



پیش‌بینی و ارزیابی توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد استنتاج فازی عصبی - تطبیقی

نیر بخشی فتسمی

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

تقی ترابی (مسئول مکاتبات)

گروه آموزشی اقتصاد و عضو هیئت علمی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

t-torabi@srbiau.ac.ir

عباس خمسه

گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

چکیده

زمینه و هدف: نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو نقش اساسی در افزایش رضایت مشتری، بهبود کارایی عملیاتی و ایجاد مزیت رقابتی دارد. با توجه به اهمیت پرورش اکوسیستم‌های نوآوری در این بخش، این پژوهش با هدف پیش‌بینی و ارزیابی توسعه نوآوری با استفاده از رویکرد اکوسیستمی انجام شد. روش: از طریق یک رویکرد آمیخته، این پژوهش ابتدا روش فراترکیب را برای شناسایی ابعاد و مولفه‌های کلیدی مؤثر بر توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو انجام داد. پس از آن، یک سیستم استنتاج فازی برای ارزیابی و اولویت‌بندی اهمیت این ابعاد و مولفه‌ها به کار گرفته شد. یافته‌ها: نتایج، پنج بُعد مهم را نشان داد: زیرساخت، دانش، تعامل بازیگران، سرمایه و فرهنگ، که هر یک شامل چندین مؤلفه است. شایان ذکر است، زیرساخت‌های فیزیکی، ادغام دانش، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، سرمایه انسانی و اجتماعی و ایجاد محیطی نوآورانه به عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه‌ها در ابعاد مربوطه ظاهر شدند. نتیجه‌گیری: این پژوهش، بر ماهیت چندبُعدی توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو تأکید می‌کند و اهمیت تقویت مشارکت‌های مشترک، سرمایه‌گذاری در توسعه استعدادها و ایجاد فرهنگ مناسب برای نوآوری را برجسته می‌سازد. با حرکت رو به جلو، ذی‌نفعان صنعت خدمات پس از فروش خودرو تشویق می‌شوند تا از این یافته‌ها برای توسعه استراتژی‌های هدفمند، تخصیص مؤثر منابع و پرورش فرهنگ نوآوری که موجب رشد پایدار و مزیت رقابتی می‌شود، استفاده کنند.

واژگان کلیدی: نوآوری، خدمات پس از فروش، اکوسیستم نوآوری، صنعت خودرو، سیستم استنتاج فازی، کارآفرینی سازمانی

مقدمه

نوآوری سنگ بنای پیشرفت است که صنایع را به جلو می برد و خطوط جامعه مدرن را شکل می دهد. در اصل، نوآوری بیانگر تعقیب بی وقفه ایده ها، فناوری ها و فرآیندهای جدید با هدف رسیدگی به چالش های موجود، استفاده از فرصت های نوظهور و ایجاد ارزش برای افراد، سازمان ها و کل جامعه است (خان و دیگران^۱، ۲۰۲۲). در مفهوم نوآوری، مفهوم اکوسیستم نوآوری نهفته است - شبکه ای پویا و به هم پیوسته از بازیگران، منابع و مؤسساتی که برای تولید، انتشار و بهره برداری از راه حل های نوآورانه با یکدیگر همکاری و رقابت می کنند (کاپسیدو و دیگران^۲، ۲۰۲۳).

در صنعت خودرو، نوآوری صرفاً یک مزیت رقابتی نیست؛ یک امر وجودی است. سرعت بی امان پیشرفت فناوری، تغییر ترجیحات مصرف کننده، و چشم اندازهای نظارتی در حال تحول، چرخه مداوم نوآوری و سازگاری را می طلبد. این موضوع در هیچ بخشی به اندازه بخش خدمات پس از فروش مشهود نیست - یک جزء حیاتی از زنجیره ارزش خودرو که مسئول ارائه خدمات نگهداری، تعمیر و پشتیبانی به صاحبان خودرو پس از خرید است. اهمیت صنعت خودرو فراتر از رد پای آن در اقتصاد است و به عنوان زنگ خطری برای پیشرفت فناوری، محرک رشد اقتصادی و کاتالیزوری برای تحول اجتماعی عمل می کند (لوپز وگا و مودیسون^۳، ۲۰۲۳). در این اکوسیستم وسیع و به هم پیوسته، بخش خدمات پس از فروش خودرو، جایگاه منحصر به فردی را به خود اختصاص داده و به عنوان پایه ای است که تولیدکنندگان، فروشندگان، ارائه دهندگان خدمات و مصرف کنندگان را به هم متصل می کند. این بخش در صنعت خودرو، جریان کالاها، خدمات و اطلاعات را تسهیل می کند و عملکرد مداوم، ایمنی و رضایت خودروها را در طول چرخه عمر آن ها تضمین می کند (کارولو و دیگران^۴، ۲۰۲۳).

همان طور که وسایل نقلیه به طور فزاینده ای از نظر فنی پیچیده تر می شوند، اهمیت خدمات پس از فروش کارآمد و مؤثر بیشتر می شود و نیاز به نوآوری و تعالی در ارائه خدمات را تحریک می کند. علی رغم اهمیت حیاتی آن، بخش خدمات پس از فروش خودرو با چالش ها و پیچیدگی های بی شماری مواجه است. تغییر انتظارات مصرف کننده، پیشرفت های سریع فناوری و تشدید فشارهای رقابتی، چشم انداز را تغییر می دهد و ذی نفعان صنعت را مجبور می کند در مدل های کسب و کار سنتی تجدیدنظر کنند و از رویکردهای جدید برای ارائه خدمات استفاده کنند (ژائو و دیگران^۵، ۲۰۲۳). در این زمینه، نوآوری به عنوان یک محرک اصلی مزیت رقابتی ظاهر می شود و شرکت ها را قادر می سازد تا خود را متمایز کنند، تجربه مشتری را افزایش دهند و فرصت های جدید بازار را به دست آورند (نورهدایت و گیرسانگ^۶، ۲۰۲۴).

تحقیقات قبلی در زمینه نوآوری خدمات پس از فروش خودرو، بینش های ارزشمندی را در مورد محرک ها، موانع، و توانمندسازهای نوآوری در این بخش ارائه کرده است (اکاساری و دیگران^۷، ۲۰۲۳). با این حال، یک شکاف تحقیقاتی حیاتی باقی می ماند - فقدان چارچوب ها و روش هایی برای پیش بینی و ارزیابی توسعه نوآوری در اکوسیستم خدمات پس از فروش خودرو. این شکاف هم یک چالش و هم فرصتی برای کاوش و تحلیل بیشتر است و پتانسیل گشودن چشم اندازها و استراتژی های جدید برای هدایت نوآوری و افزایش رقابت در این بخش را ارائه می دهد. بر این اساس، با اتخاذ یک رویکرد اکوسیستم نوآوری، این پژوهش به دنبال ایجاد چارچوبی قوی برای پیش بینی و ارزیابی توسعه نوآوری در بخش خدمات پس از فروش خودرو است. پژوهش حاضر با تکیه بر تحقیقات موجود و استفاده از بینش از چندین رشته - از جمله مدیریت نوآوری، نظریه اکوسیستم

⁵ Zhao et al.

⁶ Nurhidayat & Girsang,

⁷ Ekasari et al.

¹ Khan et al.

² Caicedo et al.

³ Lopez-Vega & Moodysson

⁴ Corvello et al.

نوآوری‌های سازمانی و نوآوری‌های مدل کسب و کار ظاهر شود. مفهوم نوآوری در تازگی^۱ است و تازگی می‌تواند به طرق مختلف ظاهر شود؛ برای مثال، می‌تواند یک محصول جدید، یک فرآیند جدید، یک خدمت جدید یا حتی یک روش جدید سازماندهی یا اداره کسب و کار باشد. نوآوری به پیشرفت‌های فناورانه محدود نمی‌شود؛ بلکه شامل نوآوری‌های اجتماعی و فرهنگی نیز است که شیوه زندگی، کار و تعامل ما با یکدیگر را شکل می‌دهد (اروین^۲، ۲۰۲۱).

مفهوم اکوسیستم نوآوری مبتنی بر این ایده است که نوآوری یک پدیده منزوی نیست، بلکه یک سیستم پیچیده و به هم پیوسته از روابط، تعاملات و وابستگی‌ها است. یک اکوسیستم نوآوری، طیف متنوعی از ذی‌نفعان را دربرمی‌گیرد، از جمله شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، دولت‌ها، سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان، که برای تولید، انتشار و بهره‌برداری از ایده‌ها و فناوری‌های جدید با یکدیگر همکاری و رقابت می‌کنند. مفهوم اکوسیستم نوآوری این است که بدانیم نوآوری یک تلاش جمعی است که در یک محیط حمایتی و مساعد رشد می‌کند. این محیط طیفی از عوامل از جمله چارچوب‌های نهادی، هنجارهای فرهنگی، سیستم‌های آموزشی و زیرساخت‌ها را دربرمی‌گیرد که جریان دانش، منابع و استعداد را در اکوسیستم شکل می‌دهد. علاوه بر این، یک اکوسیستم نوآوری با تعاملات پویا و حلقه‌های بازخورد مشخص می‌شود، جایی که نوآوری‌ها از طریق شبکه‌های بازیگران و مؤسسات، ظهور، تکامل و انتشار می‌یابند. با تقویت همکاری، تبادل دانش و کارآفرینی، اکوسیستم‌های نوآوری نقشی حیاتی در محرک رشد اقتصادی، ارتقای رفاه اجتماعی و رسیدگی به چالش‌های جهانی ایفا می‌کنند (ویسچر و دیگران^۳، ۲۰۲۱).

نوآوری و اکوسیستم‌های نوآوری مفاهیم ذاتی مرتبط هستند که ماهیت به هم پیوسته فرآیند نوآوری را منعکس می‌کنند. نوآوری، همان‌طور که مورد بحث قرار گرفت، به ایجاد

و مدیریت استراتژیک - به دنبال شناسایی عوامل کلیدی، چالش‌ها و فرصت‌هایی است که نوآوری را در این بخش شکل می‌دهند.

با ترسیم چشم‌انداز نوآوری و شناسایی عوامل موفقیت حیاتی، هدف این پژوهش ارائه بینش‌های ارزشمند برای ذی‌نفعان صنعت، سیاست‌گذاران و محققان، و اطلاع‌رسانی به تصمیم‌گیری استراتژیک و تخصیص منابع در این بخش است. درنهایت، این پژوهش به پیشرفت دانش و عملکرد در زمینه نوآوری خدمات پس از فروش خودرو کمک می‌کند و با روشن کردن عواملی که باعث نوآوری در این بخش می‌شود و ارائه توصیه‌های عملی برای پرورش فرهنگ نوآوری و تعالی، به دنبال توانمندسازی شرکت‌ها برای سازگاری و پیشرفت در یک محیط رقابتی و پویا است. انتظار می‌رود نتایج این پژوهش مورد توجه طیف وسیعی از ذی‌نفعان، از جمله خودروسازان، فروشندگان، ارائه‌دهندگان خدمات، سیاست‌گذاران و دانشگاهیان باشد که در آینده صنعت خودرو و بخش خدمات پس از فروش آن سرمایه‌گذاری می‌کنند.

