

موانع اساسی در توسعه و بهره‌برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه‌های فنی و مهندسی

پوران‌دخت نیرومند^۱، اکبر فرجی ارمکی^۲، بی‌تا صالح پور^۳،
محبوبه رنجبر^۴ و ابوالقاسم دلخوش کسمایی^۵

چکیده: امروزه، مراکز تخصصی دانشگاهی و سازمانهای مهندسی به این دستاورد مهم نایل آمده‌اند که با تکیه بر نوآوری و توسعه و ترویج آن می‌توانند پیشگامی و برتریهای بلند مدت خود را در عرصه‌های رقابتی حفظ کنند. دو عامل تغییرات سریع فناوری و فشرده‌گی رقابت در اهمیت روز افزون نوآوری در صنایع بیشترین نقش را دارند. در این پژوهش تلاش شده است با مراجعه به جامعه مدیران و پژوهشگران (مخترعان) کشور موانع اساسی رشد و بهره‌برداری از نوآوری شناسایی شود. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش آن پیمایشی بود. برای بررسی نتایج از آزمون دو جمله‌ای، آزمون مقایسه میانگین رتبه، آزمون مقایسه واریانس و آزمون رتبه‌بندی فریدمن استفاده شده است. نتایج نشان داد که از دیدگاه مدیران و پژوهشگران بی‌ثباتی در قوانین حمایتی و نبود سرمایه کافی از جمله موانع مهم رشد، توسعه و کاربست نتایج نوآوری و اختراعات محسوب می‌شوند. همچنین، نتایج نشان داد که در میزان تأثیر موانع موجود، بین نظر پژوهشگران و مدیران اختلاف وجود دارد، به‌گونه‌ای که پژوهشگران منابع مالی را با اهمیت می‌دانند، ولی مدیران موانع مرتبط با آموزش را مهم‌تر به شمار می‌آورند.

واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی، ارزیابی مشارکتی، اعتبارسنجی، رتبه‌بندی، کیفیت.

۱. مدیر کل دفتر امور مهارت‌های پیشرفته سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، تهران، ایران.
۲. معاون دفتر امور مهارت‌های پیشرفته سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، تهران، ایران. afarajia@gmail.com
۳. کارشناس دفتر امور مهارت‌های پیشرفته سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور salehpour_office@yahoo.com
۴. معاون روابط عمومی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، تهران، ایران.
۵. استادیار دانشگاه علوم انتظامی ناجا

(دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۱۵)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۵/۱۰)

۱. مقدمه

یکی از مهم ترین رسالتهای نسل جدید مهندسان کشور توسعه و ترویج نوآوریها و خلاقیتها در سطوح سازمانی و ملی است، اما موانعی در صحنه کار و عمل وجود دارد که موجب دلسردی و ناامیدی مهندسان جوان دانش آموخته می شود. از طرف دیگر، نوآوری امری است که نمی توان به دلیل وجود داشتن موانع از آن صرف نظر کرد، چرا که نوآوری^۱ یکی از عوامل مؤثر بر بهبود موقعیت و بقای سازمانها و شرکتهای مهندسی دانش محور^۲ محسوب می شود. نوآوری فرایندی است که برای ایجاد ارزش طراحی و مدیریت و به شکل خدمات، محصولات، فرایندها، فناوریها و نظامهای کسب و کار جدید ظاهر می شود [۱]. اهمیت آموزشهای مرتبط با خلاقیت و نوآوری به حدی است که فرهنگستان ملی مهندسی آمریکا خلاقیت را در کنار مهارتهای اساسی دیگری چون توانایی برقراری ارتباط، رهبری و مدیریت قرار داده است [۲]. در پژوهشی که معماریان انجام داد، مشخص شد که ابتکار از جمله مهارتها و شایستگیهای فردی و حرفه ای مهندسان است [۳].

غالب مطالعات اولیه در زمینه عوامل تعیین کننده نوآوری با رویکردی فردگرا، ویژگیهای فردی مانند رهبری، مقاومت در برابر تغییر یا نقشهای پشتیبان نوآوری را عواملی مؤثر بر نوآوری بر شمرده اند. متأثر بودن نوآوری فردی از ویژگیهای سازمانی و تأثیرگذاری متقابل آن بر نوآوری سازمانی از موضوعات روشن این مطالعات بودند. بر همین اساس، با توجه به اینکه آموزشهای فنی و حرفه ای و دانشگاهی در توسعه نیروی انسانی و ارتقای نوآوران نقش مهمی دارد، در این پژوهش به نقش این آموزشها در نوآوری پرداخته شده است.

۲. اهمیت و ضرورت پژوهش

نوآوری از یک سو با خلق ایده های نو و ایجاد ارزش نقش مؤثری در فرایند توسعه کشورها دارد، تا جایی که برای دستیابی به اهداف و دستاوردهای حاصل از آن نظام ملی نوآوری با کارکردهایی چون سیاستگذاری، تسهیل، هدایت و تأمین بودجه پژوهش و نوآوری، توسعه نیروی انسانی، ارتقای کارآفرینی و انتشار فناوری در بیشتر کشورها و از جمله کشور ما ایجاد شده است. از سوی دیگر، یکی از عوامل مؤثر در تحقق نوآوری، مهندسان و شرکتهای مهندسی هستند. اما در این مسیر موانعی وجود دارد که می تواند دستیابی به نوآوری و نتایج حاصل از آن را دچار چالش کند؛ بنابراین، ضرورت دارد با انجام دادن پژوهشهای کاربردی در قالب نظام ملی نوآوری به شناسایی این عوامل و ارائه راهکار برای حل آن اقدام شود.

1. Innovation

2. Knowledge-Based

۳. مفهوم شناسی

۳.۱. نوآوری

امروزه، نوآوری یکی از عوامل مؤثر بر موفقیت و بقای سازمانهای دانش محور محسوب می‌شود. نوآوری فرایندی است که برای ایجاد ارزش طراحی و مدیریت و به شکل خدمات، محصولات، فرایندها، فناوریها و نظامهای کسب و کار جدید ظاهر می‌شود [۴]. نوآوری چیزی بیش از تولید ایده‌های خلاق است. نوآوری اجرای ایده‌های خلاقانه در قالب وسایل یا فرایندهای جدید است. نوآوری به تلفیق یک ایده خلاق با منابع تخصصی نیاز دارد که تجسم آن ایده خلاق در یک شکل مفید را امکان‌پذیر می‌کند.

