -۰/۰۷ و -۰/۰۶)	-۰/۰۶
آگاهی از تغییرات فناورانه	(۰/۶۵ و ۱/۶۴ و ۷/۶۸)	۲/۴۸	(-۰/۰۷ و -۰/۱۵ و -۰/۴۱)	-۰/۱۷
فرایند انتخاب فناوری مناسب	(۰/۹۳ و ۲/۱۱ و ۸/۷۹)	۲/۰۳	(-۰/۳۳ و -۰/۵۸ و -۱/۲۸)	-۰/۶۵
هوشمندی فناوری	(۰/۹۴ و ۲/۲۱ و ۹/۱۲)	۳/۱۵	(-۰/۰۷ و -۰/۱۶ و -۰/۴)	-۰/۱۹
نشر دانش تحت قوانین حقوق مالکیت فکری و معنوی	(۰/۷۵ و ۱/۷۶ و ۷/۹۹)	۲/۶۳	(۰/۱۲ و ۰/۲۲ و ۰/۵۸)	-۰/۲۵
فرهنگ سازمانی	(۰/۸۱ و ۱/۹۳ و ۸/۴۱)	۲/۸۲	(۰/۱۷ و ۰/۲۶ و ۰/۵۴)	-۰/۲۹
توجه به مشتری	(۰/۹۳ و ۲/۱۶ و ۸/۸۸)	۳/۰۷	(-۰/۰۸ و -۰/۲۲ و -۰/۱۶)	-۰/۲۶
ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی	(۱/۰۱ و ۲/۲۶ و ۹/۱۵)	۳/۲	(۰/۱۷ و ۰/۳۴ و ۰/۸۶)	۰/۴
توانایی سازمان برای بهره‌برداری از دانش رقا و مشتریان	(۰/۸۳ و ۲/۰ و ۸/۵۶)	۲/۹۰	(-۰/۰۱ و -۰/۰۹ و -۰/۲)	-۰/۰۹
همکاری پیوسته با مشتریان و کاربران	(۰/۸۸ و ۲/۰۳ و ۸/۵۷)	۲/۹۳	(۰/۰۳ و -۰/۰۴ و -۰/۱۲)	-۰/۰۴
استفاده از مدل کسب‌وکار باز و پذیرش ایده‌ها	(۰/۹۶ و ۲/۰۸ و ۸/۳۷)	۲/۹۴	(۰/۲۵ و ۰/۴۷ و ۱/۰۲)	۰/۵۲
تحقیق و توسعه خارج از سازمان	(۰/۹۴ و ۲/۱ و ۸/۶۷)	۳/۰۱	(۰/۰۴ و -۰/۰۸ و ۰/۱۳)	-۰/۰۸
ارتقا سطح آموزشی کارکنان	(۰/۸۱ و ۱/۹۴ و ۸/۴۷)	۲/۸۴	(۰/۰۲ و -۰/۰۴ و ۰/۰۴)	-۰/۰۴
وجود افراد با تخصص بالا	(۰/۷۷ و ۱/۸۴ و ۸/۱۴)	۲/۷۱	(۰/۱۹ و ۰/۴۱ و ۰/۷۳)	۰/۴۲
تخصیص پاداش به فعالیت‌های نوآورانه	(۰/۷۴ و ۱/۷۹ و ۸/۱۱)	۲/۶۷	(۰/۰۹ و ۰/۲۵ و ۰/۵۶)	-۰/۲۷
توانمندی جذب ایده‌ها	(۱/۰۱ و ۲/۲۳ و ۹/۰۷)	۳/۱۷	(-۰/۳۰ و -۰/۵۰ و ۱/۰۷)	-۰/۵۶
راهبرد یکپارچه‌سازی	(۰/۶۶ و ۱/۶۴ و ۷/۷۷)	۲/۵۰	(۰/۰۴ و ۰/۱۱ و ۰/۳۱)	-۰/۱۳
منابع دانش خارجی	(۰/۷۷ و ۱/۸۱ و ۸/۰۴)	۲/۶۸	(۰/۰۵ و ۰/۱۴ و ۰/۵۲)	-۰/۱۹
فضای رقابتی	(۰/۷۷ و ۱/۸۳ و ۸/۱۷)	۲/۷۱	(۰/۰۲ و ۰/۰۹ و ۰/۱۳)	-۰/۰۹
واسطه‌های نوآوری	(۰/۶۴ و ۱/۶۰ و ۷/۷۲)	۲/۴۶	(۰/۰۶ و ۰/۱۷ و ۰/۵۱)	۰/۲۱
عوامل فردی	(۰/۵۰ و ۱/۴۱ و ۷/۲۶)	۲/۲۳	(۰/۰۴ و ۰/۱۸ و ۰/۴۷)	-۰/۲۱
نوآوری باز	(۰/۷۷ و ۱/۶۲ و ۷/۶۵)	۲/۴۹	(-۰/۴۲ و -۰/۸۸ و ۲/۲۰)	-۱/۰۲

پژوهشی. عوامل اثرپذیر: نوآوری باز، انتخاب فناوری مناسب و توانمندی جذب ایده‌ها.

۷-۱- مدل‌سازی مسئله پژوهش با استفاده از روش پویایی سیستم

به‌منظور ارائه راهکار جهت روش تحقیق و پی بردن به

با استفاده از تکنیک فوق مشخص می‌شود عوامل ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی، توانمندی جذب ایده‌ها و هوشمندی فناوری به‌ترتیب دارای بیشترین اهمیت است.

بنابر شکل فوق اثرگذارترین و اثرپذیرترین معیارها عبارتند از: عوامل اثرگذار: استفاده از مدل کسب‌وکار باز، وجود افراد متخصص در سازمان و ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز

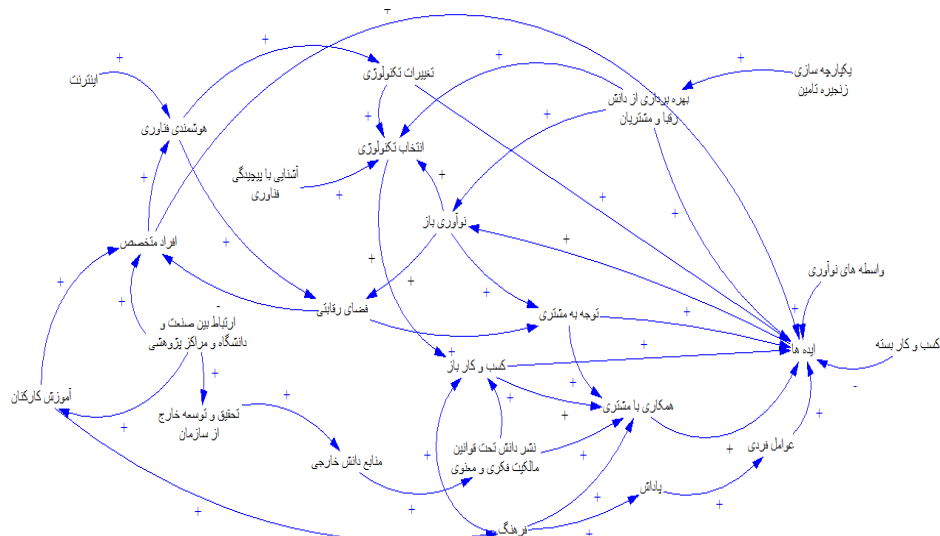
گیرند. برای رسم نمودار علی لازم است مقدار آستانه‌ای برای حذف برخی روابط قابل اغماض مقرر گردد. روش‌های متفاوتی برای مشخص نمودن مقدار آستانه معرفی شده که عمده‌ترین آنها میانگین ماتریس T و توافق بر سر مقداری مشخص است [۴۳].