با توجه به آنچه مطرح شد سوال اصلی پژوهش این است که چگونه می‌توان توسعه نوآوری را در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با استفاده از رویکرد اکوسیستم نوآوری پیش‌بینی و ارزیابی کرد و پیامدهای آن برای ذی‌نفعان صنعت چیست؟

پیشینه پژوهش

نوآوری فرآیندی چندوجهی و پویا است که شامل ایجاد، پذیرش و اجرای ایده‌ها، فناوری‌ها، محصولات یا فرآیندهای جدید با هدف ایجاد ارزش و ایجاد پیشرفت می‌شود. نوآوری در هسته خود، طیفی از فعالیت‌ها را شامل می‌شود که از پیشرفت‌های تدریجی تا پیشرفت‌های اساسی را دربرمی‌گیرد و می‌تواند در اشکال مختلف از جمله نوآوری‌های فناورانه،

³ Visscher et al.

¹ novelty

² Erwin

برای مدیریت خدمات می‌شود. این نوآوری در اکوسیستم نوآوری خودرو، شبکه‌ای از تولیدکنندگان، نمایندگان، ارائه‌دهندگان خدمات، تامین‌کنندگان و مشتریان پرورش می‌یابد. همکاری و به اشتراک گذاری دانش میان این ذی-نفعان باعث پیشرفت می‌شود و نوآوری در یک حوزه، اغلب تحولات در جاهای دیگر را تسریع می‌کند. پذیرش نوآوری در این اکوسیستم، شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا نیازهای متغیر مشتری را پیش‌بینی و برآورده سازند و رقابت و پایداری را در بازار پویا تضمین کنند (لوپز و گا و مودیسون، ۲۰۲۳).

کیم و دیگران^۲ (۲۰۲۲) به بررسی ساختار اکوسیستم نوآوری در مقابل ناپیوستگی‌های فناوری با توجه به اشخاص فعال در این اکوسیستم (به عبارتی متصدیان، ارائه‌دهندگان اجزا و مکمل‌ها) و فعالیت‌های آن‌ها برای خلق ارزش پایدار متمرکز شده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که چون زنجیره ارزش در صنعت به نوآوران جوان و متنوعی که فناوری‌های اساسی را در دوران نوآوری ناپیوسته ارائه می‌دهند، باز می‌باشد، بازیگران اکوسیستم به طور گسترده‌ای فعالیت می‌کنند و فراتر از محدوده‌های صنعت مربوطه می‌پردازند. علاوه بر این، پنج قابلیت اصلی که متصدیان فعلی برای موفقیت در اکوسیستم نوآوری پیشنهاد داده‌اند، برای موفقیت در محیط پیچیده اکوسیستم نوآوری ضروری است. در نهایت، مطالعه موردی نشان می‌دهد که شرکت‌های خودروسازی سنتی به سمت ساختاردهی فناوری و ایجاد زیرساخت‌های موثر برای نوآوری و خلق ارزش پایدار به منظور تبدیل شدن به رهبران یک اکوسیستم نوآوری در دوران نوآوری پیوسته و مشترک در صنعت خودرو، حرکت می‌کنند.

داسیلوا و دیگران^۳ (۲۰۲۱) بیان کردند که ایجاد اکوسیستم‌های نوآوری موثر در سطح ملی یا صنعتی، یک وظیفه چالش‌برانگیز است که همواره قابلیت اجرا ندارد. با توجه به شواهد ارائه شده از صنعت خودروسازی در برزیل،

پذیرش و اجرای ایده‌ها، فناوری‌ها، محصولات یا فرآیندهای جدید اشاره دارد که ارزش تولید می‌کنند و باعث پیشرفت می‌شوند. از سوی دیگر، اکوسیستم‌های نوآوری، زمینه وسیع‌تری را نشان می‌دهند که در آن نوآوری رخ می‌دهد و شبکه‌ای از بازیگران، منابع و نهادهایی را دربرمی‌گیرد که چشم‌انداز نوآوری را شکل می‌دهند (آدرش و دیگران^۱، ۲۰۲۲). اکوسیستم‌های نوآوری و نوآوری با هم یک رابطه پویا و هم‌زیست را تشکیل می‌دهند که در آن نوآوری از تعاملات و همکاری‌های درون اکوسیستم پدید می‌آید و به نوبه خود ساختار و پویایی خود اکوسیستم را شکل می‌دهد. در این چارچوب، اکوسیستم‌های نوآوری به‌عنوان زمینی حاصل‌خیز برای خلاقیت، آزمایش و کارآفرینی عمل می‌کنند و شرایط لازم را برای شکوفایی و شکوفایی نوآوری‌ها فراهم می‌کنند سازمان‌ها برای نهادینه کردن جو خلاقیت و نوآوری باید استراتژی‌هایی را برای هدایت و کنترل این تغییرات به مدد رهبران تحول‌آفرین ایجاد کنند (صباعی رستمی و حسینی شکیب، ۱۳۹۸). اکوسیستم‌های نوآوری با پرورش فرهنگ باز بودن، همکاری و ریسک‌پذیری، افراد و سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا از پتانسیل جمعی خود بهره ببرند و تغییرات و دگرگونی معنی‌داری را ایجاد کنند.

برای رقابت در فضای موجود، روی آوردن به نوآوری و متعاقب آن، مدیریت آن بیش از پیش اهمیت پیدا کرده است. مدیریت نوآوری می‌تواند برای شرکت‌ها مزیت رقابتی ایجاد کند (حسینی شکیب و مرادیان، ۱۳۹۷). در صنعت خودرو، نوآوری نه تنها در طراحی و ساخت خودرو، بلکه در خدمات پس از فروش نیز بسیار مهم است. خدمات پس از فروش، از جمله تعمیر و نگهداری، به نقاط کانونی برای نوآوری تبدیل شده است که هدف آن، افزایش تجربه مشتری و کارایی عملیاتی است. نوآوری‌ها در این بخش، شامل ارائه خدمات جدید مانند تعمیر و نگهداری پیش‌بینی و پلتفرم‌های دیجیتال

¹ Audretsch et al.

² Kim et al.

³ Da Silva et al.

به طور کلی، این مطالعه به یافته‌های مهمی درباره عوامل مؤثر در ایجاد و ارتقاء اکوسیستم‌های نوآوری و نقش آن‌ها در رقابتی کردن نیروی متخصص پرداخته است.

گرنستراند و هولگرسون^۲ (۲۰۲۳) به بررسی تعاریف مرتبط با اکوسیستم‌های نوآوری پرداخته و با توجه به تحلیل مفهومی، یک تعریف ترکیبی از این اکوسیستم‌ها ارائه نموده‌اند. آن‌ها نقاط نامتوازن تمرکز بر مکمل‌ها، همکاری‌ها و بازیگران در تعاریف مختلف را شناسایی کرده و اقدام به ارائه یک تعریف جامع از اکوسیستم‌های نوآوری کرده‌اند. این تعریف عبارت است از: «مجموعه‌ای از بازیگران، فعالیت‌ها و مصنوعات متحول، همچنین نهادها و روابط، از جمله روابط مکمل و جایگزین، که برای اجرای نوآورانه یک بازیگر یا جمعیتی از بازیگران اساسی هستند». این تعریف توازن بین اجزای مختلف اکوسیستم را به خوبی بیان می‌کند و با مفاهیم مربوط به سیستم‌های نوآوری و اکوسیستم‌های طبیعی همخوانی دارد. اعتبار این تعریف با ارائه سه مثال تجربی از اکوسیستم‌های نوآوری، تایید شده است.

ارجمندی و دیگران (۱۴۰۱) با هدف سنتز ادبیات مرتبط با گذار فناورانه به نسل چهارم انقلاب صنعتی، مطالعه‌ای انجام دادند تا چارچوب یکپارچه‌ای از صنعت ۴.۰ را در زمینه صنعت خودرو به ارمغان بیاورند. در این مطالعه، با جستجو و ترکیب سیستماتیک، ۱۰۷ کد، ۲۴ مفهوم، و ۷ مقوله کلیدی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که مهم‌ترین مقوله‌های شناسایی شده عبارتند از: منابع، عوامل سازمانی، سیاست‌های دولت، عوامل فرهنگی، بازار، عوامل قانونی-حمایتی، و محیط نهادی. این عوامل در سه دسته اصلی، زمینه‌ای، و محیطی قرار گرفته‌اند. در پایان، پس از طی مراحل گوناگون مطالعه، یک الگوی گذار فناورانه به نسل چهارم انقلاب صنعتی تدوین شد.

آسفی و دیگران^۳ (۲۰۲۰) به بررسی مدل سازی یک اکوسیستم نوآوری پر فروش در جهت ایجاد یک جامعه

یک نمونه از فرصت‌های از دست رفته برای ایجاد یک اکوسیستم نوآوری قوی و مؤثر مورد بررسی قرار گرفته است، که به دلیل عدم توانایی این اکوسیستم‌ها در تطبیق با تغییرات پیچیده و الگوهای تعاملی جدید که برای رقابت در زمینه‌های جدیدی مانند بوم‌شناسی رقابتی ارائه می‌شود، امکان‌پذیر نمی‌باشد. در مقابل، خودروسازان، علی‌رغم همکاری‌های مشترک با شرکای زنجیره ارزش محلی، به خلاف صنایع دیگر مانند هوافضا یا فناوری اطلاعات و ارتباطات که از طریق ایجاد یک اکوسیستم نوآوری گسترده‌تر، رشد و تحول عمده‌ای را تجربه کرده‌اند، نسبت به همکاری‌های بین‌المللی رویکرد بسته‌ای دارند. در واقع، تنها فشار قابل توجه دولت برای ایجاد یک اکوسیستم نوآوری مؤثر و قوی می‌تواند وضعیت را تغییر دهد.

هوانگ و دیگران^۱ (۲۰۲۳) به بررسی اکوسیستم‌های نوآوری پرداخته و اظهار داشته‌اند که نیروی متخصص، یک منبع بنیادین برای توسعه ملی محسوب می‌شود و رقابت در این زمینه به عنوان یک شاخص حیاتی برای اندازه‌گیری توسعه کشورها و مناطق تلقی می‌شود. این مطالعه مکانیسم‌های پیچیده و علی اکوسیستم‌های نوآوری را که منجر به رقابت نیروی متخصص می‌شوند، مورد بررسی قرار داده و چهار عامل (شرکت‌ها، دولت‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیق و توسعه) را که در این اکوسیستم‌ها تعامل می‌کنند، شناسایی و تبیین نموده است. مهمترین یافته‌های این مطالعه عبارتند از: (۱) ضرورت کارایی دولت الکترونیک به عنوان یکی از شرایط اساسی برای رقابت نیروهای متخصص و نقش کلیدی زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی در تحقق این رقابت؛ (۲) شناسایی سه نوع اکوسیستم نوآوری که رقابتی بالا با نیروی متخصص را ایجاد می‌کنند؛ (۳) تشخیص چهار نوع اکوسیستم نوآوری که رقابت‌پذیری با نیروی متخصص کمتری دارند و وجود رابطه نامتقارن با اکوسیستم‌های نوآوری که رقابت‌پذیری با نیروی متخصص بالاتری دارند.

³ Asefi et al.

¹ Huang et al.

² Granstrand & Holgersson

ظرفیت انطباق، همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، فرهنگ نوآوری، و تعامل گسترده با شرکای کسب و کار برای جذب دانش خارجی شناخته‌اند.