۳.۲. انواع نوآوری

انواع نوآوری عبارت از نوآوری محصول در مقابل نوآوری فرایند، نوآوری اساسی در مقابل نوآوری جزئی، نوآوری ارتقا دهنده قابلیت در مقابل نوآوری نابودکننده قابلیت و نوآوری در معماری در مقابل نوآوری در اجزاست. در این میان، شناسایی رفتارهای نوآورانه افراد از زمان تولید ایده تا عملی کردن آن از مباحث مهمی است که در فرایند نوآوری و گسترش فضای نوآورانه سازمان مطرح می‌شود. نگاه چند بعدی به رفتارهای نوآورانه، نوآوری را در انواع فردی و سازمانی شکل داده است. نوآوری فردی آن گونه نوآوری است که آغاز آن با شناخت مسئله و شکل‌گیری ایده نو است، اما با پذیرش و حمایت سازمان عملی می‌شود [۵].

نوآوری در محصول در خروجیهای سازمان اعم از کالا یا خدمات به وجود می‌آید. نوآوری در فرایند نوآوری در شیوه‌های انجام دادن کسب و کار توسط یک سازمان است و اغلب به بهبود اثربخشی و کارایی تولید منجر می‌شود. نوآوری در محصول و فرایند اغلب در پیوند با یکدیگر رخ می‌دهند. فرایندهای جدید، تولید محصولات جدید را امکان‌پذیر می‌کنند و محصولات جدید نیز می‌توانند توسعه فرایندهای جدید را امکان‌پذیر کنند. نوآوری در محصول یک شرکت می‌تواند همزمان به معنای نوآوری در فرایند برای شرکت دیگر باشد. نوآوری می‌تواند بنیادی و جزئی باشد. نوآوری اساسی نوعی نوآوری بسیار جدید و بسیار متفاوت از روشها و راه‌حلهای قبلی است. اگر نوآوری بر شالوده دانش موجود شرکت استوار شده باشد، آن نوآوری را از دیدگاه شرکت مورد بحث قابلیت‌افزا می‌نامند. برای نمونه، هر یک از نسلهای ریزپردازنده‌های اینتل چون بر شالوده فناوری نسل قبل شرکت استوار شده‌اند، هر چند که هر نسل بیانگر نوآوری است، اما این نوآوریها از قابلیت‌های موجود اینتل بهره می‌گیرند و به آنها ارزش بیشتری می‌بخشند. اگر نوآوری و فناوری ایجاد کننده آن بر قابلیت‌های موجود شرکت مورد بحث استوار نشود یا آنها را منسوخ و کهنه سازد، به آن نوآوری از بین برنده قابلیت گفته می‌شود. اینکه نوآوری قابلیت‌افزا یا از بین برنده باشد، به این امر وابسته است که با

کدام چشم انداز نگاه شود. نوآوری می تواند برای یک شرکت قابلیت افزا و در عین حال، برای شرکت دیگر از بین برنده قابلیت باشد. از سوی دیگر، نوآوری می تواند مستلزم تغییری در اجزای مجزا، در کل معماری اجزا یا هر دو باشد. اگر نوآوری در یک یا چند جزء رخ دهد ولی تأثیر زیادی بر ترکیب بندی کل سیستم نداشته باشد، به آن نوآوری در اجزا گفته می شود [۶ و ۷]. در نوآوری معماری طراحی کلی یک سیستم یا شیوه تعامل اجزای آن سیستم با یکدیگر تغییر می کند [۸].

نوآوری را می توان تبدیل یک ایده به محصولات، خدمات اجتماعی یا فرایندهای [صنعتی و تجاری] جدید یا بهبود یافته دانست که قابل فروش باشد. بنابراین، نوآوری شامل همه گامهای عملی، تکنولوژیکی، تجاری و مالی است که برای توسعه و بازاریابی موفقیت آمیز محصولات جدید یا محصولات بهبود یافته یا به کارگیری شیوه های جدید در خدمات اجتماعی لازم است.

۳.۳. نظام ملی نوآوری

نظام ملی نوآوری در برگیرنده مجموعه ای از نهادهاست که در توسعه و انتشار فناوریهای نو مشارکت می کنند و چارچوبی را به وجود می آورند که دولتها از طریق آن سیاستهای خود را برای تأثیرگذاری بر فرایند نوآوری تدوین و اجرا می کنند [۹]. این نظام دارای کارکردهایی چون سیاستگذاری کلی، تسهیل، هدایت و تأمین بودجه پژوهش و نوآوری، اجرای پژوهش و نوآوری، توسعه نیروی انسانی، ارتقای کارآفرینی، انتشار فناوری و تولید کالا و خدمات است.

برای تعیین سیاستهای کلی نظام ملی نوآوری لازم است وضعیت موجود سنجیده و با وضعیت مطلوب مقایسه شود. سپس، میزان شکاف موجود شناسایی و نقاط قوت و ضعف آنها تعیین شود. از این رو، استفاده از شاخصهایی که بتوانند تمام ابعاد یک نظام ملی نوآوری را به صورت کمی ارزیابی کنند و نمایی از وضعیت موجود آن را نشان دهند، از مسائل ضروری سیاستگذاری در نظام ملی نوآوری است. شاخصهای متعددی با رویکردهای مختلف برای سنجش نوآوری در سطح ملی تدوین شده اند که شناسایی این شاخصها و دسته بندی آنها می تواند سطح توانمندیها و عملکرد هر کشور را نشان دهد [۱۰].

۳.۴. خلاقیت

به توانایی تولید ایده های نو و مفید خلاقیت^۱ گفته می شود. خلاقیت به عنوان توانایی تولید کاری نو و مفید تعریف می شود. کار نو باید با کاری که قبلاً تولید شده است، فرق داشته باشد [۲، ۶، ۱۱ و ۱۲]. خلاقیت را افراد می توانند داشته باشند که به آن خلاقیت فردی^۲ گویند. توانایی خلاقیت فردی تابعی از توانایی فکری، دانش، سبک تفکر، شخصیت، انگیزش و محیط زندگی فرد است [۷]. خلاقیت

1. Creativity
2. Personal Creativity

می‌تواند در یک سازمان یا شرکت صورت گیرد که به آن خلاقیت سازمانی^۱ گویند. خلاقیت سازمانی تابعی از خلاقیت افراد درون آن سازمان و طیف متنوعی از فرایندهای اجتماعی و عوامل زمینه‌ای است که شیوه تعامل افراد با یکدیگر و رفتار آنها را شکل می‌دهد. بنابراین، سطح کلی خلاقیت سازمانی جمع ساده خلاقیت افراد سازمان نیست. ساختار سازمان، روشهای انجام یافتن کار آن و مشوقها می‌توانند خلاقیت افراد داخل آن را خنثی یا تشدید کنند [۸].