با استفاده از نمودار علی- معلولی، روابط میان متغیرها به سادگی نشان داده می‌شود. نمودار علی- معلولی در قلمرو نوآوری باز، در شکل شماره ۳ آورده شده است.

اهمیت موضوع، سعی شده است که با استفاده از روش مدل‌سازی پویایی سیستم، مدلی پویا از متغیرهای موثر بر نوآوری باز در صنعت کنجدی استان یزد ارائه گردد.

۲-۷- نمودار علی- معلولی پژوهش

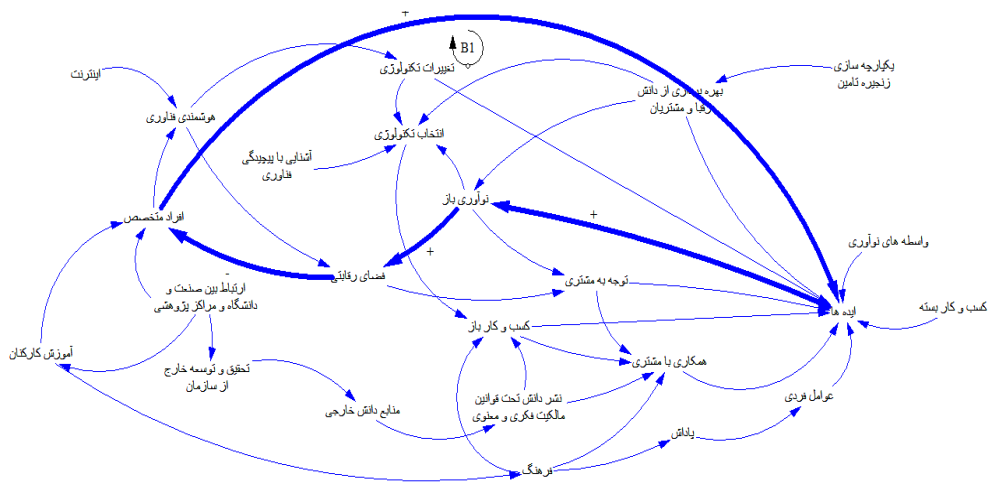
بچاری و دیگران (۱۳۹۳) از روش دیمتل به‌عنوان ابزار رویکرد تشریحی، برای کشف روابط علی بین مفاهیم مختلف استفاده نمودند و از این طریق توانستند نگرش افراد مختلف را در طراحی نمودارهای حلقه علی موجود در مدل‌سازی پویایی سیستم به کار



شکل ۲: نمودار علی-معلولی مدل

حلقه B1: شکل شماره ۳ حلقه B1 را نشان می‌دهد.

مدل علی- معلولی ارائه شده در پژوهش، دارای حلقه‌های بازخورد متعددی است که در ادامه تعدادی از مهم‌ترین حلقه‌ها بیان می‌شود:

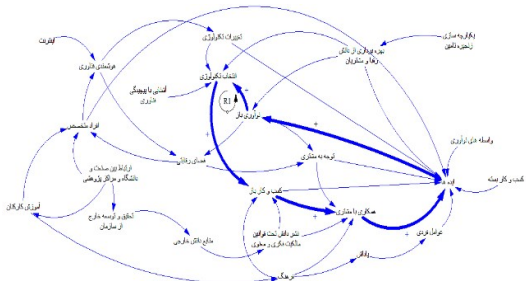


شکل ۳: حلقه B1

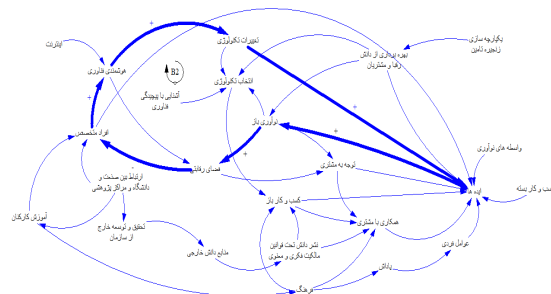
بناگاه‌ها با استفاده از نیروی انسانی کارآمد و ظرفیت‌های داخلی خود (منابع فناورانه و سطح دانش بالا و سایر شایستگی-

تقویت فضای رقابتی می‌شود. در فضای رقابتی هر سازمانی در تلاش است تا افراد متخصص را جذب سازمان خود کند، بنابراین باعث کاهش متخصصان در سازمان دیگری می‌شود.

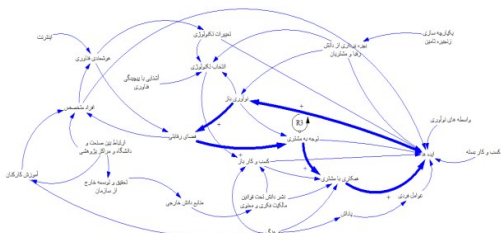
ها) قادر به ایده گرفتن از محیط خارج، شناسایی فناوری‌های جدید و نیازهای مشتریان و جذب ایده‌ها و تطبیق آن با نیازها و ارزش‌های سازمان خواهند بود و بدین وسیله در جهت پیاده‌سازی و تقویت نوآوری باز حرکت می‌کنند. نوآوری باز باعث