کولومیتسوا و دیگران^۲ (۲۰۱۹) اظهار می‌دارند که مدیریت محیط توسعه اکوسیستم نوآوری از جمله عوامل کلیدی برای پیشرفت نوآوری است. ایجاد یک محیط نوآورانه مناسب می‌تواند به تبدیل ایده‌ها و ابتکارات به محصولات بازارپسند و معرفی آنها به بخش‌های اصلی اقتصاد و جوامع مختلف کمک کند. علاوه بر این، این محیط می‌تواند امکان ایجاد و ذخیره مجموعه‌های منحصربه‌فرد را فراهم کند. این پژوهش بیان می‌کند که عدم وجود محیط مساعد و جو نوآورانه از مشکلات اساسی برای اجرای نوآوری‌های مؤثر است، که می‌تواند به رشد توانایی رقابت جهانی، بهره‌وری نیروی کار و کیفیت زندگی جمعیت کمک کند. بنابراین، توسعه و شکل‌گیری محیط نوآورانه به‌عنوان یکی از شرایط اساسی اجرای نوآوری‌های مؤثر، نشان‌دهنده نقش اساسی و علمی در راستای تحقق اهداف اقتصادی ملی است. در حال حاضر، فناوری‌های دیجیتال به‌خوبی در چارچوب اکوسیستم‌های توسعه یافته‌اند و پروژه‌های مبتنی بر این اکوسیستم‌ها اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند، زمانی که افرادی با منافع مشترک به یکدیگر متصل می‌شوند.

روش پژوهش

این پژوهش از منظر هدف، به طور کاربردی ارائه شده و از رویکرد آمیخته بهره گرفته است. در ابتدا، برای دستیابی به اهداف پژوهش، از رویکرد فراترکیب سندلوسکی و بارسو^۳ (۲۰۰۷) استفاده شده است. این رویکرد شامل بررسی منظم و سازمان‌یافته تحقیقات کیفی است که از طریق هفت مرحله متوالی، تفسیر نوآورانه‌ای از مطالب به‌دست‌آمده ارائه می‌دهد. مراحل شامل تعیین سوالات و اهداف پژوهش، بررسی سیستماتیک متون موجود، جستجو و انتخاب مقالات مرتبط، استخراج اطلاعات و نتایج مقالات، تجزیه و تحلیل

پایدار پرداختند. این مطالعه نشان می‌دهد که تحقیقات متعددی درباره سلیکون ولی و سایر اکوسیستم‌های نوآوری پرستاب انجام شده است و با تمایز ویژگی‌های خاص، اهمیت بقای آن‌ها بر پایه فعالیت‌هایی که آن‌ها را به مناطق خاص تبدیل می‌کند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این مناطق ارتقاء زیرساخت‌های نوآوری را تسهیل می‌دهند. اما، اگر بازیکنان با یک شبکه ضعیف از روابط مشارکتی در اکوسیستم مواجه شوند، تلاش می‌کنند تا نوآوری‌ها به نتایج اقتصادی قابل اندازه‌گیری تبدیل شوند. علاوه بر این، بازگرداندن ارزش ایجاد شده در همان منطقه می‌تواند مشکل دیگری در مورد اکوسیستم‌های نوآوری واقعی باشد که توسط همه بازیگران ایجاد شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. اکوسیستم‌های نوآوری موفق دارای ویژگی‌هایی هستند که در آن‌ها روند رشد اقتصادی و تجدید یک منطقه همیشه سبز در روابط مشترک خاص معتبر است.

حنیفی و دیگران (۱۴۰۱) به منظور بررسی تأثیرات همبستگی بازیگران بر عوامل کلیدی خودروی خودران، با تمرکز بر این عوامل، تلاش کردند تا زمینه‌ای مناسب برای ارتقاء این فناوری فراهم آورند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که نهادهایی نظیر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و وزارت راه و شهرسازی، به دلیل موقعیت‌های برجسته خود، جزء عوامل کلیدی و مؤثر در این سیستم محسوب می‌شوند. این عوامل، که دارای تأثیر چشم‌گیری بر سیستم و حساسیت بالایی به آن دارند، می‌توانند از طریق یک سیاست‌گذاری هوشمندانه به اجرای موفق این فناوری کمک کنند، زیرا خودروی خودران به عنوان یک فناوری با تأثیرات گسترده‌ای در آینده اجتماعی، فرهنگی و فناورانه خواهد بود.

دفاریا و دیگران^۱ (۲۰۲۰) با مطالعه تأثیر موانع داخلی بر فرآیند نوآوری باز، عوامل کلیدی مؤثر در این حوزه را شامل مواردی نظیر مدیریت دانش، بهره‌مندی از دانش خارجی، ادغام دانش خارجی، منابع مالی، فرآیندهای دانش داخلی،

³ Sandelowski and Barroso

¹ de Faria et al.

² Kolomytseva et al.

آلفای کرونیخ، پابایی آن تأیید شد. این پرسشنامه میان ۴۸ نفر از مدیران و کارشناسان فعال در حوزه صنعت خودرو و از متخصصان حوزه نوآوری با سابقه کار بیش از ۱۰ سال در پست‌های مدیریتی و دارای مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری توزیع و جمع‌آوری شد. این افراد که به صورت هدفمند انتخاب شدند، بر اساس دانش تجربی و تخصصی خود، میزان توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری را تخمین زدند و با علامت‌گذاری از بین مقادیر ۰ تا ۱۰ آن را مشخص کردند. برای طراحی قوانین استنتاجی، از سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی^۲ یا ANFIS استفاده شد که بر اساس ترکیب قابلیت یادگیری شبکه‌های عصبی و عملکرد سیستم‌های فازی عمل می‌کند (آبراهام^۳، ۲۰۰۵). پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، از ANFIS با استفاده از نرم‌افزار متلب بهره گرفته شد. داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها به سه دسته تقسیم شدند: داده‌های آموزش برای الگوسازی سیستم هدف استفاده شدند و داده‌های امتحان و بررسی برای اعتبارسنجی الگوی طراحی شده به کار گرفته شدند.

در روش‌های پژوهش و حل مسئله مبتنی بر داده‌های معاصر، ANFIS به عنوان ابزاری بسیار قوی برای پرداختن به مسائل غیرخطی با دقت بالا ظاهر می‌شود. ANFIS، یک مدل هوش مصنوعی است که از ترکیب اصول استنتاج فازی و شبکه‌های عصبی بهره می‌برد. این مدل به صورت یک چارچوب انعطاف‌پذیر برای تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها عمل می‌کند و به ویژه برای پیش‌بینی مناسب است. ANFIS به صورت یک جعبه سیاه عمل می‌کند، به این معنا که کاربران می‌توانند از قابلیت‌های پیش‌بینی آن بدون نیاز به دانش پیچیده از فرآیندهای داخلی آن استفاده کنند. این مدل با جمع‌آوری داده‌های ورودی و خروجی شروع می‌شود و سپس با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی، خوشه‌های متغیر خروجی شناسایی می‌شوند و قوانین فازی بر اساس این خوشه‌ها تولید

دقیق و ترکیب یافته‌های کیفی، کنترل کیفیت فرآیند، و در نهایت ارائه نتایج می‌باشد. جهت شناسایی مقالات مرتبط، با جستجوی سیستماتیک در عناوین، چکیده‌ها و کلیدواژه‌ها از کلمات "نوآوری، توسعه نوآوری، اکوسیستم نوآوری، صنعت خودرو، خدمات پس از فروش و خدمات پس از فروش خودرو" استفاده شده است. معیارهای ورود به پژوهش شامل مقالات کیفی و مرتبط با سوال پژوهش بودند که در پایگاه‌های داده معتبر خارجی از جمله گوگل اسکالر، امرالد، الزویر، ویلی، اسپرینگر، تیلور اند فرانسیس، و همچنین در پایگاه‌های داده معتبر داخلی از جمله سیولیکا، سید، و مگیران، در دهه اخیر بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۳ (معادل شمسی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲) چاپ شده بودند. به کمک این روش، ۲۴۱ مقاله شناسایی و پس از اعمال معیارهای ورود به پژوهش، از جمله مقالات کیفی و مرتبط با سوال پژوهش، ۲۱۴ مقاله حذف و ۲۷ مقاله برای تجزیه و تحلیل انتخاب شدند. اعتبار پژوهش با استفاده از روش سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) تأیید شد و برای افزایش روایی توصیفی، از معیارهای ورود به پژوهش از جمله برگزاری جلسات هفتگی برای گزارش جستجوی مقالات، استفاده از نرم‌افزار اندنوت برای ذخیره و بررسی مقالات، برگزاری جلسات هفتگی و ارزیابی گزارش‌های اعضای تیم برای افزایش روایی تفسیری و استفاده از متخصص در زمینه پژوهش برای افزایش روایی عملی استفاده شد. به منظور بررسی پایایی پژوهش، از برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی^۱ (۲۰۱۸) توسط اعضای تیم و خبرگان استفاده شد. این ارزیابی شامل ۱۰ سوال که به جوانب مختلف مقالات می‌پردازد، با هدف ارزیابی کیفیت، دقت، اعتبار و اهمیت مقالات نهایی انجام شد.

پس از استخراج ابعاد و مولفه‌ها از مرور ادبیات با استفاده از روش فراترکیب، پرسشنامه‌ای برای تدوین، اجرا، و آزمون الگو طراحی شد. این پرسشنامه با استفاده از روش‌های روایی صوری و محتوایی تدوین و طراحی شده و با محاسبه ضریب

³ Abraham

1 Critical Appraisal Skills Program

2 Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)

ابعاد	مؤلفه‌ها	منبع
		فاسنات ^۴ (۲۰۱۸)، کولومیسوا و دیگران ^۵ (۲۰۱۹)
	زیرساخت‌های تکنیکی، فناوری و فناوری‌های دیجیتال	دفاریا و دیگران (۲۰۲۰)، فاسنات (۲۰۱۸)، قاضی نوری و دیگران (۲۰۲۰)، راداتز و دیگران ^۶ (۲۰۱۹)، کولومیسوا و دیگران (۲۰۱۹)، تاقز و دیگران (۲۰۲۱)
	زیرساخت‌های ارتباطی	دفاریا و دیگران (۲۰۲۰)، فاسنات (۲۰۱۸)، تاقز و دیگران (۲۰۲۱)
سرمایه	مؤلفه دارایی‌ها و منابع مالی	گاچانجا و دیگران ^۷ (۲۰۲۰)، کولومیسوا و دیگران (۲۰۱۹)
	سرمایه‌های انسانی و اجتماعی	صباعی رستمی و حسینی شکیب (۱۳۹۸)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰)، راداتز و دیگران (۲۰۱۹)
	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	تاقز و دیگران (۲۰۲۱)، قاضی نوری و دیگران (۲۰۲۰)، کولومیسوا و دیگران (۲۰۱۹)
دانش	آموزش و تعهد به یادگیری	صمدی انصاری و دیگران (۱۴۰۲)، فاسنات (۲۰۱۸)، یاکولوا و وولکوا ^۸ (۲۰۱۸)
	اشتراک دانش	فاسنات (۲۰۱۸)، خادمی ^۹ (۲۰۲۰)، گاچانجا و دیگران (۲۰۲۰)
	ادغام دانش	گاچانجا و دیگران (۲۰۲۰)، راداتز و دیگران (۲۰۱۹)
فرهنگ	کار تیمی و توانمندی‌های مشارکتی	تاقز و دیگران (۲۰۲۱)، صباعی رستمی و حسینی شکیب (۱۳۹۸)، آسفی و دیگران