۴. سؤال پژوهش

در این پژوهش این سؤال که "موانع اساسی رشد و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه‌های فنی و مهندسی کدامند" بررسی شد.

۵. روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف کاربردی و روش پیمایشی انجام گرفته است. نمونه آماری تحقیق مدیران، مخترعان و نوآوران شرکتهای دانش بنیان با مشخصات مندرج در جداول ۱ تا ۳ است. ابتدا مطالعاتی در باره مفاهیم نوآوری، انواع نوآوری، موانع نوآوری و ویژگیهای افراد نوآور (مدیران و پژوهشگران) انجام و سپس، موانع تولید ایده‌های نوآور استخراج شد. به منظور سنجش روابط میان متغیر نوآوری و موانع آن پرسشنامه‌ای محقق ساخته بر اساس ۲۲ مؤلفه جدول ۴، طراحی و در میان مدیران و پژوهشگران، مخترعان، نوآوران و دانشگران شرکتهای فناوری بنیان توزیع شد. برای تأیید روایی پرسشنامه از نظر خبرگان و برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب مذکور ۰/۹۵ به دست آمد. بر پایه نتایج به دست آمده از پرسشنامه صحت فرضیه‌های مطرح شده آزمون و معنادار بودن آن بررسی شد.

جدول ۱: توزیع نمونه آماری بر حسب سمت پاسخگویان

سمت	فراوانی	درصد
مدیران	۳۸	۳۶/۹
مخترعان و نوآوران	۶۵	۶۳/۱
جمع	۱۰۳	۱۰۰

۴۶ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

جدول ۲: توزیع نمونه بر حسب جنسیت پاسخگویان

درصد	فراوانی		جنسیت
		-	زن
۳۶/۹	۳۸	مرد	
۴/۸۵	۵	زن	مخترعان و نوآوران
۵۸/۲۵	۶۰	مرد	
۱۰۰	۱۰۳		جمع

جدول ۳: توزیع نمونه بر حسب تحصیلات پاسخگویان

درصد	فراوانی	تحصیلات
۴/۸۶	۵	دکتری
۲۹/۱۳	۳۰	کارشناسی ارشد
۵۶/۳۱	۵۸	کارشناسی
۹/۷	۱۰	دیپلم و فوق دیپلم
۱۰۰	۱۰۳	جمع

۶. یافته‌های پژوهش

در جدول ۴ استخراج درصد و فراوانی پاسخهای هر یک از سؤالات به تفکیک گزینه‌های مورد بحث بر اساس کل نمونه پژوهش نشان داده شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، بیشترین پاسخهای انتخاب شده گزینه‌های مهم و بسیار مهم است. این اطلاعات بیانگر آن است که از دیدگاه مدیران و

پژوهشگران هر یک از مؤلفه‌های یادشده به‌عنوان یک چالش جدی برای توسعه و بهره برداری از نوآوری به شمار می‌آیند.

جدول ۴: درصد و فراوانی پاسخهای انتخاب شده توسط گروه نمونه شامل مدیران و پژوهشگران

نام مانع	بی اهمیت	کم اهمیت	متوسط	مهم	بسیار مهم
نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه		٪۴.۱	٪۲۰.۴	٪۳۷.۸	٪۳۷.۸
برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز	٪۱.۰	٪۵.۰	٪۱۶.۰	٪۳۱.۰	٪۴۷.۰
نبود دسترسی به خطوط تولید	٪۳.۱		٪۲۳.۵	٪۴۶.۹	٪۲۶.۵
نبودن همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی	٪۲.۱	٪۳.۱	٪۹.۳	٪۵۶.۷	٪۲۸.۹
هزینه‌های بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره و...)		٪۲.۰	٪۱۴.۱	٪۳۰.۳	٪۵۳.۵
آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی		٪۴.۱	٪۱۷.۳	٪۳۱.۶	٪۴۶.۹
وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش	٪۴.۱	٪۸.۲	٪۱۲.۴	٪۳۰.۹	٪۴۴.۳
وجود نداشتن سرمایه کافی		٪۲.۰	٪۱۱.۰	٪۲۵.۰	٪۶۲.۰
نا توانی مالی برای پوشش ریسک		٪۳.۰	٪۱۴.۹	٪۲۴.۸	٪۵۷.۴
نا توانی در انجام کارگروهی	٪۴.۳	٪۷.۴	٪۲۱.۱	٪۲۸.۴	٪۳۸.۹
آموزشهای ناکافی دادن	٪۱.۰	٪۶.۳	٪۱۲.۵	٪۳۰.۲	٪۵۰.۰
ناتوانی در برقراری ارتباطات	٪۲.۲	٪۶.۴	٪۱۶.۰	٪۳۷.۲	٪۴۷.۲
بی تجربگی	٪۲.۱	٪۵.۲	٪۱۲.۵	٪۳۹.۶	٪۴۰.۶
نا توانی جهت حل مسائل و مشکلات	٪۴.۳	٪۷.۴	٪۱۹.۱	٪۳۳.۰	٪۳۶.۲
نا توانی عرضه یابی و مسئله یابی	٪۳.۱	٪۷.۳	٪۲۱.۹	٪۳۷.۵	٪۳۱.۳
نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار		٪۵.۳	٪۱۸.۶	٪۴۲.۳	٪۳۴.۰
ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات	٪۱.۱	٪۵.۳	٪۲۲.۱	٪۲۹.۵	٪۴۲.۱
نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنفی و تولیدی		٪۹.۴	٪۱۶.۷	٪۳۷.۵	٪۳۶.۵
نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید	٪۱.۰	٪۸.۲	٪۱۸.۶	٪۳۴.۰	٪۳۸.۱
نا توانی دسترسی به مشاور/ مؤسسات مشاوره ای محرب	٪۱.۱	٪۴.۲	٪۱۳.۷	٪۴۹.۱	٪۴۰.۰
نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر	٪۱.۱	٪۴.۲	٪۱۴.۹	٪۴۶.۸	٪۳۴.۰
بی ثباتی در قوانین حمایتی			٪۹.۳	٪۳۱.۶	٪۶۹.۱

چنان‌که یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهد، از آزمون دو جمله‌ای برای ایجاد تفکیک بین پاسخهای بی اهمیت، کم اهمیت و متوسط به‌عنوان گروه دیگر جدول ۵ استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که حداقل ۷۰ درصد پاسخهای به‌دست آمده در خصوص هر یک از موانع در گروه دوم قرار گرفته است که مشتمل بر پاسخهای مهم و بسیار مهم است. بر این اساس، هر یک از عوامل مذکور به صورت معنادار به عنوان مانع توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات نقش داشته‌اند.