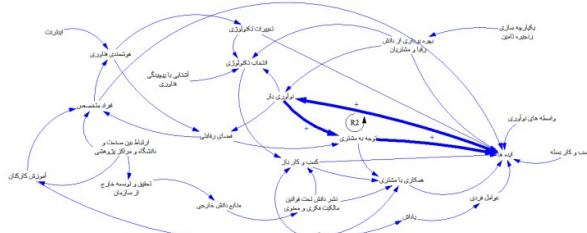
شکل ۵: حلقه R1



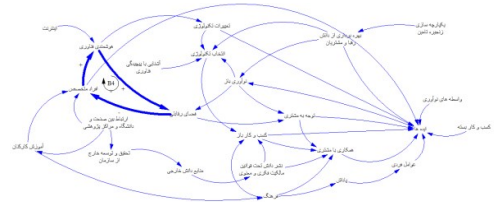
شکل ۴: حلقه B2



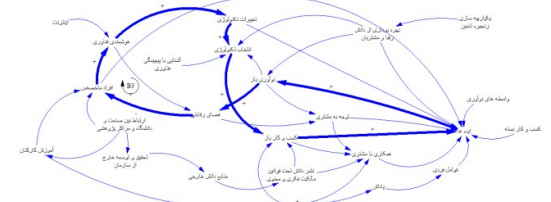
شکل ۷: حلقه R3



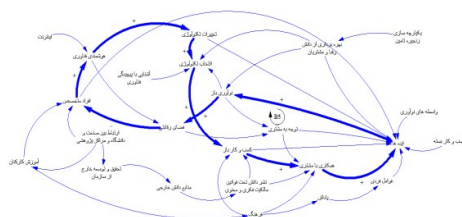
شکل ۶: حلقه R2



شکل ۹: حلقه B4



شکل ۸: حلقه B3



شکل ۱۰: حلقه B5

تبدیل می‌شود که حل آنها از طریق شبیه‌سازی صورت می‌گیرد. این روابط ریاضی به شرح زیر است:

۸- توسعه مدل ریاضی

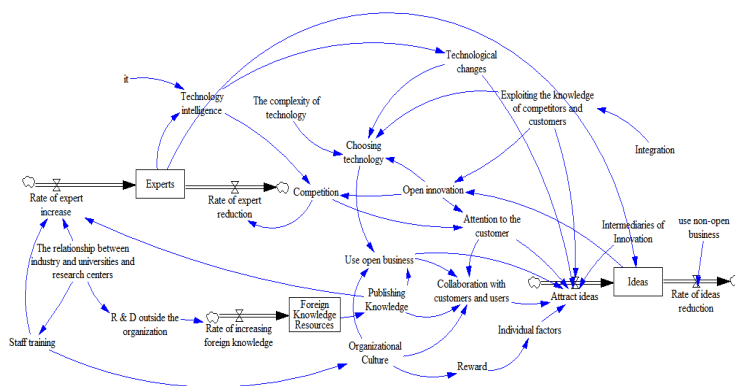
گام بعدی، توسعه مدل ریاضی است. در این مرحله متغیرهای سیستم و روابط بین آنها به فرم معادلات دیفرانسیل

$$\begin{aligned} \text{Attention to the customer} &= \text{Open innovation} * 0.072 + 0.089 * \text{Competition} \\ \text{Attract ideas} &= 0.082 * \text{Individual factors} + 0.103 * \text{Collaboration with customers and users} + 0.087 \\ &\quad * \text{Exploiting the knowledge of competitors and customers} + 0.108 * \text{Attention to the customer} \\ &\quad + 0.086 * \text{Technological changes} + 0.0095 * \text{Intermediaries of Innovation} + 0.094 \\ &\quad * \text{Use open business} \\ \text{Choosing technology} &= 0.0088 * \text{The complexity of technology} + 0.085 \\ &\quad * \text{Exploiting the knowledge of competitors and customers} + 0.073 * \text{open innovation} + 0.1 \\ &\quad * \text{technological changes} \\ \text{Collaboration with customers and users} &= 0.1 * \text{Organizational Culture} + 0.088 * \text{Use open business} + 0.062 * \text{Publishing Knowledge} \\ &\quad + 0.096 * \text{Attention to the customer} \\ \text{Collaboration with customers and users} &= 0.1 * \text{Organizational Culture} + 0.088 * \text{Use open business} + 0.062 * \text{Publishing Knowledge} \\ &\quad + 0.096 * \text{Attention to the customer} \\ \text{Competition} &= 0.071 * \text{Technology intelligence} + 0.083 * \text{open innovation} \\ \text{Experts} &= \text{Rate of expert increase} - \text{Rate of expert reduction} \\ \text{Exploiting the knowledge of competitors and customers} &= 0.0055 * \text{Integration} \\ \text{Foreign Knowledge Resources} &= \text{Rate of increasing foreign knowledge} \\ \text{Ideas} &= (\text{Attract ideas} + 0.11 * \text{Experts}) - \text{Rate of ideas reduction} \\ \text{Individual factors} &= 0.067 * \text{Reward} \\ \text{Integration} &= 10 + \text{RAMP}(5, 1390, 1404) \\ \text{Intermediaries of Innovation} &= 20 + \text{RAMP}(6, 1390, 1404) \\ IT &= 20 + \text{RAMP}(5, 1390, 1404) \\ \text{Open innovation} &= 0.097 * \text{Exploiting the knowledge of competitors and customers} + 0.093 * \text{Ideas} \\ \text{Organizational Culture} &= 0.072 * \text{Staff training} \\ \text{Publishing Knowledge} &= 0.06 * \text{Foreign Knowledge Resources} \\ \text{R \& D outside the organization} &= 0.105 * \text{The relationship between industry and universities and research centers} \\ \text{Rate of expert increase} &= \text{Staff training} + (0.1 \\ &\quad * \text{The relationship between industry and universities and research centers}) + (0.1 \\ &\quad * \text{Publishing Knowledge}) \\ \text{Rate of expert reduction} &= 0.1 * \text{Competition} \\ \text{Rate of ideas reduction} &= 0.1 * \text{use non - open business} \\ \text{Rate of increasing foreign knowledge} &= \text{R \& D outside the organization} \\ \text{Reward} &= 0.063 * \text{Organizational Culture} \\ \text{Staff training} &= 0.1 * \text{The relationship between industry and universities and research centers} \\ \text{Technological changes} &= 0.083 * \text{Technology intelligence} \\ \text{Technology intelligence} &= 0.08 * IT + 0.106 * \text{Experts} \\ \text{The complexity of technology} &= 40 + \text{RAMP}(15, 1390, 1404) \\ \text{The relationship between industry and universities and research centers} &= \text{SMOOTH3I}(50, 6, 5) \\ \text{use non - open business} &= \text{SMOOTH3I}(5, 6, 20) \\ \text{Use open business} &= 0.059 * \text{Organizational Culture} + 0.067 * \text{Publishing Knowledge} + 0.1 * \text{Choosing technology} \end{aligned}$$

تهیه شده برای مسئله پژوهش در شکل شماره ۱۱ نشان داده شده است.