می‌شوند. این فرآیند با توسعه هر خوشه متغیر خروجی در فضای متغیر ورودی ادامه می‌یابد و روابط بین داده‌های ورودی و خروجی را مشخص می‌کند. ANFIS به دلیل دقت و انعطاف‌پذیری بالا، به عنوان یک گزینه مناسب برای پیش‌بینی وظایف مختلف در دنیای واقعی شناخته می‌شود (آذر و فرجی، ۱۳۹۵). در ادامه، طراحی، پیاده‌سازی و اجرای سیستم فازی عصبی تطبیقی که موضوع این پژوهش است، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش در بخش فراترکیب

به منظور دستیابی به سوال اصلی پژوهش، از دیدگاه تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی شده^۱ استفاده شده است. در این روش، عبارات مرتبط با توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری، ابتدا به شکل کدهای اولیه استخراج شده‌اند. سپس، با استفاده از کدهای اولیه، مفاهیمی که الگوهای موجود در یافته‌ها را بازتاب می‌دهند، از طریق کدگذاری باز شناسایی گردیدند. این مفاهیم نیز از طریق کدگذاری محوری به زیرمقوله‌ها و مقوله‌های اصلی طبقه‌بندی شدند. در نهایت، عوامل موثر بر توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری در ۵ بُعد و در قالب ۱۶ مؤلفه شناسایی شد که در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: ابعاد و مؤلفه‌های موثر بر توسعه نوآوری در صنعت خدمات

پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری

مفهوم اصلی: توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش

خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری

ابعاد	مؤلفه‌ها	منبع
زیرساخت	زیرساخت فیزیکی	تاقز و دیگران ^۲ (۲۰۲۱)، قاضی نوری و دیگران ^۳ (۲۰۲۰)

^۶ Raddats et al.

^۷ Gachanja et al.

^۸ Yakovleva & Volkova

^۹ Khademi

^۱ Taxonomic analysis approach

^۲ Taques et al.

^۳ Ghazinoory et al.

^۴ Fasnacht

^۵ Kolomytseva et al.

عمل کنند. زیرساخت‌های فناوری و دیجیتال امکان توسعه مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه در حوزه خدمات پس از فروش را فراهم می‌آورند، مانند پلتفرم‌های آنلاین خدمات خودرو یا اپلیکیشن‌های هوشمند تعمیر و نگهداری. زیرساخت‌های ارتباطی نیز با تسهیل تعاملات بین کارآفرینان، سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان، به شکل‌گیری شبکه‌های کارآفرینی کمک می‌کنند.

بعد سرمایه از دیدگاه کارآفرینی شامل منابع حیاتی برای راه‌اندازی و رشد کسب‌وکارهای نوآورانه است. سرمایه‌های انسانی و اجتماعی به عنوان محرک اصلی فعالیت‌های کارآفرینانه عمل می‌کنند. منابع مالی امکان سرمایه‌گذاری در ایده‌های نوآورانه را فراهم می‌آورند و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه می‌تواند به شناسایی و توسعه فرصت‌های کارآفرینانه جدید منجر شود.

بعد دانش از منظر کارآفرینی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا دانش منبع اصلی شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینانه است. آموزش و تعهد به یادگیری می‌تواند مهارت‌های کارآفرینی را در سازمان تقویت کند. اشتراک دانش به انتقال تجربیات کارآفرینانه و بهترین شیوه‌ها کمک می‌کند، در حالی که ادغام دانش می‌تواند به خلق راه‌حل‌های نوآورانه و فرصت‌های جدید کسب‌وکار منجر شود.

بعد فرهنگ نقش کلیدی در ترویج کارآفرینی سازمانی دارد. ایجاد محیط نوآورانه و حمایت از نوآوران می‌تواند افراد را به پیگیری ایده‌های کارآفرینانه تشویق کند. ریسک‌پذیری و تحمل شکست برای موفقیت در فعالیت‌های کارآفرینانه ضروری است و کار تیمی و توانمندی‌های مشارکتی به توسعه و اجرای موفق ایده‌های کارآفرینانه کمک می‌کند.

در بعد تعامل بازیگران، هر یک از مؤلفه‌ها نقش متمایزی در توسعه کارآفرینی ایفا می‌کنند. دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی می‌توانند به عنوان منبع ایده‌های نوآورانه و پرورش استعداد‌های کارآفرین عمل کنند. مشتریان نقش مهمی در شناسایی نیازهای بازار و فرصت‌های کارآفرینی دارند. صنایع

ابعاد	مؤلفه‌ها	منبع
تعامل بازیگران	ایجاد محیط نوآورانه و حمایت از نوآوران	(۲۰۲۰)، دفاریا و دیگران (۲۰۲۰)
	ریسک‌پذیری و تحمل شکست	یاکولوا و وولکوا (۲۰۱۸)، صباغی رستمی و حسینی شکیب (۱۳۹۸)
	صنایع و سازمان‌ها و شبکه‌های خدمات پس از فروش	خادمی (۲۰۲۰)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰)، دفاریا و دیگران (۲۰۲۰)
دولت	مشتریان	آسفی و دیگران (۲۰۲۰)، دفاریا و دیگران (۲۰۲۰)، خادمی (۲۰۲۰)، گاجانجا و دیگران (۲۰۲۰)، راداتز و دیگران (۲۰۱۹)
	دانشگاه‌ها و مؤسسات و نهادهای تحقیقاتی	خادمی (۲۰۲۰)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰)
	دولت	صمدی انصاری و دیگران (۱۴۰۲)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰)، خادمی (۲۰۲۰)، راداتز و دیگران (۲۰۱۹)

با توجه به اهمیت رویکرد کارآفرینی در توسعه نوآوری، ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی شده از منظر کارآفرینی سازمانی نیز قابل تحلیل و بررسی هستند. این تحلیل نشان می‌دهد که هر بعد چگونه می‌تواند به توسعه کارآفرینی و خلق ارزش در صنعت خدمات پس از فروش خودرو کمک کند.

در بعد زیرساخت، هر سه مؤلفه نقش مهمی در تسهیل فعالیت‌های کارآفرینانه دارند. زیرساخت‌های فیزیکی مانند مراکز نوآوری، شتاب‌دهنده‌ها و فضاهای کار اشتراکی می‌توانند به عنوان بستری برای پرورش ایده‌های کارآفرینانه

RIS	ریسک پذیری و تحمل شکست		
AFS	صنایع و سازمان ها و شبکه های خدمات پس از فروش	ACTOR-INTERACTION	تعامل بازیگران
CUS	مشتریان		
UNI	دانشگاه ها و مؤسسات و نهادهای تحقیقاتی		
GOV	دولت		

در این پژوهش به منظور تعریف تابع عضویت از تابع عضویت گوسی^۱ استفاده شده است. در این تابع عضویت، مشتق پذیر بودن تابع مربوط به متغیرهای ورودی و خروجی در سیستم ANFIS برقرار است. بازه تغییرات در مورد متغیرهای ورودی بین ۰ تا ۱۰ و برای متغیر خروجی نیز بین ۰ تا ۱۰ بوده است. همچنین، جهت طراحی قوانین استنتاجی از ابزار قدرتمند ANFIS استفاده شده است. به عبارتی، این پژوهش با اتکا به ترکیب قدرت یادگیری شبکه های عصبی و عملکرد منطقی سیستم های فازی و دانش خبرگان در صنعت خودرو در پی یافتن قوانین مربوط به این حوزه بوده است. به منظور تعیین مقادیر داده های اولیه، از نتایج حاصل از پرسشنامه های طراحی شده، استفاده شده است. ارتباطات میان ورودی ها و خروجی های این داده ها، قوانین استنتاج فازی را به صورت ساختار یافته آورده اند. در مدل ANFIS اصلی از ۵ ورودی شامل زیرساخت، سرمایه، دانش، فرهنگ و تعامل بازیگران استفاده شده است. در Sub-ANFIS های برازش یافته نیز هر یک از این ۵ بُعد به عنوان یک مدل در نظر گرفته شده و مولفه های آن ها نقش ورودی های مدل را ایفا کرده اند. در هر وضعیت، داده های مورد مطالعه به سه گروه شامل داده های آموزش، داده های آزمایش و داده های مربوط به اعتبارسنجی تقسیم شده است. داده های آموزش به منظور مدل سازی سیستم هدف به کار گرفته می شوند. داده های آزمایش و اعتبارسنجی نیز با هدف بررسی اعتبار مدل حاصل مورد استفاده قرار می گیرند. به منظور خوشه بندی

و سازمان های خدمات پس از فروش می توانند از طریق همکاری های مشترک، فرصت های جدید کسب و کار خلق کنند. دولت نیز با ایجاد سیاست های حمایتی و تسهیل گر، می تواند به رشد کارآفرینی در این صنعت کمک کند.

طراحی سیستم استنتاج فازی با رویکرد عصبی تطبیقی

جدول ۲ مولفه اصلی پژوهش (خروجی نهایی)، ابعاد و مولفه های مربوط به آن ها را نشان می دهد. در این پژوهش یک بار ابعاد اصلی به همراه خروجی مورد نظر، مدل ANFIS را تشکیل داده و بار دیگر هر یک از مولفه های مربوط به ابعاد مورد مطالعه، ساختار Sub-ANFIS ها را ایجاد کرده اند.

جدول ۲: مولفه اصلی پژوهش، ابعاد و مولفه ها

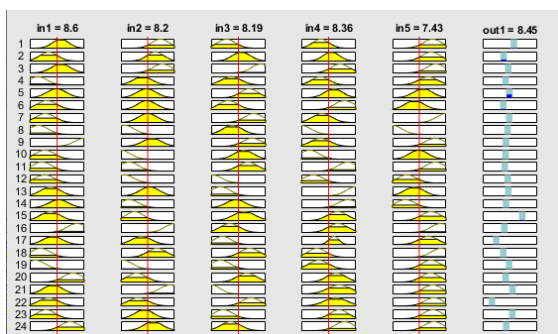
مولفه اصلی: توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش
خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری

ابعاد	نماد	مولفه ها	نماد
زیرساخت	INFRASTRUCTURE	زیرساخت فیزیکی	INF
		زیرساخت های تکنیکی، فناوری و فناوری های دیجیتال	TECH
		زیرساخت های ارتباطی	COM
سرمایه	CAPITAL	مؤلفه دارایی ها و منابع مالی	FIN
		سرمایه های انسانی و اجتماعی	HSC
		سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه	RD
دانش	KNOWLEDGE	آموزش و تعهد به یادگیری	LET
		اشتراک دانش	NSH
		ادغام دانش	INT
فرهنگ	CULTURE	کار تیمی و توانمندی های مشارکتی	TE
		ایجاد محیط نوآورانه و حمایت از نوآوران	ENV

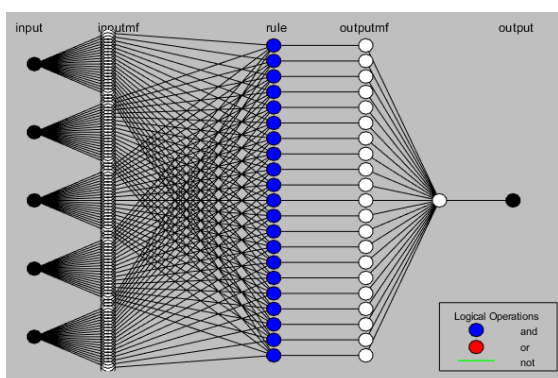
¹ Gaussian

معماری ANFIS

به منظور برازش مدل و سنجش توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری (D) ابتدا مدل اصلی ANFIS طراحی و برازش یافته است. ساختار این مدل شامل ۵ ورودی بوده که ۲۴ قاعده را در ۵ لایه اصلی ایجاد کرده‌اند. لایه اول یعنی ورودی‌های مدل عبارتند از: (۱) زیرساخت، (۲) سرمایه، (۳) دانش، (۴) فرهنگ، (۵) تعامل بازیگران. لایه‌های میانی شامل توابع عضویت ورودی، قوانین و همچنین تابع عضویت خروجی مدل بوده است. در لایه آخر نیز خروجی مدل یعنی توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری قرار دارد. در شکل ۱ و شکل ۲ ساختار این مدل قابل مشاهده است.