۴۸ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

جدول ۵: گروه بندی و تعداد پاسخهای مشاهده شده و مورد آزمون برای دو گروه پاسخ

نام منبع	گروه	تعداد	درصد مشاهده شده	درصد آزمون
نبودن دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه	گروه اول	۲۴	۰.۲	۰.۶
	گروه دوم	۷۴	۰.۸	
برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز	گروه اول	۳۲	۰.۲	۰.۶
	گروه دوم	۷۸	۰.۸	
نبود دسترسی به خطوط تولید	گروه اول	۲۶	۰.۳	۰.۶
	گروه دوم	۷۲	۰.۷	
نبود همکاری با بانکهای بزرگ صنعتی	گروه اول	۱۴	۰.۱	۰.۶
	گروه دوم	۸۳	۰.۹	
هزینه های بالای تامین مالی (برخ بالای بهره و...)	گروه اول	۱۶	۰.۲	۰.۶
	گروه دوم	۸۳	۰.۸	
فقدان سهولت الوصول بودن دسترسی به وامهای بانکی	گروه اول	۲۱	۰.۲	۰.۶
	گروه دوم	۷۷	۰.۸	
مهارت در انجام دادن پژوهش	گروه اول	۲۴	۰.۲	۰.۶
	گروه دوم	۷۲	۰.۸	
نبود سرمایه کافی	گروه اول	۱۳	۰.۱	۰.۶
ناآزمایی مالی برای پوشش ریسک	گروه دوم	۸۷	۰.۹	
	گروه اول	۱۸	۰.۲	۰.۶
ناآزمایی در انجام دادن کار گروهی	گروه دوم	۸۳	۰.۸	
	گروه اول	۳۱	۰.۳	۰.۶
آموزش های نا کافی	گروه دوم	۶۴	۰.۷	
	گروه اول	۱۹	۰.۲	۰.۶
ناآزمایی در برقراری ارتباطات	گروه دوم	۷۷	۰.۸	
	گروه اول	۲۴	۰.۳	۰.۶
بی تجربگی	گروه دوم	۷۰	۰.۷	
	گروه اول	۱۹	۰.۲	۰.۶
نا آزمایی در حل مسائل و مشکلات	گروه دوم	۷۷	۰.۸	
	گروه اول	۲۹	۰.۳	۰.۶
ناآزمایی در عرضه بایی و مسئله بایی	گروه دوم	۶۵	۰.۷	
	گروه اول	۳۰	۰.۳	۰.۶
	گروه دوم	۶۶	۰.۷	

ادامه جدول ۵: گروه بندی و تعداد پاسخهای مشاهده شده و مورد آزمون برای دو گروه پاسخ

نام مانع	گروه	تعداد	درصد مشاهده شده	درصد آزمون
ناتوانی در تهیه برنامه کسب و کار	گروه اول	۲۳	۰۲	۰۶
	گروه دوم	۷۴	۰۸	
ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات	گروه اول	۲۷	۰۳	۰۶
	گروه دوم	۶۸	۰۷	
ناتوانی در مدیریت هزینه در واحدهای صنفی و تولیدی	گروه اول*	۲۵	۰۳	۰۶
	گروه دوم	۷۱	۰۷	
ناتوانی در طراحی و تولید کالا و خدمات جدید	گروه اول	۲۷	۰۳	۰۶
	گروه دوم	۷۰	۰۷	
نبود دسترسی به مشاور/مؤسسات مشاوره‌ای مجرب	گروه اول	۱۸	۰۲	۰۶
	گروه دوم	۷۷	۰۸	
نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر	گروه اول	۱۸	۰۲	۰۶
	گروه دوم	۷۶	۰۸	
بی ثباتی در قوانین حمایتی	گروه اول	۹	۰۱	۰۶
	گروه دوم	۸۸	۰۹	

بدین ترتیب، حدود ۹۰ درصد جامعه آماری به موانع نبود سرمایه کافی، بی ثباتی در قوانین حمایتی و نبود همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی اشاره کرده‌اند. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد از آنجا که همه موارد یاد شده به صورت معنادار بیش از میانگین نظری مقیاس اندازه؛ یعنی میانگین ثابت ۳ ارزیابی شده‌اند، لذا، نتایج به دست آمده بر با اهمیت بودن هر یک از عوامل مذکور در ایجاد چالش برای توسعه و بهره‌برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه‌های فنی و مهندسی دلالت دارد.