۹- نمودار جریان پژوهش

پس از تهیه نمودار علی- معلولی و تشریح برخی از حلقه‌های آن به‌طور کامل و با استفاده از فرمول‌های فوق، نمودار جریان



شکل ۱۱: نمودار جریان

دارد، در این قسمت تاثیر افزایش واسطه‌های نوآوری و یا نوآوری باز مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

به تازگی تعدادی از بنگاه‌های تازه تاسیس، مدل کسب‌وکار خود را بر مبنای کمک به سایر بنگاه‌ها برای پیاده‌سازی نوآوری باز متمرکز نموده‌اند. اگر این بنگاه‌ها را کارگزاران واسطه‌ای نوآوری بنامیم، ماموریت این بنگاه‌ها به صورتی است که هم به نوآوران و شرکت‌های صاحب ایده و نوآوری در بازاریابی و تجاری‌سازی ایده‌هایشان کمک می‌نماید، هم به بنگاه‌های جستجوگر برای یافتن ایده یا راهکارهای مناسب مسائل روز مدد می‌رساند. پس جریانی دوسویه شکل می‌گیرد که این بنگاه‌های واسطه‌ای طی آن ایده را به بازار و بازار را به ایده راهبردی می‌کنند. بنگاه‌ها با استفاده از نیروی انسانی کارآمد و ظرفیت‌های داخلی خود (منابع فناورانه و سطح دانش بالا و سایر شایستگی‌ها) قادر به ایده گرفتن از محیط خارج، شناسایی فناوری‌های جدید و نیازهای مشتریان و جذب ایده‌ها و تطبیق آن با نیازها و ارزش‌های سازمان خواهند بود و بدین وسیله در جهت پیاده‌سازی و تقویت نوآوری باز حرکت می‌کنند. شکل شماره ۱۲ نیز این نتیجه را به خوبی نشان می‌دهد.

مشاهده می‌شود که اگر بتوان نقش واسطه‌های نوآوری را ۵۰ درصد افزایش داد، توانمندی جذب ایده‌ها افزایش یافته و در نهایت موجب افزایش در نوآوری باز می‌شود. افزایش در میزان واسطه‌های نوآوری موجب افزایش اندک توجه به مشتری نیز می‌شود.

در نمودار شکل ۱۱ رابطه بین عوامل مسئله پژوهش به خوبی نشان داده شده است. مدل پویای ارائه شده در این پژوهش که از نظرات خبرگان استخراج شده، درصدی است که سازمان‌ها را برای افزایش نوآوری باز یاری دهد.

۱۰- تست مدل و سنجش اعتبار آن

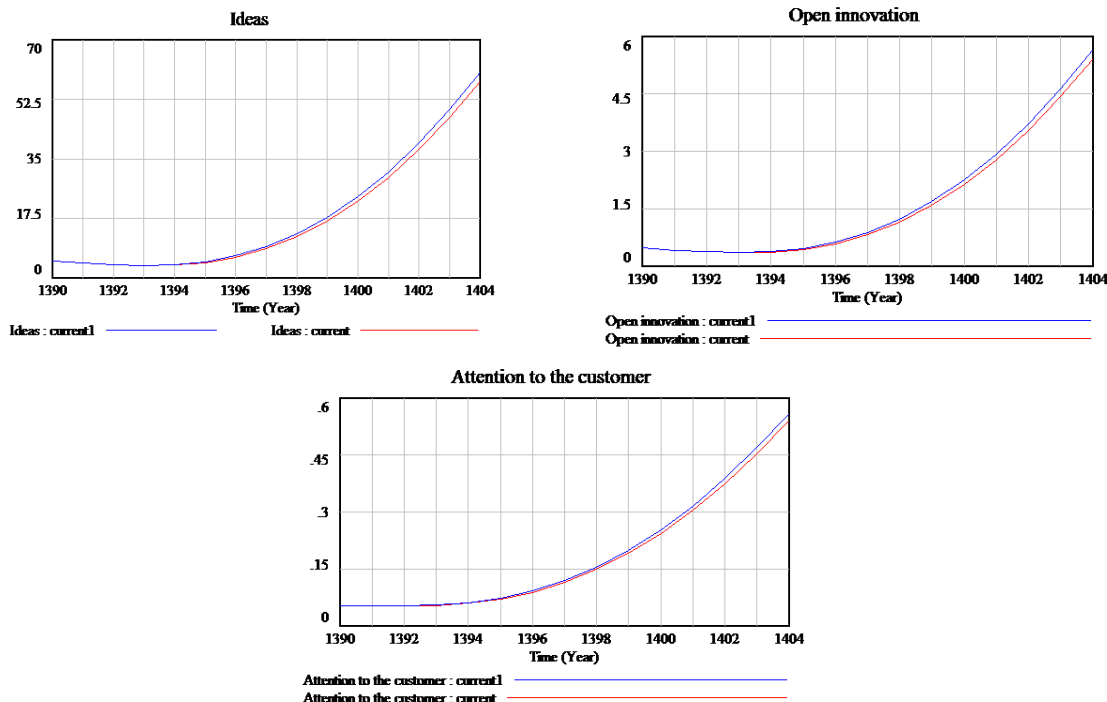
نرم‌افزار ونسیم مدل استفاده شده در این پژوهش را مورد تأیید قرار داده است.

۱۱- تجزیه و تحلیل سناریوها

در این مدل برای ممانعت از پیچیدگی بی‌اندازه مدل، مهم‌ترین عوامل براساس اولویت اثر بر موفقیت حوزه نوآوری باز در حوزه صنعت کنجیدی استان یزد با توجه به نظر خبرگان وارد مدل شده است؛ لذا مدل به خوبی وضعیت سیستم و تعامل اجزای کلیدی آن را به تصویر می‌کشد. پس از جمع‌آوری اطلاعات از طریق مطالعات و نظرخواهی از خبرگان با استفاده از روش دیمتل فازی در مورد نحوه ارتباط بین متغیرها، به کمک فرمول‌های از پیش تعیین شده در زمینه مورد مطالعه یا به کمک توابع عددی که نتیجه روش دیمتل فازی است، معادله رابطه بین متغیرها تشخیص داده شده و رفتار مدل مورد مشاهده قرار گرفته است. اکنون که نمودار جریان براساس یک روند منطقی، مصاحبه و نمودار علی- معلولی تهیه شده، اقدام به بررسی سناریوهایی در رابطه با ایجاد نوآوری باز در حوزه صنعت کنجیدی استان می‌شود.

۱۱-۱- سناریو اول: افزایش میزان واسطه‌های نوآوری

با توجه به اینکه واسطه‌های نوآوری تاثیر زیادی بر نوآوری باز



شکل ۱۲: سناریو اول

یک نکته کلیدی در ایجاد هوشمندی فناوری تبدیل شده است. اگر میزان استفاده از اینترنت را ۵۰ درصد افزایش دهیم، هوشمندی فناوری نیز افزایش بسزایی می‌یابد. در شکل شماره ۱۳ نیز مشاهده می‌شود که افزایش استفاده از اینترنت موجب افزایش فضای رقابتی و نرخ کاهش متخصص در سازمان و آگاهی از تغییرات فناوری می‌شود. این افزایش موجب افزایش توجه به مشتری می‌شود. ولی همانطور که از شکل نیز معلوم است، افزایش استفاده از اینترنت موجب تاثیر خیلی کمی بر نوآوری باز می‌شود.