شکل ۱: معماری ANFIS



شکل ۲: لایه‌های ورودی، میانی و خروجی مدل ANFIS

مدل نیز از آن‌جا که نیاز به تعیین تعداد خوشه‌ها وجود نداشته، از روش خوشه‌بندی کاهشی^۱ استفاده شده است.

آموزش ANFIS

برای به روز کردن پارامترهای تابع عضویت در فرآیند آموزش، دو روش پس‌انتشار^۲ و ترکیبی^۳ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش پس‌انتشار، خطای مربوط به هر مرحله از اجرای مدل محاسبه شده و در بازگشت رو به عقب، خطا به سمت ورودی‌ها انتشار می‌یابد. در ادامه با استفاده از الگوریتم شیب نزولی خطا، مجدداً پارامترها اصلاح شده و مدل بار دیگر برازش می‌یابد. در روش ترکیبی، پارامترهای مجموعه عضویت ورودی به منظور تهیه توابع عضویت خروجی به صورت پس پراکنش تحلیل می‌شوند. در نتیجه این امر، خطا در طول فرایند یادگیری، کاهش می‌یابد. بنابراین اکثر توابع عضویت اولیه بهینه‌سازی شده و در ساختار مدل ANFIS وارد می‌شوند. در این پژوهش، از ترکیب دو روش ذکر شده، یعنی روش هیبریدی استفاده شده است. همچنین با توجه به این که دامنه تغییرات خطا^۴ با اندازه خطا نیز رابطه مستقیم دارد، از این معیار برای توقف آموزش مدل استفاده شده است. مدل‌های ANFIS و Sub-ANFIS برازش یافته پس از ۴۰ دوره آموزش به مقدار خطای قابل قبول دست یافته‌اند که در جدول ۳ میزان خطا برای هر مدل گزارش شده است.

جدول ۳: میزان خطا در انفیس طراحی شده

خطا	ANFIS
۰.۰۰۵	INFRASTRUCTURE
۰.۰۳	CAPITAL
۳.۵۶ × ۵-۱۰	KNOWLEDGE
۰.۰۹	CULTURE
۰.۰۴	ACTOR-INTRACTION
۸.۸۸۲ × ۶-۱۰	D

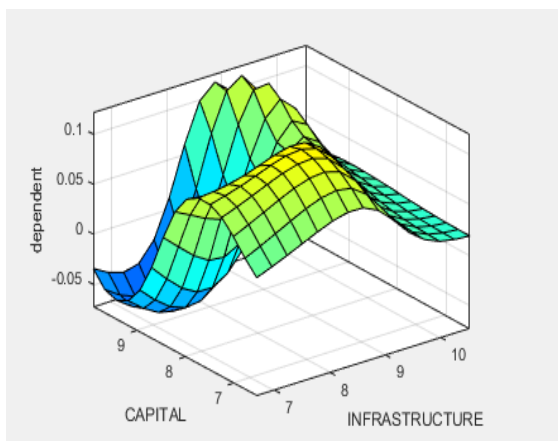
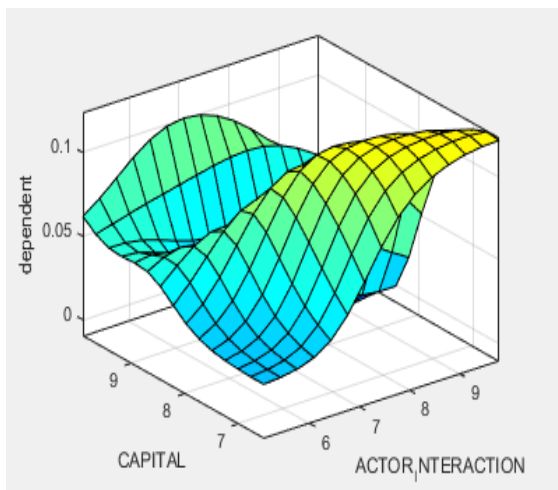
^۴ Error Tolerance

^۵ EPOCH

^۱ Subtractive Clustering

^۲ Back Propa

^۳ Hybrid



شکل ۴: منحنی مقایسه تاثیر عوامل ورودی بر متغیر خروجی

اجرای مدل ریاضی

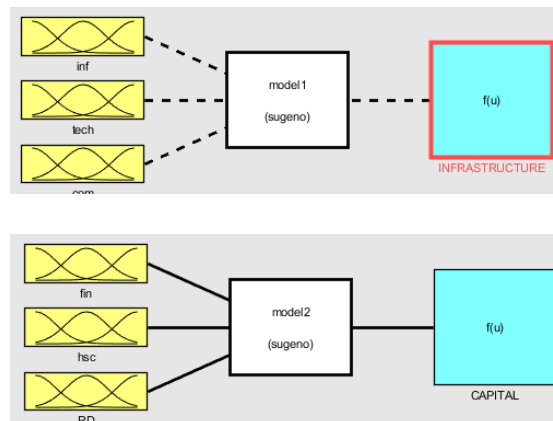
با هدف ارزیابی عوامل موثر بر توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری، نتایج حاصل از پرسشنامه طراحی شده در بخش فراترکیب مورد استفاده قرار گرفته است.

این پرسشنامه که میان ۴۸ پاسخ دهنده توزیع شده است، شامل ۶ بخش اصلی (۵ ورودی و یک خروجی مدل ANFIS) بوده که هر بخش نیز شامل چندین مولفه بوده است.

هر یک از مولفه های ۵ گانه مورد بررسی شامل زیرساخت، سرمایه، دانش، فرهنگ و تعامل بازیگران بوده اند.

در جدول ۴ نتایج مربوط به هر یک از مولفه ها ارائه شده است.

هر یک از ورودی های مدل ANFIS اصلی خود به عنوان یک sub-ANFIS نیز در ادامه در نظر گرفته شده و به همراه ورودی های خود که عبارتند از مولفه های مربوط به همان شاخص در پرسشنامه، برازش داده شده اند. در شکل ۳ دو نمونه از سیستم های عصبی فازی تطبیقی مربوط به دو مورد از sub-ANFIS ها نشان داده شده است.



شکل ۳: ساختار استنتاج فازی sub-ANFIS ها سمت راست) بعد زیرساخت؛ سمت چپ) بعد سرمایه

مولفه های ورودی در بُعد زیرساخت عبارت بوده است از: (۱) زیر ساخت فیزیکی، (۲) زیرساخت های تکنیکی، فناوری و فناوری های دیجیتال، (۳) زیرساخت های ارتباطی. مولفه های ورودی در بُعد سرمایه نیز عبارت بوده است از:

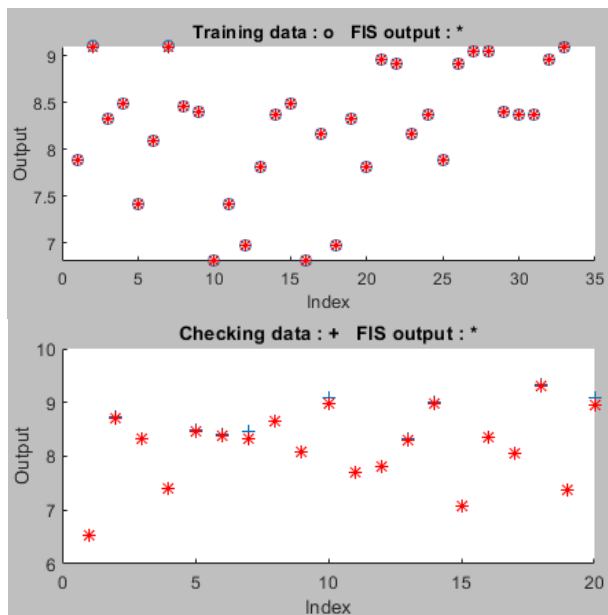
(۱) مؤلفه دارایی ها و منابع مالی،

(۲) سرمایه های انسانی و اجتماعی،

(۳) سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه. در ادامه با توجه به ساختار ANFIS و همچنین پایگاه قواعد استخراج شده، ارتباطات و ترکیب های ایجاد شده میان ورودی های پژوهش براساس قواعد مورد نظر، خروجی های مختلفی را ایجاد نموده است.

نمودارهای حاصل در شکل ۴ ارتباطات میان متغیرها را براساس تاثیر گذاری بر خروجی نهایی مدل نشان می دهد.

که ملاحظه می شود انطباق میان داده های اعتبارسنجی و نتایج حاصل از مدل سیستم استنتاج فازی برقرار است. در مورد این داده ها خطا برابر $10^{-6} \times 7.23$ حاصل شده است.



شکل ۵: مقایسه بین خروجی انفیس و داده ها - سمت راست) داده های آموزش؛ سمت چپ) داده های اعتبارسنجی

آزمون شرایط حدی با هدف بررسی پایداری مدل ANFIS در برابر تغییرات هم زمان ورودی های مدل انجام شده است. بدین منظور، ورودی های مدل در حالت های بسیار زیاد و بسیار کم در نظر گرفته شده و براساس این تغییرات، میزان تغییر ایجاد شده در خروجی مدل انفیس نیز محاسبه شده است. هدف این آزمون، اثبات صحت و تایید رفتار مناسب و قابل اعتماد (پایداری) مدل ریاضی حاصل شده در مقابل تغییرات داده های ورودی است که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

همان طور که نشان داده شده است، مدل در مقابل تغییرات متغیرهای ورودی از مقدار بسیار کم (۰) تا بسیار زیاد (۱۰) رفتاری کاملاً منطقی ارائه داده است و نیز رفتار منطقی خروجی مدل با توجه به تغییرات صورت گرفته در ورودی های آن کاملاً مشهود است.