۵۰ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

جدول ۶: مقایسه میانگین مشاهده شده موانع مورد بررسی میانگین نظری لحاظ شده است

مقایسه میانگین مشاهده شده با مقدار ثابت ۳				نام مانع
میانگین	اماره %	درجه آزادی	تفاوت میانگین	
۴۰۰۹۱۸	۱۲۰۵۳۰	۹۷	۱۰۰۹۱۸۴	نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه
۴۰۰۹۱۸	۱۲۰۴۴۲	۹۹	۱۰۱۸۰۰۰	برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز
۳۰۹۳۸۸	۱۰۰۵۲۵	۹۷	۰۲۸۷۸	نبود دسترسی به خطوط تولید
۴۰۰۷۲۲	۱۲۰۶۸۸	۹۶	۱۰۰۷۲۱۶	نبود همکاری با بنگاه های بزرگ صنعتی
۴۰۳۵۳۵	۱۶۰۸۴۷	۹۸	۱۰۳۵۳۵۴	هزینه های بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره و ...)
۴۰۲۱۴۴	۱۲۰۷۱۶	۹۷	۱۰۲۱۴۲۹	آسان نبودن دسترسی به وام های بانکی
۴۰۰۳۰۹	۸۰۹۲۲	۹۶	۱۰۰۳۰۹۳	وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش
۴۰۲۷۰۰	۱۹۰۰۵۶	۹۹	۱۰۲۷۰۰۰	وجود نداشتن سرمایه کافی
۴۰۳۶۶۴	۱۶۰۲۲۵	۱۰۰	۱۰۳۶۶۲۲	نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک
۳۰۵۰۵۳	۷۰۰۰۴	۹۴	۰۹۰۵۲۶	نا توانی در انجام کارگرومی
۴۰۲۱۸۸	۱۲۰۳۷۹	۹۵	۱۰۲۱۸۷۵	آموزش های ناکافی
۳۰۹۸۹۴	۹۰۰۰۵	۹۳	۰۸۹۳۶	نا توانی در برقراری ارتباطات
۴۰۱۱۴۶	۱۱۰۳۶۴	۹۵	۱۰۱۱۴۵۸	بی تجربگی
۳۰۸۱۳۶	۷۰۷۱۳	۹۳	۰۸۱۳۶۲	نا توانی در حل مسائل و مشکلات
۳۰۸۸۵۴	۸۰۶۴۲	۹۵	۰۸۸۵۴۲	نا توانی در عارفه یابی و مسئله یابی
۴۰۰۵۱۵	۱۲۰۶۵	۹۶	۱۰۰۵۱۵۵	نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار
۴۰۰۶۳۲	۱۰۰۶۱۳	۹۴	۱۰۰۶۳۱۶	نا توانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات
۴۰۰۱۰۴	۱۰۰۳۴۶	۹۵	۱۰۰۱۰۴۲	نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و تولیدی
۴۰۰۰۰۰	۱۰۰۸۲۹	۹۶	۱۰۰۰۰۰۰	نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید
۴۰۱۲۷۴	۱۲۰۶۱۰	۹۴	۱۰۱۲۷۳۷	نا توانی دسترسی به مشاوران مؤسسات مشاوره ای با تجربه
۴۰۰۹۵۷	۱۲۰۵۹۸	۹۳	۱۰۰۹۵۷۴	نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر
۴۰۵۹۷۹	۲۳۰۸۸۹	۹۶	۱۰۵۹۷۹۴	بی ایباتی در قوانین حمایتی

در جدول ۶ مقایسه میانگین کل پاسخهای هر یک از سؤالات با میانگین نظری یا میانگین مقیاس سنجش مؤید آن است که همه موانع یاد شده به صورت معنادار بیش از حد بالای مقیاس اندازه؛ یعنی عدد ثابت ۳/۶۶ ارزیابی شده‌اند. این نتایج بر شدت اهمیت این موانع در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات دلالت دارد.

جدول ۷: مقایسه میانگین مشاهده شده موانع مورد بررسی با حد بالای مقیاس سنجش (۳/۶۶)

مقایسه میانگین مشاهده شده با مقدار ثابت ۳/۶۶					نام مانع
میانگین	آماره f	درجه آزادی	سطح خطا	تفاوت میانگین	
۴۰۹۱۸	۴۰۹۵۶	۹۷	۰۰۰	۰۴۳۱۸۴	نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه
۴۰۱۸۴	۵۴۹۲	۹۹	۰۰۰	۵۲۰۰۰	برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز
۳۹۳۸۸	۳۰۱۲۵	۹۷	۰۰۲	۲۷۸۷۸	نبود دسترسی به خطوط تولید
۴۰۷۲۲	۴۸۷۸	۹۶	۰۰۰	۴۱۳۱۶	نبود همکاری با بنگاه های بزرگ صنعتی
۴۰۳۵۵	۸۶۳۲	۹۸	۰۰۰	۶۹۳۵۴	هزینه‌های بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره و...)
۴۰۲۱۴۴	۶۰۲۶۱	۹۷	۰۰۰	۵۵۲۳۹	آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی
۴۰۳۰۹	۳۰۲۲۹	۹۶	۰۰۲	۳۷۰۹۳	وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش
۴۰۲۷۰۰	۱۰۵۰۰	۹۹	۰۰۰	۸۱۰۰۰	وجود نداشتن سرمایه کافی
۴۰۳۶۶۳	۸۰۳۹۴	۱۰۰	۰۰۰	۷۰۶۳۴	نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک
۳۹۰۵۳	۲۰۱۱۴	۹۴	۰۳۷	۲۴۵۲۶	نا توانی در انجام کارگروهی
۴۰۲۱۸۸	۵۶۷۵	۹۵	۰۰۰	۵۵۸۷۵	آموزشهای ناکافی
۳۹۸۹۴	۲۰۶۴	۹۳	۰۰۳	۳۲۹۳۶	نا توانی در برقراری ارتباطات
۴۰۱۱۴۶	۴۶۳۵	۹۵	۰۰۰	۴۵۲۵۸	بی تجربگی
۳۸۹۳۶	۲۰۳۷	۹۳	۰۴۴	۲۳۲۶۲	نا توانی در حل مسائل و مشکلات
۳۸۸۵۲	۲۰۰۰	۹۵	۰۳۰	۲۲۵۴۲	نا توانی در عارضه یابی و مسئله یابی
۴۰۵۵۵	۴۰۴۹۲	۹۶	۰۰۰	۳۹۱۵۵	نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار
۴۰۶۳۲	۴۰۲۴	۹۴	۰۰۰	۴۰۳۱۶	نا توانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات
۴۰۱۰۴	۳۵۸۸	۹۵	۰۰۱	۳۵۰۴۲	نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و تولیدی
۴۰۰۰۰	۳۰۳۴۹	۹۶	۰۰۱	۳۴۰۰۰	نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید
۴۰۱۴۷۴	۵۰۳۵۶	۹۴	۰۰۰	۴۸۷۳۷	نا توانی دسترسی به مشاور / مؤسسات مشاوره ای مجرب
۴۰۰۹۵۷	۵۰۱۰	۹۳	۰۰۰	۴۳۵۷۴	نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر
۴۰۵۹۷۹	۱۴۰۸۰	۹۶	۰۰۰	۹۳۷۹۴	بی لیاقتی در قوانین حمایتی

۵۲ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

همچنین، در جدول ۷ نیز مقایسه میانگین پاسخهای هر یک از سؤالات با میانگین نظری آن به تفکیک جامعه مدیران و پژوهشگران نشان داده شده است که از دیدگاه مدیران موانع توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات به صورت معنادار بیش از میانگین نظری مقیاس اندازه؛ یعنی میانگین ثابت ۳ است.