۱۱-۴- سناریو چهارم: افزایش میزان ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی

در این سناریو تاثیر افزایش میزان ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی را بر نوآوری باز و سایر عوامل بررسی می‌کند. اگر ارتباط بین صنعت و دانشگاه و مراکز پژوهشی را ۵۰ درصد افزایش دهیم، افزایش موجب تاثیر بسزایی بر تعداد افراد متخصص در سازمان و آموزش کارکنان می‌شود. افزایش این ارتباط موجب افزایش منابع دانش خارجی و تحقیق و توسعه خارج از سازمان می‌شود. چون این ارتباط باعث افزایش میزان متخصصان در سازمان می‌شود؛ بنابراین باعث افزایش هوشمندی در سازمان می‌شود که این نتیجه را می‌توان از شکل شماره ۱۳ بدست آورد. افزایش این ارتباط باعث افزایش نوآوری باز و

۱۱-۲- سناریو دوم: افزایش یکپارچه‌سازی

در این سناریو تاثیر افزایش یکپارچه‌سازی بر نوآوری باز مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

شرکت‌ها می‌توانند با تدوین راهبردهای مناسب برای برقراری یکپارچه‌سازی، بهره‌برداری بهتری از دانش رقبا و مشتریان داشته باشند. با افزایش بهره‌برداری از دانش رقبا و مشتریان، فناوری مناسب‌تری را برای فعالیت‌های خود انتخاب و نیز موجب افزایش نوآوری باز شود.

اگر یکپارچه‌سازی را ۵۰ درصد افزایش دهیم، بهره‌برداری از دانش رقبا و مشتریان به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. افزایش یکپارچه‌سازی، باعث افزایش اندکی در نوآوری باز و توجه به مشتری می‌شود. این افزایش موجب افزایش انتخاب فناوری نیز می‌شود.

۱۱-۳- سناریو سوم: افزایش استفاده از اینترنت

بنابر نظر پورتر، هوشمندی فناوری شامل فرایند "شناسایی و جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و به‌کارگیری مناسب‌ترین اطلاعات در زمینه توسعه فناوری و تغییر و تحولات و روندها و رویدادهای محیط فناورانه است".

رشد فزاینده اینترنت در افزایش منابع داده برای هوشمندی فناوری تاثیر بسزایی داشته، به‌کارگیری مناسب و استفاده از ابزار فناوری اطلاعات برای دستیابی و تجزیه و تحلیل این داده‌ها به

نوآوری و ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی

اگر ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی، واسطه‌های نوآوری و یکپارچه‌سازی را ۵۰ درصد افزایش دهیم، نوآوری باز و جذب ایده‌ها و منابع دانش خارجی و بهره‌برداری از دانش رقبا و مشتریان افزایش می‌یابد.

۱۲- تحلیل حساسیت

تحلیل حساسیت مدل، فرایندی است که طی آن می‌توان مقادیر مربوط به عوامل برون‌زا را تغییر داد و میزان حساسیت سایر متغیرهای مدل را نسبت به این تغییر مشاهده کرد. لازمه تحلیل حساسیت، شبیه‌سازی مونت کارلو است که این شبیه‌سازی در نسخه پی‌ال‌ای ونسیم است. آنچه در ادامه مشاهده می‌شود نتیجه شبیه‌سازی مونت کارلو و تحلیل حساسیت برخی از عوامل برون‌زای مدل عوامل مؤثر بر افزایش نوآوری باز است. شکل شماره ۱۳، حساسیت متغیرهای نوآوری باز، ایده‌ها و توجه به مشتری را نسبت به افزایش واسطه‌های نوآوری نشان می‌دهد.

افزایش همکاری با مشتریان و کاربران می‌شود.

۱۱-۵- سناریو پنجم: افزایش آشنایی با پیچیدگی فناوری

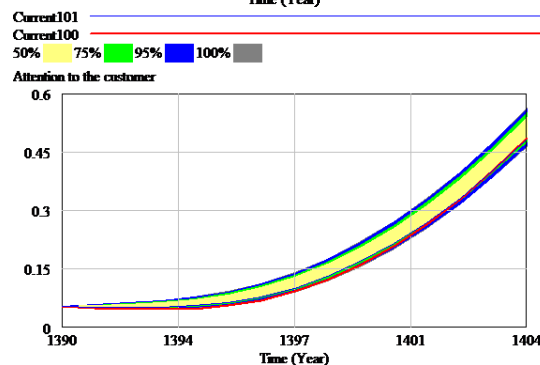
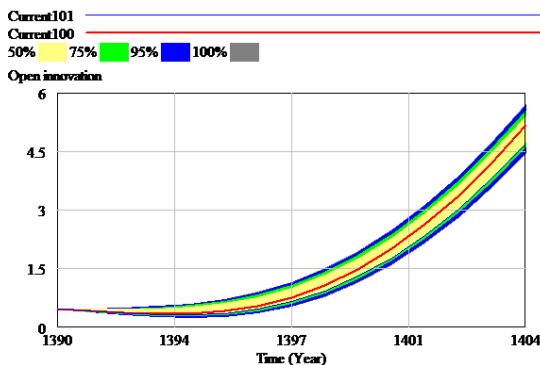
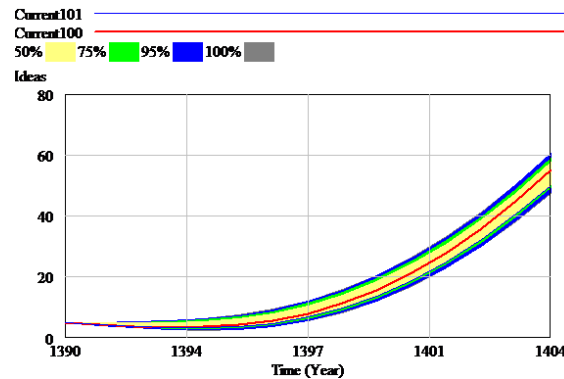
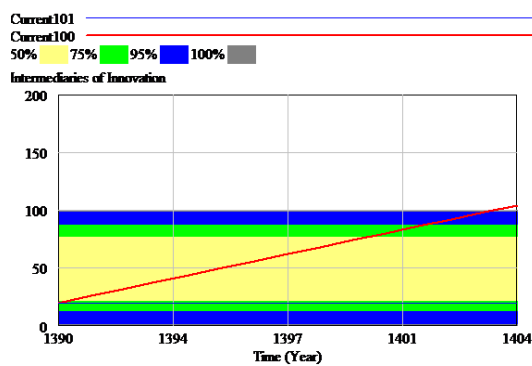
اگر آشنایی با پیچیدگی فناوری مورد استفاده در سازمان را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انتخاب فناوری افزایش می‌یابد و شرکت‌ها می‌توانند فناوری مناسب‌تری را نسبت به کسب‌وکار خود انتخاب کنند. هرچه این آشنایی افزایش یابد، استفاده از کسب‌وکار باز در سازمان افزایش می‌یابد. براساس مدل طراحی شده، هرچه آشنایی با پیچیدگی فناوری مورد استفاده افزایش یابد، همکاری با مشتریان و کاربران نیز به مقدار اندک افزایش می‌یابد.