جدول ۴: مقادیر ورودی و خروجی مولفه ها

بعد زیرساخت			
INF	TECH	COM	INFRASTRUCTURE
۷.۷۴	۸.۱۶	۸.۱۷	۸.۳۱
بعد سرمایه			
FIN	HSC	RD	CAPITAL
۷.۷۱	۹.۱۳	۷.۶۶	۸.۶۳
بعد دانش			
LET	NSH	INT	KNOWLEDGE
۸۵۹	۸.۱۴	۸.۰۹	۹
بعد فرهنگ			
TE	INV	RIS	CULTURE
۷۵۲	۷۸۲	۸.۵۴	۸.۱۳
بعد تعامل بازیگران			
AFS	GUS	UNI	-ACTOR INTRAC-TION
۶۸۷	۷.۲۶	۸	۸.۹۵

اعتبارسنجی مدل ریاضی

به منظور اعتبارسنجی این مدل ریاضی از دو روش "بررسی مدل در داده های آزمایش و داده های اعتبار" و همچنین "آزمون شرایط حدی" استفاده شده است. به کمک روش بررسی اعتبار مدل براساس داده های آزمایش و اعتبارسنجی، توانایی تعمیم سیستم استنتاج فازی بررسی شده و همچنین مشکل بیش برآزش نیز به این ترتیب مورد ارزیابی قرار گرفته است. شکل ۵ نشان دهنده انطباق داده های خروجی مدل ANFIS با مقدار پیش بینی شده آن دارد. متوسط خطای محاسبه شده براساس تکرارهای مختلف در این مدل $10^{-6} \times 8.82$ حاصل شده است. در شکل ۵ علامت * نشان دهنده خروجی ANFIS و علامت • نشان دهنده داده های آموزشی و داده های اعتبارسنجی است. در ادامه مشابه این نمودار با داده های بخش اعتبارسنجی ترسیم شده است. این داده ها برای اولین بار در مدل وارد شده اند و چنانچه تطبیق میان مقادیر پیش بینی و واقعی در مورد این گروه داده نیز مشاهده شود، می توان مناسبیت مدل را مورد تایید قرار داد. همان طور

بیشتر متغیر زیرساخت (به عنوان متغیر دارای اثرگذاری بیشینه) هم چنان قابل تایید بوده است.

جدول ۶: نتایج آزمون تحلیل حساسیت

INFRASTRUCTURE	CAPITAL	KNOWLEDGE	CULTURE	-ACTOR INTRAC TION	D
مقدار اولیه خروجی در مدل پرازش یافته					
۸.۶	۸.۲	۸.۱۹	۸.۳۶	۷.۴۳	۸.۴۵
مقدار تغییر خروجی در ازای تغییر در زیرساخت					
۹.۶	۸.۲	۸.۱۹	۸.۳۶	۷.۴۳	۸.۹۸
مقدار تغییر خروجی در ازای تغییر در تعامل بازیگران					
۹.۶	۸.۲	۸.۱۹	۸.۳۶	۷.۴۳	۸.۳۶

تحلیل نتایج حاصل از سیستم استنتاج فازی

با توجه به جدول ۷ می توان گفت مهم ترین عامل اثرگذار بر توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری، بُعد "زیرساخت" بوده است. پس از آن، ابعاد "دانش"، "تعامل بازیگران"، "سرمایه" و "فرهنگ" به ترتیب در جایگاه های بعد از منظر اهمیت قرار گرفته اند. رتبه بندی مولفه ها در هر بُعد نیز در جدول ۷ ارائه شده است. از منظر کارآفرینی سازمانی، نتایج تحلیل نشان می دهد که زیرساخت با بیشترین درجه اهمیت (۰.۵۳)، نقش حیاتی در ایجاد بستر مناسب برای فعالیت های کارآفرینانه دارد. این امر نشان دهنده اهمیت سرمایه گذاری در زیرساخت های فیزیکی، فناوری و ارتباطی برای تسهیل کارآفرینی در صنعت خدمات پس از فروش خودرو است.

دانش با درجه اهمیت ۰.۲۵ در رتبه دوم قرار دارد که نشان می دهد مدیریت مؤثر دانش برای شناسایی و بهره برداری از فرصت های کارآفرینانه ضروری است. در این میان، ادغام دانش با اهمیت ۰.۳۵ مهم ترین مؤلفه است که می تواند به خلق راه حل های نوآورانه و کشف فرصت های جدید کسب و کار منجر شود.

تعامل بازیگران با درجه اهمیت ۰.۱۷ نشان دهنده نقش شبکه سازی و همکاری در توسعه کارآفرینی است. در این بُعد، دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی با اهمیت ۰.۳۱ نقش

جدول ۵: تاثیر تغییرات همزمان ورودی ها بر خروجی مدل تحلیل حساسیت

ورودی های مدل					خروجی
-ACTOR INTRAC TION	CULTURE	KNOWLEDGE	CAPITAL	INFRASTRUCTURE	D
۰	۰	۰	۰	۰	۳.۴۶
۵	۵	۵	۵	۵	۶.۶۶
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹.۹۸

در این بخش، به منظور بررسی میزان تغییرات خروجی در صورت تغییر در مقادیر ورودی ها، دو ورودی با حداقل و حداکثر اثرگذاری بر خروجی در نظر گرفته شده و اثرگذاری بر خروجی در صورت تغییر یک واحدی در مقادیر این ورودی ها مورد بررسی قرار گرفته است. ابتدا ورودی "زیرساخت" به عنوان موثرترین عامل در نظر گرفته شده و مقدار آن یک واحد افزایش داده شده است. در جدول ۶ مقادیر اولیه پیش از تغییر در مقادیر ورودی ارائه شده است. همان طور که مشاهده می شود، بیشترین اثرگذاری مربوط به ورودی زیرساخت و کم ترین تاثیر مربوط به تعامل بازیگران بوده است. به منظور بررسی حساسیت مدل نسبت به تغییرات در متغیرهای ورودی، در گام نخست مقدار بُعد زیرساخت به میزان یک واحد افزایش داده شده است. همان طور که در جدول ۶ ملاحظه می شود با افزایش یک واحدی در متغیر ورودی زیرساخت، مقدار خروجی مربوط به توسعه نوآوری در خدمات پس از فروش به میزان ۰.۵۳ (اختلاف مقدار ۸.۴۵ و ۸.۹۸) افزایش یافته است.

بار دیگر تغییرات خروجی به ازای کاهش یک واحدی در کم اثرترین متغیر ورودی، یعنی تعامل بازیگران مورد بررسی قرار گرفته است. همان طور که در جدول ۶ ملاحظه می شود، با کاهش در این متغیر مقدار خروجی با ۰.۰۹ (اختلاف میان ۸.۳۶ و ۸.۴۵) کاهش داشته است. نتایج حاصل برای این مدل نیز نشان می دهد که افزایش در بُعد زیرساخت، افزایش در متغیر خروجی را به همراه داشته و کاهش در مقدار تعامل بازیگران موجب کاهش در خروجی مدل شده است. از سوی دیگر، با توجه به تغییرات حاصل به لحاظ عددی اثربخشی

بحث و نتیجه گیری

صنعت خدمات پس از فروش خودرو به عنوان یک بخش کلیدی در قلمرو خودرو است و نقش مهمی در رضایت مشتری، حفظ و درک کلی از برند دارد. با پیشرفت سریع فناوری و تغییر ترجیحات مصرف کنندگان، ضرورت نوآوری در این صنعت به طور فزاینده‌ای آشکار شده است. بنابراین، انجام تحقیقات در زمینه پیش‌بینی و ارزیابی توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف این پژوهش، روشن کردن ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر نوآوری در این بخش با رویکرد اکوسیستم نوآوری است که در نهایت بینش‌های ارزشمندی را برای ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان صنعت فراهم می‌کند. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش شامل دو مرحله اولیه بود. ابتدا، یک رویکرد فراترکیب برای شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های اساسی مؤثر بر توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو با رویکرد اکوسیستم نوآوری مورد استفاده قرار گرفت. از طریق تجزیه و تحلیل و ترکیب ادبیات موجود، پنج بُعد کلیدی شناسایی شد که در مجموع شامل ۱۶ مؤلفه بوده است. متعاقباً، سیستم استنتاج فازی برای ارزیابی و تعیین اهمیت این ابعاد و مؤلفه‌ها مورد استفاده قرار گرفت و چارچوبی ساختاریافته برای درک روابط پیچیده بین آن‌ها ارائه کرد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو تحت تأثیر عوامل مختلف مرتبط به هم در ابعاد مختلف قرار دارد.

در بُعد زیرساخت، سه جزء کلیدی به عنوان محرک‌های مهم نوآوری ظاهر شدند: زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های ارتباطی و پیشرفت‌های فناوری. زیرساخت‌های فیزیکی که از نظر اهمیت در بالاترین رتبه قرار دارند، عناصر ملموسی مانند مراکز خدمات، کارگاه‌ها و امکانات لجستیکی را دربرمی‌گیرند. همراستا با نتایج مطالعات تاقز و دیگران (۲۰۲۱)، قاضی نوری و دیگران (۲۰۲۰) و فاسنات (۲۰۱۸) این منابع، ستون فقرات صنعت خدمات پس از فروش را تشکیل می‌دهند و ارائه خدمات کارآمد و رضایت مشتری را تسهیل

کلیدی در پرورش استعداد‌های کارآفرین و تولید دانش نوآورانه دارند.

جدول ۷: میزان تأثیر ورودی‌ها بر خروجی مدل انفیس و درجه اهمیت

ابعاد	اهمیت	درجه اهمیت	مؤلفه‌ها	نماد	اهمیت	درجه اهمیت
زیرساخت	۰.۵۳	۱	زیرساخت فیزیکی	INF	۰.۱۱	۱
			زیرساخت‌های تکنیکی، فناوری و فناوری‌های دیجیتال	TECH	۰.۱۳	۳
			زیرساخت‌های ارتباطی	COM	۰.۲۱	۲
سرمایه	۰.۱۳	۴	مؤلفه دارایی‌ها و منابع مالی	FIN	۰.۶۶	۲
			سرمایه‌های انسانی و اجتماعی	HSC	۱.۲۹	۱
			سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	RD	۰.۲۱	۳
دانش	۰.۲۵	۲	آموزش و تعهد به یادگیری	LET	۲.۶	۳
			اشتراک دانش	NSH	۲.۷۴	۲
			ادغام دانش	INT	۳.۵	۱
فرهنگ	۰.۰۴	۵	کار تیمی و توانمندی‌های مشارکتی	TE	۱.۴۳	۳
			ایجاد محیط نوآورانه و حمایت از نوآوران	ENV	۱.۹	۱
			ریسک‌پذیری و تحمل شکست	RIS	۱.۷۴	۲
تعامل بازیگران	۰.۱۷	۳	صنایع و سازمان‌ها و شبکه‌های خدمات پس از فروش	AFS	۱.۲۱	۳
			مشتریان	CUS	۱.۸۶	۲
			دانشگاه‌ها و مؤسسات و نهادهای تحقیقاتی	UNI	۳.۱	۱
			دولت	GOV	۱.۱	۴

سرمایه با درجه اهمیت ۰.۱۳ بر اهمیت منابع در فعالیت‌های کارآفرینانه تأکید دارد. سرمایه‌های انسانی و اجتماعی با اهمیت ۱.۲۹ به عنوان مهم‌ترین مؤلفه، نقش حیاتی در موفقیت کارآفرینی سازمانی ایفا می‌کنند.