جدول ۸: مقایسه میانگین مشاهده شده موانع در جامعه مدیران با حد متوسط مقیاس سنجش

مقایسه میانگین مشاهده شده با مقدار ثابت ۳				نام مانع
تفاوت میانگین	درجه آزادی	آماره \bar{X}	میانگین	
۱.۰۰۰۰۰	۶۲	۱۰.۴۱۶	۴.۰۰۰۰	نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه
۱.۳۰۱۵۹	۶۲	۱۴.۱۰۳	۴.۳۰۱۶	برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز
۸۸۷۱۰	۶۱	۱۰.۶۵۶	۳.۸۸۷۱	نبود دسترسی به خطوط تولید
۱.۰۳۱۷۵	۶۲	۱۳.۱۸۰	۴.۰۳۱۷	نبود همکاری با بنگاه های بزرگ صنعتی
۱.۲۳۸۱۰	۶۲	۱۲.۶۴۸	۴.۲۳۸۱	هزینه های بالای تأمین مالی (ترخ بالای بهره
۱.۰۸۰۶۵	۶۱	۹.۹۵۲	۴.۰۸۰۶	آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی
۱.۳۳۸۷۱	۶۱	۱۴.۱۴۳	۴.۳۳۸۷	وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش
۱.۳۰۶۴۵	۶۱	۱۲.۸۱۶	۴.۳۰۶۵	وجود نداشتن سرمایه کافی
۱.۳۰۱۵۹	۶۲	۱۲.۹۸۱	۴.۳۰۱۶	نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک
۱.۲۲۲۲۲	۶۲	۱۱.۶۶۴	۴.۲۲۲۲	نا توانی در انجام کارگروهی
۱.۴۴۴۴۴	۶۲	۱۵.۵۸۴	۴.۴۴۴۴	آموزشهای ناکافی
۱.۱۹۳۵۵	۶۱	۱۱.۹۵۸	۴.۱۹۳۵	نا توانی در برقراری ارتباطات
۱.۳۱۷۴۶	۶۲	۱۴.۶۳۶	۴.۳۱۷۵	بی تجربگی
۱.۱۹۰۴۸	۶۲	۱۱.۲۵۳	۴.۱۹۰۵	نا توانی در حل مسائل و مشکلات
۱.۱۷۴۶۰	۶۲	۱۱.۴۷۳	۴.۱۷۴۶	نا توانی در عرضه یابی و مسئله یابی
۱.۱۴۲۸۶	۶۲	۱۱.۳۳۴	۴.۱۴۲۹	نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار
۱.۲۵۳۹۷	۶۲	۱۲.۷۲۴	۴.۲۵۴۰	نا توانی در استفاده از فناوری اطلاعات و
۱.۰۹۵۲۴	۶۲	۱۰.۳۴۷	۴.۰۹۵۲	نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و
۱.۱۱۱۱۱	۶۲	۱۰.۴۴۲	۴.۱۱۱۱	نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید
۱.۰۴۸۳۹	۶۱	۹.۴۱۹	۴.۰۴۸۴	نا توانی دسترسی به مشاور / مؤسسات مشاوره
۱.۰۴۸۳۹	۶۱	۱۱.۲۸۴	۴.۰۴۸۴	نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر
۱.۵۵۵۵۶	۶۲	۱۹.۲۳۱	۴.۵۵۵۶	بی ثباتی در قوانین حمایتی

پوراندهخت نیرومند، اکبر فرجی ارمکی، بی تا صالح پور، محبوبه رنجبر و... ۵۳

اطلاعات مندرج در جدول ۸ نشان می‌دهد که از دیدگاه پژوهشگران موانع اصلی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات به صورت معنادار بیش از میانگین نظری مقیاس اندازه؛ یعنی میانگین ثابت ۳ است.

جدول ۹: مقایسه میانگین مشاهده شده موانع در جامعه پژوهشگران با حد متوسط مقیاس سنجش

مقایسه میانگین مشاهده شده با مقدار ثابت ۳					نام مانع
میانگین	اماره ۴	درجه آزادی	سطح خطا	تفاوت میانگین	
۴.۲۵۷۱	۷.۲۶۳	۳۴	۰.۰۰۰	۱.۲۵۷۱۴	نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه
۲.۹۷۴۰	۴.۸۷۹	۳۶	۰.۰۰۰	۰.۹۷۲۹۷	برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز
۴.۰۲۷۸	۵.۲۱۳	۳۵	۰.۰۰۰	۱.۰۲۷۷۸	نبود دسترسی به خطوط تولید
۴.۱۴۷۱	۵.۹۱۰	۳۳	۰.۰۰۰	۱.۱۴۷۰۶	نبود همکاری با بنگاه های بزرگ صنعتی
۳.۵۵۵۶	۱۱.۵۲۱	۳۵	۰.۰۰۰	۱.۵۵۵۵۶	هزینه های بالای تأمین مالی (ترجیح بالای بهره و...)
۴.۲۴۴۴	۹.۸۸۸	۳۵	۰.۰۰۰	۱.۲۴۴۴۴	آسان نبودن دسترسی به وام های بانکی
۳.۴۸۵۷	۱.۹۶۵	۳۴	۰.۵۸	۰.۴۸۵۷۱	وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش
۴.۷۲۳۸	۱۶.۶۱۳	۳۷	۰.۰۰۰	۱.۷۲۳۸۲	وجود نداشتن سرمایه کافی
۴.۲۷۳۷	۹.۸۵۰	۳۷	۰.۰۰۰	۱.۲۷۳۶۸	نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک
۳.۷۸۱۳	۱.۱۵۸	۳۱	۰.۳۵۶	۰.۲۸۱۲۵	نا توانی در انجام کار گروهی
۳.۷۸۷۹	۳.۷۹۵	۳۲	۰.۰۰۱	۰.۷۸۷۸۸	آموزش های ناکافی
۳.۵۹۳۸	۲.۵۰۵	۳۱	۰.۰۱۸	۰.۵۹۳۷۵	نا توانی در برقراری ارتباطات
۲.۷۲۷۳	۳.۴۹۲	۳۲	۰.۰۰۲	۰.۷۲۷۲۷	بی تجربه گی
۳.۲۹۰۳	۱.۳۹۱	۳۰	۰.۲۴۹	۰.۲۹۰۳۲	نا توانی در حل مسائل و مشکلات
۳.۲۳۳۳	۱.۶۸۵	۳۲	۰.۱۰۲	۰.۲۳۳۳۳	نا توانی در عارضه یابی و مسئله یابی
۳.۸۸۲۴	۵.۲۴۹	۳۳	۰.۰۰۰	۰.۸۸۲۳۵	نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار
۳.۶۸۷۵	۳.۲۲۲	۳۱	۰.۰۰۲	۰.۶۸۷۵۰	نا توانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات
۳.۸۴۸۵	۴.۲۴۲	۳۲	۰.۰۰۰	۰.۸۴۸۴۸	نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و تولیدی
۳.۷۹۴۱	۳.۷۷۹	۳۳	۰.۰۰۱	۰.۷۹۴۱۲	نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید
۴.۲۳۳۳	۸.۶۰۸	۳۲	۰.۰۰۰	۱.۲۳۳۳۳	نا توانی دسترسی به مشاور / مؤسسات مشاوره ای مجرب
۴.۱۸۷۵	۶.۵۲۳	۳۱	۰.۰۰۰	۱.۱۸۷۵۰	نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر
۴.۶۶۶۵	۱۴.۲۹۱	۳۳	۰.۰۰۰	۱.۶۶۶۴۷	بی ثباتی در قوانین حمایتی