۱۱-۶- سناریو ششم: کاهش استفاده از مدل کسب‌وکار بسته

در این سناریو میزان تاثیر کاهش استفاده از مدل کسب‌وکار بسته را بر روی عواملی چون نوآوری باز و ایده‌ها مشخص می‌کند.

اگر میزان استفاده از مدل کسب‌وکار بسته را ۲۰ درصد کاهش دهیم، موجب افزایش نوآوری باز و افزایش ایده‌ها می‌شود.

۱۱-۷- سناریو هفتم: افزایش یکپارچه‌سازی و واسطه‌های



شکل ۱۴: حساسیت نوآوری باز و ایده‌ها و توجه به مشتری به عامل واسطه‌های نوآوری

پشت سر گذاشت، سناریوهای مختلف بر روی مدل تست شد و نتایج آنها مشاهده شد.

در سناریو اول مشخص شد که اگر بتوان نقش واسطه‌های نوآوری را افزایش داد، این واسطه‌ها قادر به ایده گرفتن از محیط خارج، شناسایی فناوری‌های جدید و نیازهای مشتریان و جذب ایده‌ها و تطبیق آن با نیازها و ارزش‌های سازمان خواهند بود و بدین وسیله باعث افزایش نوآوری باز در سازمان می‌شود.

در سناریو دوم تاثیر یکپارچه‌سازی بر نوآوری باز مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که اگر سازمان‌ها بتوانند راهبردهایی را تدوین کنند که بتوانند یکپارچه‌سازی را افزایش دهند، می‌توانند بهتر از دانش رقبا مشتریان بهره‌بردار کرده و نوآوری باز را در سازمان افزایش دهند.

در سناریو سوم تاثیر اینترنت بر نوآوری باز مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که افزایش استفاده از اینترنت باعث می‌شود تا بهتر بتوان محیط را رصد کرد و فناوری مورد نیاز شرکت را انتخاب کرد؛ بنابراین هوشمندی فناوری و آشنایی با تغییرات تکنولوژی افزایش می‌یابد.

در سناریو چهارم میزان تاثیر ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی بر نوآوری باز بررسی گردید و مشخص شد که بر طبق نتایج این پژوهش همکاری با دانشگاه و مراکز پژوهشی تاثیر بسزایی بر نوآوری باز دارد. در این راستا یکی از مهم‌ترین اقدامات در جهت پیاده‌سازی این مفهوم، برقراری ارتباط اثربخش میان دانشگاه و صنعت است. ارتباط اثرگذار میان دانشگاه و صنعت زمانی تحقق می‌یابد که دانشگاه‌ها با تحقیقات کاربردی درصدد انتقال فناوری برآیند و این امر بدون نهادینه کردن پژوهش در دانشگاه و همچنین، برآورده ساختن نیازهای آموزشی متخصصان برآورده نخواهد شد. افزایش ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی موجب افزایش منابع دانش خارجی می‌شود. به بیان دیگر، نوآوران می‌توانند دانش خارجی را از شرکای نوآور جذب و برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی خود استفاده کنند که این امر، عمق منابع دانش را افزایش داده و توانمندی نوآوری باز را شفاف‌تر می‌کند. افزایش این ارتباط موجب افزایش تعداد افراد متخصص در سازمان و آموزش کارکنان نیز می‌شود. ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی موجب افزایش بخش تحقیق و توسعه خارج از سازمان و افزایش هوشمندی در سازمان می‌شود.

در سناریو پنجم ارتباط بین افزایش آشنایی با پیچیدگی فناوری مورد استفاده در سازمان با نوآوری باز مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش مشخص گردید که افزایش آشنایی با

بنابر نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی می‌توان چنین نتیجه گرفت که تغییر در ایده‌ها و نوآوری باز و توجه به مشتری، حساسیت زیادی به تغییرات ۵۰ درصدی در مقابل تغییرات ۷۵ درصد و ۹۵ درصدی میزان واسطه‌های نوآوری دارد.

حساسیت توجه به مشتری، هوشمندی فناوری، تغییرات فناوری و فضای رقابتی نسبت به استفاده از اینترنت بررسی گردید. مشاهده می‌شود که افزایش استفاده از اینترنت به میزان ۵۰ درصد، نسبت به حالات ۷۵ درصدی و ۹۵ درصدی تغییراتی را در تغییرات فناوری، هوشمندی فناوری و فضای رقابتی خواهد داشت.

بر اساس نتایج بدست آمده، مشاهده می‌شود که حساسیت عوامل توجه به مشتری، فضای رقابتی، تعداد افراد متخصص، منابع دانش خارجی، نوآوری باز، فرهنگ سازمانی و آموزش کارکنان نسبت به تغییرات ۵۰ درصدی ارتباط بین صنعت، دانشگاه و مراکز پژوهشی به مراتب بیش از تغییرات سطوح دیگر است. همچنین دیده می‌شود که تاثیر تغییر این عامل بر روی عواملی چون نوآوری باز، توجه به مشتری، تعداد افراد متخصص، فضای رقابتی و منابع دانش خارجی در بلندمدت دیده می‌شود.

بنابر نتایج بدست آمده حساسیت بهره‌بردار از دانش رقبا و مشتریان خیلی بیشتر از حساسیت تغییرات فناوری نسبت به یکپارچه‌سازی است. همچنین حساسیت انتخاب فناوری مناسب و مدل کسب‌وکار باز نسبت به تغییرات ۵۰ درصدی آشنایی با پیچیدگی فناوری مورد استفاده در سازمان زیاد است. حساسیت توجه به مشتری، انتخاب فناوری، همکاری با مشتریان، فضای رقابتی، ایده‌ها، مدل کسب‌وکار باز و نوآوری باز نسبت به تغییرات ۵۰ درصدی استفاده از مدل کسب‌وکار بسته زیاد است.