فرهنگ با درجه اهمیت ۰.۰۴ اگرچه کمترین وزن را دارد، اما ایجاد محیط نوآورانه با اهمیت ۱.۹ نشان می‌دهد که فرهنگ حمایت‌کننده از کارآفرینی برای موفقیت در نوآوری ضروری است.

آموزش و تعهد به یادگیری، در رتبه سوم، بر اهمیت سرمایه-گذاری در آموزش کارکنان، توسعه حرفه‌ای و ابتکارات یادگیری مادام‌العمر تأکید دارد. همسو با مطالعات صمدی انصاری و دیگران (۱۴۰۲) و یاکولوا و وولکوا (۲۰۱۸) با توانمندسازی کارکنان با مهارت‌ها، شایستگی‌ها و دانش لازم، سازمان‌ها می‌توانند فرهنگ نوآوری، سازگاری و انعطاف‌پذیری را در مواجهه با پویایی‌های بازار در حال تحول و اختلالات فناوری پرورش دهند.

بعد تعامل بازیگران، اهمیت مشارکت مشترک بین ذی‌نفعان مختلف از جمله دانشگاه‌ها، موسسات تحقیقاتی، مشتریان، صنایع، سازمان‌ها و نهادهای دولتی را برجسته می‌کند. دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی که از نظر اهمیت در بالاترین رتبه قرار دارند، همسو با مطالعات خادمی (۲۰۲۰) و آسفی و دیگران (۲۰۲۰) به عنوان منابع ارزشمندی از تخصص، تحقیق و نوآوری در اکوسیستم خدمات پس از فروش خودرو عمل می‌کنند. با تقویت ابتکارات تحقیقاتی مشترک، برنامه‌های تبادل دانش و مشارکت‌های انتقال فناوری، همکاری‌های دانشگاه و صنعت می‌تواند منجر به نوآوری‌های مهم شود، به چالش‌های صنعت رسیدگی کند و رشد اقتصادی را تقویت کند. مشتریان که در رتبه دوم قرار دارند، نقشی اساسی در شکل‌دهی اولویت‌ها و انتظارات نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش دارند. با درگیر کردن فعالان مشتریان در فعالیت‌های خلق مشترک، مکانیسم‌های بازخورد، و فرآیندهای طراحی مشارکتی، ارائه‌دهندگان خدمات می‌توانند بینش‌های ارزشمندی به دست آورند، پیشنهادات محصول/خدمات را افزایش دهند و روابط طولانی‌مدت با مشتری ایجاد کنند. صنایع، سازمان‌ها و شبکه‌های خدمات پس از فروش که در رتبه سوم قرار دارند، همسو با مطالعات آسفی و دیگران (۲۰۲۰) و دفاریا و دیگران (۲۰۲۰) بر اهمیت تقویت همکاری‌های هم‌افزایی، اتحادهای استراتژیک و مشارکت‌های اکوسیستمی تأکید دارند. بازیگران صنعت می‌توانند با استفاده از قدرت‌ها، منابع و قابلیت‌های مکمل، انتشار نوآوری را تسریع بخشند، دسترسی به بازار را گسترش

می‌کنند. زیرساخت ارتباطی که در رتبه دوم قرار دارد، نقشی اساسی در ایجاد کانال‌های ارتباطی یکپارچه بین ارائه‌دهندگان خدمات، مشتریان و سایر ذی‌نفعان ایفا می‌کند. این نتیجه که با مطالعات دفاریا و دیگران (۲۰۲۰) و فاسنات (۲۰۱۸) همراستا است، نشان می‌دهد با استفاده از فناوری‌ها و پلتفرم‌های ارتباطی پیشرفته، مانند سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و ابزارهای ارتباط دیجیتال، ارائه‌دهندگان خدمات می‌توانند تعامل را افزایش دهند، فرآیندها را ساده‌سازی کنند و تجربیات شخصی‌سازی شده را ارائه دهند. پیشرفت‌های فناوری که در رتبه سوم قرار گرفته‌اند، شامل پذیرش و ادغام فناوری‌های پیشرفته و راه‌حل‌های دیجیتال در اکوسیستم خدمات پس از فروش است. از ابزارهای تشخیصی و سیستم‌های تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌کننده گرفته تا برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مجازی (VR)، نوآوری‌های مبتنی بر فناوری این پتانسیل را دارند که انقلابی در ارائه خدمات، بهبود کارایی عملیاتی و هدایت مشتری محوری در صنعت ایجاد کنند.

در بعد دانش، ادغام دانش به عنوان حیاتی‌ترین مؤلفه تأثیرگذار بر نوآوری ظاهر شد. این کار مستلزم ادغام یکپارچه حوزه‌های دانش متنوع، از جمله تخصص فنی، بینش صنعت، و بازخورد مشتری، در فرآیند نوآوری است. با پرورش فرهنگ اشتراک دانش و همکاری، سازمان‌ها می‌توانند از هوش جمعی استفاده کنند، از بهترین شیوه‌ها استفاده کنند و ابتکارات بهبود مستمر را هدایت کنند که این نتیجه با مطالعات گاجانجا و دیگران (۲۰۲۰) و راداتز و دیگران (۲۰۱۹) همراستا است. اشتراک دانش که در رتبه دوم قرار دارد، همسو با مطالعات فاسنات (۲۰۱۸)، خادمی (۲۰۲۰) و گاجانجا و دیگران (۲۰۲۰) بر اهمیت انتشار بینش‌های ارزشمند، درس‌های آموخته شده و ایده‌های نوآورانه در سراسر مرزهای سازمانی تأکید می‌کند. از طریق پلتفرم‌های اشتراک‌گذاری دانش، انجمن‌ها و پروژه‌های مشترک، ذینفعان می‌توانند همکاری متقابل کارکردی را تسهیل کنند، یادگیری را ارتقا دهند و چرخه‌های نوآوری را تسریع بخشند.

می‌کند. با اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه، سازمان‌ها می‌توانند جلوتر از روندهای بازار بمانند، از فرصت‌های نوظهور استفاده کنند و رقابت را در یک چشم‌انداز پویا و رقابتی به‌طور فزاینده حفظ کنند.

بعد فرهنگ بر اهمیت پرورش فرهنگ سازمانی که نوآوری، ریسک‌پذیری، همکاری و بهبود مستمر را دربرمی‌گیرد، تاکید می‌کند. ایجاد یک محیط نوآورانه و حمایت از نوآوران، که از نظر اهمیت در بالاترین رتبه قرار دارند، همسو با مطالعات یاکولوا و وولکوا (۲۰۱۸)، گاجانجا و دیگران (۲۰۲۰) و تاقز و دیگران (۲۰۲۱) مستلزم پرورش فرهنگ خلاقیت، آزمایش و تولید ایده در صنعت خدمات پس از فروش است. با ارائه استقلال، منابع و انگیزه به کارکنان برای دنبال کردن ایده‌های نوآورانه، سازمان‌ها می‌توانند پتانسیل خلاقانه خود را آزاد کنند، نوآوری‌های موفقیت‌آمیز را پیش ببرند و مزیت رقابتی در بازار به دست آورند. ریسک‌پذیری و تحمل شکست که در رتبه دوم قرار دارد، بر اهمیت پذیرش شکست به عنوان بخشی ذاتی از فرآیند نوآوری تأکید دارد. با تشویق ریسک‌پذیری حساب شده، یادگیری از شکست‌ها و جشن گرفتن موفقیت‌ها، سازمان‌ها می‌توانند یک شبکه ایمنی روان‌شناختی ایجاد کنند که کارکنان را قادر می‌سازد ایده‌های جدید را کشف کنند، رویکردهای جدید را آزمایش کنند و مرزهای نوآوری را پیش ببرند. کار تیمی و توانایی‌های مشارکتی که در رتبه سوم قرار دارند، همسو با مطالعات تاقز و دیگران (۲۰۲۱)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰) و دفاریا و دیگران (۲۰۲۰) بر اهمیت تقویت کار گروهی مشترک، همکاری متقابل و به اشتراک‌گذاری دانش در سازمان‌ها تأکید می‌کند. با تقویت ارتباطات باز و ترویج فرهنگ اعتماد و شفافیت، سازمان‌ها می‌توانند از هوش جمعی تیم‌های مختلف استفاده کنند، هم‌افزایی ایجاد کنند و نتایج نوآوری را تسریع بخشند.

از منظر کارآفرینی سازمانی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از

دهند و ارزش مشترکی برای همه سهامداران ایجاد کنند. دولت که در رتبه چهارم قرار دارد، نقش مهمی در ایجاد یک محیط توانمند، ارائه حمایت از سیاست‌ها، و تقویت اکوسیستم‌های نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو ایفا می‌کند. همراستا با مطالعات صمدی انصاری و دیگران (۱۴۰۲) و راداتز و دیگران (۲۰۱۹) از طریق چارچوب‌های نظارتی، طرح‌های مالی و برنامه‌های مشوق، دولت‌ها می‌توانند نوآوری را تسریع کنند، سرمایه‌گذاری را تحریک کنند و رشد پایدار را در زنجیره ارزش صنعت هدایت کنند.

بعد سرمایه شامل تخصیص و بسیج اشکال مختلف سرمایه از جمله سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی، منابع مالی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود. سرمایه انسانی و اجتماعی که از نظر اهمیت در بالاترین رتبه قرار دارد، نشان دهنده دانش، مهارت‌ها و قابلیت‌های جمعی افراد، تیم‌ها و سازمان‌ها در صنعت خدمات پس از فروش است. همسو با مطالعات صباغی رستمی و حسینی شکیب (۱۳۹۸)، آسفی و دیگران (۲۰۲۰) و راداتز و دیگران (۲۰۱۹) با سرمایه‌گذاری در توسعه استعدادها، مشارکت کارکنان، و ابتکارات متنوع، سازمان‌ها می‌توانند پتانسیل کامل نیروی کار خود را باز کنند، خلاقیت را پرورش دهند و نوآوری را هدایت کنند. دارایی‌ها و منابع مالی در رتبه دوم، دارایی‌های مشهود، سرمایه‌گذاری‌های مالی و مکانیسم‌های تأمین مالی موجود برای حمایت از طرح‌های نوآوری در صنعت را دربرمی‌گیرد. همسو با مطالعات گاجانجا و دیگران (۲۰۲۰) و کولومیسوا و دیگران (۲۰۱۹) از تأمین مالی سرمایه‌های خطرپذیر و سرمایه‌گذاری‌های شرکتی گرفته تا کمک‌های مالی و یارانه‌ها، دسترسی به منابع مالی کافی برای تقویت پروژه‌های تحقیق و توسعه، پذیرش فناوری و تلاش‌های توسعه کسب‌وکار حیاتی است. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه که در رتبه سوم قرار دارد، بر اهمیت تخصیص منابع برای هدایت پیشرفت‌های فناوری، نوآوری محصول/خدمات و بهینه‌سازی فرآیند در صنعت خدمات پس از فروش تأکید

شود. سازمان‌هایی که موفق به ایجاد توازن بین ابعاد مختلف شناسایی شده می‌شوند و آن‌ها را با رویکرد کارآفرینانه مدیریت می‌کنند، می‌توانند پیشگام نوآوری در این صنعت باشند. به طور خلاصه، تحلیل نتایج ماهیت چند بُعدی توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو را برجسته می‌کند. با اولویت‌بندی و درک تعامل پیچیده بین ابعاد و اجزاء، سازمان‌ها می‌توانند استراتژی‌های هدفمند را تدوین کنند، منابع را به طور مؤثر تخصیص دهند و فرهنگ نوآوری را که موجب رشد پایدار و مزیت رقابتی در صنعت می‌شود، پرورش دهند.