۵۴ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

برای پاسخ به این سؤال که دیدگاه مدیران و پژوهشگران در خصوص نقش هر یک از موانع یاد شده در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات چه تفاوت و شباهتی با هم دارد، از آزمون مقایسه میانگین استفاده شد (جدول ۹). یافته‌ها نشان می‌دهد که در ده مورد بین دیدگاه مدیران و پژوهشگران تفاوت وجود دارد. دو مانع آسان نبودن دسترسی به وام‌های بانکی و نبود سرمایه کافی از نظر پژوهشگران به صورت معنادار چشمگیرتر از دیدگاه مدیران است. در خصوص هشت مانع "نبود مهارت در انجام دادن پژوهش"، "ناتوانی در انجام دادن کارگروهی"، "آموزش‌های ناکافی"، "ناتوانی در برقراری ارتباطات مؤثر"، "بی تجربگی"، "ناتوانی در حل مسائل و مشکلات"، "ناتوانی در عرضه‌یابی و مسئله‌یابی و ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات" دیدگاه مدیران به صورت معنادار چشمگیرتر از نظر پژوهشگران است؛ به بیان دیگر، این موانع را مدیران جدی‌تر از پژوهشگران ارزیابی کرده‌اند. در سایر موارد تفاوت معناداری مشاهده نشده است. این نتایج نشان می‌دهد که در شدت این موانع بین پژوهشگران و مدیران اختلاف نظر وجود دارد و پژوهشگران منابع مالی و مدیران موانع مرتبط با آموزش را جدی‌تر به شمار آورده‌اند.

جدول ۱۰: مقایسه میانگین دو جامعه مدیران و پژوهشگران در موانع بالا در رشد و بهره برداری از نوآوری و اختراعات

نام مانع	آزمون مقایسه ورتیس		آزمون مقایسه میانگین دو جامعه مدیران و پژوهشگران		
	اماره F	سطح خطا	اماره T	درجه آزادی	سطح خطا
نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه	۷۶۲۲	۰۰۷	-۱.۴۴۱	۹۶	۰۱۵۸
برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز	۲۱.۷۲۵	۰۰۰	۱.۶۹۱	۹۸	۰۰۹۴
نبود دسترسی به خطوط تولید	۹.۲۷۸	۰۰۳	-۰.۷۵۹	۹۶	۰۴۵۰
نبود همکاری با نگاهبانان بزرگ صنعتی	۱۱۰.۵۸	۰۰۱	-۰.۶۴۹	۹۵	۰۵۱۸
هزینه‌های بالای تأمین مالی (برخ بالای بهره و ...)	۰.۱۵	۹۰۴	-۱.۹۲۷	۹۷	۰۰۵۷
آسان نبودن دسترسی به وام‌های بانکی	۶۷۳	۰۱۴	-۲.۰۱۲	۹۶	۰۰۲۷
وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش	۴۲.۲۸۷	۰۰۰	۲.۸۰۸	۹۵	۰۰۰۰
وجود نداشتن سرمایه کافی	۹.۰۹۵	۰۰۳	-۲.۸۰۰	۹۸	۰۰۰۶
نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک	۰.۴۲۷	۵۱۰	-۰.۹۹۱	۹۹	۰۲۲۴
نا توانی در انجام کارگروهی	۱۴.۰۰۸	۰۰۰	۲.۱۵۲	۹۳	۰۰۰۰
آموزش‌های ناکافی	۱۲.۸۱۴	۰۰۱	۲.۳۳۱	۹۴	۰۰۰۱
ناتوانی در برقراری ارتباطات	۱۹.۲۴۰	۰۰۰	۲.۷۲۵	۹۴	۰۰۰۷
بی تجربگی	۱۴.۶۰۸	۰۰۰	۲.۹۷۴	۹۴	۰۰۰۴
ناتوانی در حل مسائل و مشکلات	۱۳.۶۸۷	۰۰۰	۲.۹۷۴	۹۲	۰۰۰۰
ناتوانی در عرضه پای و مسئله پای	۷.۴۶۸	۰۰۸	۲.۲۲۳	۹۴	۰۰۰۰
ناتوانی در تهیه برنامه کسب و کار	۱.۲۱۲	۲۷۴	۱.۴۴۴	۹۵	۰۱۵۵
ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۶.۵۸۲	۰۰۰	۲.۷۶۵	۹۳	۰۰۰۷
ناتوانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و تولیدی	۸.۶۰۸	۰۰۴	۱.۲۰۳	۹۴	۰۲۲۲
نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید	۹.۱۴۳	۰۰۴	۱.۴۹۹	۹۵	۰۱۲۷
ناتوانی دسترسی به مشاوران مؤسسات مشاوره ای مجرب	۰.۱۱۶	۷۴۴	-۱.۵۰۱	۹۳	۰۱۲۷
نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر	۶.۷۴۳	۰۱۱	-۰.۷۵۶	۹۲	۰۴۵۲
بی ثباتی در قوانین حمایتی	۰.۴۴۸	۵۰۵	-۰.۸۶۵	۹۵	۰۳۸۹

مقایسه میانگین رتبه پاسخهای هر یک از سؤالات در بین دو جامعه مدیران و پژوهشگران در جدول ۱۰ نشان می‌دهد که در دوازده مورد بین دیدگاه آنان تفاوت وجود دارد. پژوهشگران در مقایسه با مدیران موانع "نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه"، "نبود همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی"، "نبود سرمایه کافی" و "آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی و هزینههای بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره)" را جدی‌تر ارزیابی کرده‌اند. مدیران در مقایسه با پژوهشگران عوامل "نبود مهارت در انجام دادن پژوهش"، "ناتوانی در انجام دادن کارگروهی"، "آموزشهای ناکافی"، "بی‌تجربگی"، "ناتوانی در حل مسائل و مشکلات"، "ناتوانی در عارضه‌یابی و مسئله‌یابی" و "ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات" را به عنوان موانع جدی‌تر ارزیابی کرده‌اند.