۱۳- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با توجه به اینکه یزد یکی از قطب‌های صنعت کنجدی در کشور است و اینکه نوآوری در این صنعت رشد خیلی کمی داشته، طراحی و تدوین شده است. بنابراین در ابتدا با مطالعه و بررسی ادبیات پژوهش، عوامل مؤثر بر نوآوری باز در صنعت کنجدی استان یزد شناسایی و استخراج شد. در ادامه، با استفاده از روش دیمتل فازی تاثیر این عوامل بر روی یکدیگر مشخص گردید. سپس مدل علی-معلولی مربوطه تهیه شد. نمودار جریان با رویکرد پویایی سیستم تهیه و توسط نرم‌افزار ونسیم شبیه‌سازی کامپیوتری شد و اعتبار مدل مورد آزمون قرار گرفت. پس از اینکه مدل آزمون‌های مربوطه را با موفقیت

پنجیدگی فناوری مورد استفاده در سازمان موجب افزایش انتخاب فناوری می‌شود و شرکت‌ها می‌توانند فناوری مناسب‌تری را نسبت به کسب‌وکار خود انتخاب کنند.

در سناریو ششم تاثیر کسب‌وکار بسته بر روی نوآوری باز مورد بررسی قرار گرفت. هر چه سازمان‌ها بتوانند کسب‌وکار خود را بازتر کنند، آنها می‌توانند از ایده‌ها، فناوری‌ها و راه‌های بیرون از شرکت برای دستیابی به بازار برای پیشبرد نوآوری‌های خود بهره ببرند. بنابراین جذب ایده‌ها در این سازمان‌ها افزایش می‌یابد و به تبع آن نوآوری باز در این سازمان‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴- پیشنهادهای کاربردی

با توجه به اینکه در تحلیل سناریوها مشخص گردید که ۳ عامل افزایش واسطه‌های نوآوری، یکپارچه‌سازی و ارتباط بین صنعت و دانشگاه تاثیر بیشتری روی سطح نوآوری باز در صنعت کنجی دارد، لذا پیشنهاد می‌گردد تا:

۱- شرکت‌های فعال در این حوزه، واسطه‌های نوآوری از جمله شرکت‌ها و افراد متخصص را شناسایی نموده و با ایجاد تعامل مثبت با آنها، از ایده‌های خلاقانه آنها در راستای افزایش

فهرست منابع

- [۱] احمدی، محمدرضا؛ فرخی، ابراهیم؛ آقارخ، بدری؛ خیاوی، مجید؛ عرب، غلامحسین؛ محمدی، اسماعیل؛ "معرفی کنجد"، رقم یکتا، ۱۳۷۹.
- [۲] آزاد، ناصر؛ حسینی، هادی؛ "شناسایی کارکردهای واسطه‌های نوآوری باز با روش گروه کانونی"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۳۳، صص ۸۴-۶۵، پاییز ۱۳۹۷.
- [۳] آقایی، رضا؛ آقایی، اصغر؛ محمدحسینی ناجی‌زاده، رامین؛ "شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های کلیدی مؤثر بر نگهداری و تعمیرات چابک با استفاده از رویکرد دلفی فازی و دیمتل فازی (مطالعه موردی: صنعت خودروسازی ایران)"، مدیریت صنعتی (دانش مدیریت)، دوره ۷، شماره ۴، صص ۶۷۲-۶۴۱، ۱۳۹۴.
- [۴] باقری‌نژاد، جعفر؛ جاوید، غزاله؛ "ارائه مدل نوآوری باز در صنعت بانکداری ایران (مطالعه موردی: بانک پارسیان)"، فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی، سال دوم، شماره پنجم، ۱۳۹۳.
- [۵] بچاری صالحی، محمدحسن؛ کاظمی، مصطفی؛ خوراکیان، علیرضا؛ "چارچوبی برای ارزیابی و توسعه قابلیت نوآوری از طریق رویکرد پویایی سیستم (مورد مطالعه: شرکت متالورژی پودر مشهد)"، مدیریت توسعه و فناوری، دوره ۲، شماره ۱، صص ۷۸-۴۷، ۲۰۱۴.
- [۶] پرهیزگار، محمد مهدی؛ فروزنده دهکردی، لطفاله؛ جوکار، علی‌اکبر؛ درینی، ولی محمد؛ "شناسایی عوامل مؤثر بر نوآوری سازمانی با تکیه بر پارادایم نوآوری باز مطالعه موردی: صنعت نشر کشور"، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، سال یازدهم، شماره ۳۱، صص ۱۲۵-۱۰۱، ۱۳۹۲.
- [۷] جاوید، غزاله؛ باقری‌نژاد، جعفر؛ "ارتباط فرایند نوآوری باز و توانمندی جذب بنگاه‌ها"، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال هشتم، شماره ۳۱، صص ۶۱-۵۳، ۱۳۹۱.