علی‌رغم ماهیت جامع این پژوهش، چندین محدودیت باید اذعان شود. این پژوهش در درجه اول بر ادبیات موجود و نظرات کارشناسان برای شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو تکیه کرد. در حالی که تلاش‌هایی برای اطمینان از دقت و صحت مرور ادبیات انجام شد، ممکن است ابعاد یا مؤلفه‌های دیگری وجود داشته باشد که در این پژوهش مورد توجه قرار نگرفته باشد. علاوه بر این، این پژوهش صرفاً بر صنعت خدمات پس از فروش خودرو متمرکز شد و تعمیم یافته‌ها را به سایر صنایع یا بخش‌هایی که پویایی نوآوری در آن‌ها ممکن است متفاوت باشد، محدود کرد. برای پرداختن به محدودیت‌های این پژوهش و پیشرفت بیشتر دانش در این زمینه، مطالعات آتی می‌توانند با ترکیب روش‌های جمع‌آوری داده‌های تجربی، مانند نظرسنجی، مصاحبه، یا مطالعات موردی، بینش عمیق‌تری در مورد پویایی نوآوری در صنعت خدمات پس از فروش خودرو به دست آورند. همچنین، محققان آینده می‌توانند یک رویکرد تحلیل تطبیقی را اتخاذ کنند و پویایی نوآوری را در صنایع، مناطق یا زمینه‌های سازمانی مختلف بررسی کنند. با مقایسه و تضاد اکوسیستم‌های نوآوری، محققان می‌توانند بهترین شیوه‌ها، درس‌های آموخته‌شده و بینش‌های قابل انتقال را شناسایی کنند که می‌تواند به سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی استراتژیک و تصمیم‌گیری مدیریتی در محیط‌های مختلف کمک کند.

فروش خودرو نیازمند رویکردی کارآفرینانه در تمامی ابعاد شناسایی شده است. زیرساخت‌های موجود باید به گونه‌ای توسعه یابند که از فعالیت‌های کارآفرینانه حمایت کنند. این شامل ایجاد فضاهای نوآوری، مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها، و همچنین توسعه پلتفرم‌های دیجیتال برای ارائه خدمات نوآورانه است.

مدیریت دانش سازمانی باید با رویکرد کارآفرینانه انجام شود تا فرصت‌های نوآوری را شناسایی و از آن‌ها بهره‌برداری کند. این امر مستلزم تقویت فرآیندهای یادگیری سازمانی، تسهیل اشتراک دانش و ایجاد مکانیسم‌های مؤثر برای ادغام دانش از منابع مختلف است. همچنین، برنامه‌های آموزشی باید بر توسعه مهارت‌های کارآفرینی و نوآوری تمرکز کنند.

تعامل بازیگران مختلف اکوسیستم باید به شکل‌گیری شبکه‌های کارآفرینی پویا منجر شود. این شبکه‌ها می‌توانند فرصت‌های همکاری، تبادل منابع و دانش، و توسعه مشترک راه‌حل‌های نوآورانه را فراهم آورند. دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی باید نقش فعال‌تری در تربیت کارآفرینان و حمایت از استارت‌آپ‌های نوآور ایفا کنند. سرمایه‌گذاری در توسعه قابلیت‌های کارآفرینانه نیروی انسانی و تقویت سرمایه اجتماعی سازمان ضروری است. همچنین، دسترسی به منابع مالی کافی برای حمایت از ایده‌های نوآورانه و پروژه‌های کارآفرینانه باید تسهیل شود. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه نیز باید با رویکرد کارآفرینانه و با هدف خلق ارزش انجام شود. ایجاد فرهنگ حمایت‌کننده از کارآفرینی سازمانی نیازمند تغییر در نگرش‌ها و رفتارهای سازمانی است. این فرهنگ باید ریسک‌پذیری حساب شده را تشویق کند، از شکست به عنوان فرصتی برای یادگیری استقبال کند و همکاری و نوآوری را ارج نهد. محیط کاری باید به گونه‌ای طراحی شود که از خلاقیت و نوآوری حمایت کرده و به کارکنان اجازه دهد ایده‌های جدید را آزمایش کنند.

این رویکرد کارآفرینانه می‌تواند به خلق ارزش پایدار و مزیت رقابتی در صنعت خدمات پس از فروش خودرو منجر

Abraham, A. (2005). Adaptation of fuzzy inference system using neural learning. *Journal of Fuzzy Systems Engineering*, 181, 53–83. https://doi.org/10.1007/11339366_3

Asefi, S., Resende, D. N., & Castro Amorim, M. P. (2020). Modeling a successful innovation ecosystem toward a sustainable community: The I-Reef (a review study). *Energy Reports*, 6(1), 593-598.

Audretsch, D. B., Eichler, G. M., & Schwarz, E. J. (2022). Emerging needs of social innovators and social innovation ecosystems. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 1-38.

Caicedo, A., Robayo, P., Morales, E., Moyano, A., Barba, D., Zambrano, K., & Maron-Gutierrez, T. (2023). Scientific venturing for early-stage professionals (ESPs), a key concept in the innovation ecosystem. *Cytherapy*, 25(4), 369-374.

Corvello, V., Felicetti, A. M., Steiber, A., & Alänge, S. (2023). Start-up collaboration units as knowledge brokers in Corporate Innovation Ecosystems: a study in the automotive industry. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100303.

Da Silva, R. H., Kaminski, P. C., & Marin, R. O. (2021). Innovation ecosystems in the automotive industry between opportunities and limitations. *Форсайт*, 15(3 (eng)), 66-80.

de Faria, P., Noseleit, F., Los, B. (2020). The influence of internal barriers on open innovation. *Industry and Innovation*, 27(3), 205-209, 2020.

Ekasari, R., Arif, D., & Nurcholis, M. (2023). Service Quality and After-Sales Service on IoT-Based Car User Satisfaction and Repeat Purchases Services in Indonesia. *ABAC Journal*, 43(3), 60-83.

Erwin, D. H. (2021). A conceptual framework of evolutionary novelty and innovation. *Biological Reviews*, 96(1), 1-15.

Fasnacht, D. (2018). Open Innovation Ecosystems. In *Open Innovation Ecosystems*.

منابع

آذر، عادل، و فرجی، حجت (۱۳۹۵). علم مدیریت فازی. تهران، انتشارات کتاب مهربان، چاپ پنجم.

ارجمندی، روح اله، فتحی، محمد رضا، منوچهر و شهبازی، میثم (۱۴۰۱). ارائه الگوی گذار فناورانه به نسل چهارم انقلاب صنعتی در صنعت خودرو. فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، [doi: 10.22034/jtd.2022.1972025.1808](https://doi.org/10.22034/jtd.2022.1972025.1808)

حسینی شکیب، مهرداد و مرادیان، محمدرضا (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد مدیریت نوآوری و رتبه بندی عوامل موثر بر آن با فرایند تحلیل شبکه ای در شرکت مهندسی موادکاران مپنا. فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۶(۳۱)، ۵-۱۲.

حنیفی، حمید، آذر، عادل و منوچهر (۱۴۰۱). تحلیل اثر متقابل بازیگران خودروی بدون راننده با روش آینده نگاری. فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۲۰(۴۹)، ۶۳-۷۰.

صباغی رستمی، مهرانه و حسینی شکیب، مهرداد (۱۳۹۸). جو نوآوری و خلاقیت کارکنان، گرایش کارآفرینانه و کارآفرینی درون سازمانی: مدلی برای تبیین نقش رهبری تحول آفرین. مدیریت نوآوری در سازمان های دفاعی، [doi: ۲۷-۵۰، \(۴\)۲ 10.22034/qjimdo.2020.103947](https://doi.org/10.22034/qjimdo.2020.103947)

صمدی انصاری، هدایت، رضوی، محمدرضا، جعفری، پرپوش (۱۴۰۲). شناسایی شاخص های سنجش یادگیری فناورانه: فراترکیب مطالعات پیشین. دانش کارآفرینی، ۳(۳)، ۱-۱۹.

Technological Novelty and Breadth. *Industry and Innovation*, 30(1), 67-102.

Nurhidayat, S. S., & Girsang, L. R. (2024). Consumer Relations through Digital Communication Strategy: A Case Study of After-Sales Service at Pt. Bardi Solusi Otomasi. *Valley International Journal Digital Library*, 5778-5782.

Raddats, C., Kowalkowski, C., Benedettini, O., Burton, J., & Gebauer, H. (2019). Servitization: A contemporary thematic review of four major research streams. *Industrial Marketing Management*, 83. 10.1016/j.indmarman.2019.03.015

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for Synthesizing Qualitative Research*. New York: Springer Publishing Company.

Taques, F. H., López, M. G., Basso, L. F., & Areal, N. (2021). Indicators used to measure service innovation and manufacturing innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(1), 11-26.

Visscher, K., Hahn, K., & Konrad, K. (2021). Innovation ecosystem strategies of industrial firms: A multilayered approach to alignment and strategic positioning. *Creativity and innovation management*, 30(3), 619-631.

Yakovleva, A. Y., & Volkova, I. O. (2018). Towards an innovation ecosystem: The case for stimulating collaboration in the Russian energy sector. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 188, 012011. DOI 10.1088/1755-1315/188/1/012011

Zhao, H., Li, J., & Gan, C. (2023). Improving the domestic automotive after-sales service industry on alleviating consumer anxiety. *CNS Spectrums*, 28(S2), S131-S132.

Management for Professionals. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-76394-1_5

Gachanja, I. M., Nga'nga, S. I., & Kiganane, L. M. (2020). Influence of organization learning on innovation output in manufacturing firms in Kenya. *International Journal of Innovation Studies*, 4(1), 16-26.

Ghazinoory, S., Sarkissian, A., Farhanchi, M., & Saghafi, F. (2020). Renewing a dysfunctional innovation ecosystem: The case of the Lalejin ceramics and pottery. *Technovation*, 96-97, 102122.

Granstrand, O., & Holgersson, M. (2023). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90-91, 102098.

Huang, Y., Li, K., & Li, P. (2023). Innovation ecosystems and national talent competitiveness: A country-based comparison using fsQCA. *Technological Forecasting and Social Change*, 194, 122733.

Khademi, B. (2020). Ecosystem Value Creation and Capture: A Systematic Review of Literature and Potential Research Opportunities. *Technology Innovation Management Review*, 10(1), 16-34.

Khan, K., Su, C. W., Rehman, A. U., & Ullah, R. (2022). Is technological innovation a driver of renewable energy? *Technology in Society*, 70, 102044.

Kim, J., Paek, B., & Lee, H. (2022). Exploring innovation ecosystem of incumbents in the face of technological discontinuities: Automobile firms. *Sustainability*, 14(3), 1606.

Kolomytseva, O., Gunina, I., Kolesnikova, E., & Agafonova, V. (2019). Management of the innovative ecosystem development environment. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 91). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199108067>

Lopez-Vega, H., & Moodysson, J. (2023). Digital Transformation of the Automotive Industry: An Integrating Framework to Analyse