- [۸] حورعلی، مریم؛ منتظری، عباس؛ الیاسی، مهدی؛ "شناسایی و اولویت‌بندی اصول مورد نیاز برای بهبود فضای نوآوری بنگاه‌های دفاعی ایران با رویکرد باز"، نشریه علمی- پژوهشی مدیریت نوآوری، سال چهارم، شماره ۲، صص ۸۶-۵۷، ۱۳۹۴.
- [۹] خسروپور، حسین؛ فیضی، کامران؛ طبائیان، سید کمال؛ "بررسی و رتبه‌بندی عامل‌های موثر بر سازوکار به‌کارگیری رویکرد نوآوری باز در صنعت هوایی ایران"، نشریه علمی- پژوهشی مدیریت نوآوری، سال دوم، شماره ۴، صص ۲۶-۱، ۱۳۹۳.
- [۱۰] دلاوری، مهدی؛ صبحیه، محمدحسین؛ آراستی، محمدرضا؛ طبائیان، سیدکمال؛ حسنقلی پور، طهمورث؛ "شناسایی قابلیت‌های مدیریت طرح‌های توسعه محصول جدید در فضای نوآوری باز مطالعه موردی: صنعت فضایی". بهبود مدیریت، دوره ۹، شماره ۲۸، تابستان ۱۳۹۴.
- [۱۱] دهقانی پوده، حسین؛ اخوان، پیمان؛ حسینی سرخوش، سید مهدی؛ "افزایش موفقیت توسعه محصول جدید مبتنی بر رویکرد نوآوری باز (مطالعه موردی در یک سازمان پژوهشی)"، نشریه علمی- پژوهشی مدیریت نوآوری، سال دوم، شماره ۲، صص ۶۸-۴۵، ۱۳۹۲.
- [۱۲] رجب‌زاده قطری، علی؛ رضانی، علی؛ "طراحی مدل پویای چابکی کسب‌وکار در سازمان‌های تولیدی با رویکرد سیستم‌های پویا"، مجله پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی، دوره ۲، شماره ۱، صص ۶۸-۴۵، ۱۳۹۱.
- [۱۳] رمضانپور نرگسی، قاسم؛ داوری، علی؛ افراسیابی، راحله؛ زرگران یزد، بهاره؛ "بررسی تاثیر عوامل درونی و بیرونی بر نوآوری باز (مورد مطالعه: مراکز تحقیقاتی وزارت صنایع و علوم)"، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره دوم، شماره ۱، ۱۳۹۳.
- [۱۴] صفدری رنجبر، مصطفی؛ منطقی، منوچهر؛ توکلی، غلامرضا؛ "نوآوری باز؛ نگاهی جامع بر مفاهیم، رویکردها، روندها و عوامل کلیدی موفقیت"، فصلنامه رشد فناوری، سال دهم، شماره ۴۰، ۱۳۹۳.
- [۱۵] مروتی شریف‌آبادی، علی؛ ارائه مدلی برای پیکره‌بندی زنجیره تامین در صنعت فولاد با استفاده از رویکرد پویایی سیستم، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران، ۱۳۸۹.
- [۱۶] مشدئی، علی؛ تقوی، زهرا؛ "نوآوری باز مهمترین مزیت رقابتی شرکت‌ها در بازار"، دهمین کنفرانس انجمن هوافضای ایران، تهران، ۱۳۸۹.
- [۱۷] ملایی، علی‌اصغر؛ شیرازی، بابک؛ سلطان‌زاده، جواد؛ "ارائه مدل نوآوری مبتنی بر مشتری با تمرکز بر روی مراحل اولیه فرآیند نوآوری محصول؛ در پارادایم نوآوری باز"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۸، صص ۲۰-۵، پاییز و زمستان ۱۳۹۵.
- [18] Agha Ebrahimi Samani, B.; Makooii, A.; Sadr Lahiji, M.; Homayon, V.; "Assessment challenges of Iranian companies in oil and gas projects by DEMATEL Technique", Sharif Science and Research Journal, Vol. 24, Issue 45, pp. 121- 129, 2008.
- [19] Ahn, J. M.; Minshall, T.; Mortara, L.; "Open innovation: a new classification and its impact on firm performance in innovative SMEs", Journal of Innovation Management JIM 3, 23(2), 33-54, 2015.
- [20] Bogers M.; Lhuillery S.; "A Functional Perspective on Innovation: The Role of R&D, Manufacturing and Marketing in Learning and Innovation, Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology", Imperial College London Business School, 2010.
- [21] Brunswicker, S.; Ehrenmann, F.; "Managing Open Innovation in SMEs: A Good Practice Example of a German Software Firm", International Journal of Industrial Engineering and Management(IJIE), Vol. 4, Issue 1, pp. 33- 41, 2013.
- [22] Chesbrough, H.; "The era of open innovation", Sloan Management Review, Vol. 44, No. 3, pp. 35-41, 2003.
- [23] Chesbrough, H. W.; "The Era of Open Innovation", MIT Sloan Management Review, Vol. 44, Issue 3, pp. 35- 41, 2003.
- [24] Chesbrough, H. W.; "Why companies should have open business models", MIT Sloan Management Review, Vol. 48, Issue 2, pp. 22-28, 2007

- [25] Cohen, W.; Levinthal, D.; “*Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation*”, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, pp. 128-152, 1990.
- [26] Deeboonmee, W.; Ariratana, W.; “*Relationship between Strategic Leadership and School Effectiveness*”, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 12, Issue 1, pp. 982 – 985, 2014.
- [27] Fredberg T.; Elmquist M.; Ollila, S.; *Managing Open Innovation -Present Findings, and Future Directions*, Chalmers University of Technology V I N N O V A R E P O R T, 2008.
- [28] Gassmann O.; Enkel E., Chesbrough H.; “*The future of open innovation*”, R&D Management, Vol. 40, Issue 3, pp. 213–221, 2010.
- [29] Gesing, J.; Antons, D.; Piening, E. P.; Rese, M.; Salge, T. O.; “*Joining forces or going it alone? On the interplay among external collaboration partner types, interfirm governance modes, and internal R&D*”, Journal of Product Innovation Management, Vol. 32, Issue 3, pp. 424-440, 2015.
- [30] Hamaoka, Y.; *Antecedents and Consequences of Open Innovation*, Keio University - Faculty of Business and Commerce, 2011.
- [31] Hastbacka M. A.; “*Open Innovation: It’s All About Technology Management*”, Technology Management Journal, pp. 1-3, Jan 2005.
- [32] Izidean, Aburawi; Khalid, Hafeez; “*Managing dynamics of human resource and knowledge management in organization through system dynamics modelling*”, International Journal of Sciences and Techniques of Automatic control & computer engineering IJ_STU, Vol. 3, No. 2, December 2009.
- [33] Jeroen, P.J.; de Jong, Vanhaverbeke W.; Kalvet, T.; Chesbrough, H.; “*Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes*”, Switzerland Institute of Technology Management, University of St. Gallen, 2008.
- [34] Katz, B.; *The Integration of Project Management Processes with a Methodology to Manage a Radical Innovation Project*, Unpublished Master’s Thesis in Industrial Engineering, Stellenbosch University, 2006.
- [35] Melissa. M.; “*Open innovation and strategy*”, California management review, Vol. 50, No. 1, pp. 57.76, 2007.
- [36] Piller, F.; Ihl, C.; *Open Innovation with Customers, Foundations, Competences and International Trends Technology and Innovation Management Group*, RWTH Aachen University, 2009.
- [37] Randhawa, K.; Wilden, R.; Hohberger, J.; “*A bibliometric review of open innovation: Setting a research agenda*”, Journal of Product Innovation Management, Vol. 33, Issue 6, pp. 750-772, 2016.
- [38] Reitzig, M.; “*strategic of managment of intectual propert*”, Mit sloan management review, pp. 35-40, 2004.
- [39] Sousa, M.; “*Open innovation models and the role of knowledge brokers*”, Knowledge Creation Diffusion Utilization, Vol. 11, Issue 6, pp. 18-22, 2008.
- [40] Sterman, J. D.; *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill, 2000.
- [41] Vanhaverbeke, W.; Vrande, V.; Cloodt, M.; “*Connecting Absorptive Capacity and Open Innovation*”, Social Science Research Network Working Paper Series, 2007.
- [42] West, J.; Gallagher, S.; “*Challenges of Open Innovation: The Paradox of Firm Investment in Open Source Software*”, R&D Management Special Issue on Opening-up the innovation process, Vol. 36, Issue 3, 2006.
- [43] Wu, H. H.; Tsai, Y. N.; “*A DEMATEL method to evaluate the causal relations among the criteria in auto spare parts industry*”, Applied Mathematics and Computation, Vol. 218, Issue 5, pp. 2334-2342, 2011.
- [44] Zhang, J.; Zeng, J.; “*An Open Innovation Model for Business Innovation of Chinese Telecom Operators*”, National Natural Science Foundation of China, 2009.