جدول ۱۱: مقایسه میانگین رتبه دو جامعه مدیران و پژوهشگران در موانع بالا در رشد و بهره‌برداری از

نوآوری و اختراعات

نام مانع	میانگین رتبه		تعداد		اشاره Z	سطح خطا
	مدیران	پژوهشگران	مدیران	پژوهشگران		
نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه	۴۵.۵۶	۵۶.۶۰	۶۳	۳۵	-۱.۹۶۰	۰.۰۵۰
برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز	۵۲.۱۸	۴۷.۶۴	۶۳	۳۷	-۰.۸۱۵	۰.۲۱۵
نبود دسترسی به خطوط تولید	۴۵.۸۵	۵۵.۷۹	۶۲	۳۶	-۱.۷۹۵	۰.۰۷۳
نبود همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی	۴۵.۲۴	۵۵.۹۷	۶۳	۴۴	-۲.۰۱۲	۰.۰۴۴
هزینههای بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره و ...)	۴۵.۲۲	۵۸.۱۹	۶۳	۳۶	-۲.۳۷۵	۰.۰۱۸
آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی	۴۲.۷۳	۵۷.۷۱	۶۲	۳۶	-۲.۳۴۹	۰.۰۱۹
وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش	۵۲.۲۹	۳۹.۶۴	۶۲	۳۵	-۲.۶۲۵	۰.۰۰۹
وجود نداشتن سرمایه کافی	۴۴.۴۵	۶۰.۳۷	۶۲	۳۸	-۳.۰۸۶	۰.۰۰۲
نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک	۴۷.۷۹	۵۶.۳۳	۶۳	۳۸	-۱.۵۹۵	۰.۱۱۱
نا توانی در انجام کارگروهی	۵۲.۲۲	۳۵.۵۶	۶۳	۲۲	-۳.۲۸۸	۰.۰۰۱
آموزشهای ناکافی	۵۳.۵۸	۳۸.۸۰	۶۳	۲۳	-۲.۶۸۵	۰.۰۰۷
ناتوانی در برقراری ارتباطات	۴۰.۳۸	۴۰.۳۸	۶۳	۳۴	-۱.۹۴۶	۰.۰۵۴
بی‌تجربگی	۵۲.۷۰	۴۰.۲۸	۶۳	۲۳	-۲.۱۸۹	۰.۰۴۹
ناتوانی در حل مسائل و مشکلات	۵۳.۴۸	۳۵.۳۵	۶۳	۳۱	-۳.۱۷۵	۰.۰۰۱
ناتوانی در عارضه‌یابی و مسئله‌یابی	۵۵.۲۹	۳۵.۱۵	۶۳	۳۲	-۳.۵۷۰	۰.۰۰۰
ناتوانی در تهیه برنامه‌کسب و کار	۵۱.۵۲	۴۲.۲۲	۶۳	۲۴	-۱.۲۸۲	۰.۲۰۰
ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ...	۵۲.۱۳	۳۹.۸۸	۶۳	۲۲	-۲.۱۷۱	۰.۰۳۰
ناتوانی مدیریت هزینه در واحدهای سنتی و ...	۴۹.۹۴	۴۵.۷۶	۶۳	۲۳	-۰.۷۳۹	۰.۴۶۰
نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید	۵۰.۸۵	۴۵.۵۷	۶۳	۲۴	-۰.۹۲۹	۰.۳۵۳
ناتوانی دسترسی به مشاور / مؤسسات مشاوره‌ای	۴۴.۶۲	۵۴.۳۵	۶۲	۲۳	-۱.۷۶۱	۰.۰۷۸
نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر	۴۴.۸۹	۵۲.۵۶	۶۲	۲۲	-۱.۳۹۸	۰.۱۶۲
بی‌ثباتی در قوانین حمایتی	۴۶.۷۵	۵۳.۱۸	۶۳	۲۴	-۱.۳۲۲	۰.۱۸۶

۵۶ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

برای مشخص شدن ترتیب اهمیت هر یک از موانع رشد و بهره برداری از نوآوری و اختراعات از آزمون رتبه بندی فریدمن استفاده و نتایج در جدول ۱۱ نشان داده شده است. منابع نشان می دهد که بی ثباتی در قوانین حمایتی بالاترین اولویت و بقیه عوامل در درجات بعدی اهمیت قرار دارند.

جدول ۱۲: رتبه بندی اهمیت موانع بالا در رشد و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در مقایسه با یکدیگر

ترتیب اولویت	میانگین رتبه	موانع رشد و بهره برداری از نوآوری و اختراعات
اولویت ۲۱	۱۰.۴۹	نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه
اولویت ۵	۱۲.۳۸	برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز
اولویت ۲۲	۹.۱۸	نبود دسترسی به خطوط تولید
اولویت ۲۰	۱۰.۵۰	نبود همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی
اولویت ۶	۱۲.۰۸	هزینه های بالای تأمین مالی (ترجیح بالای بهره و...)
اولویت ۱۴	۱۱.۰۵	آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی
اولویت ۹	۱۱.۴۶	وجود نداشتن مهارت در انجام دادن پژوهش
اولویت ۲	۱۳.۵۷	وجود نداشتن سرمایه کافی
اولویت ۳	۱۳.۲۸	نبود توانایی مالی جهت پوشش ریسک
اولویت ۱۶	۱۰.۷۸	نا توانی در انجام کار گروهی
اولویت ۴	۱۳.۲۳	آموزشهای ناکافی
اولویت ۱۲	۱۱.۰۹	نا توانی در برقراری ارتباطات
اولویت ۷	۱۱.۸۰	بی تجربگی
اولویت ۱۷	۱۰.۳۷	نا توانی در حل مسائل و مشکلات
اولویت ۱۹	۱۰.۵۳	نا توانی در عرضه یابی و مسئله یابی
اولویت ۱۵	۱۰.۹۸	نا توانی در تهیه برنامه کسب و کار
اولویت ۱۰	۱۱.۳۱	نا توانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات
اولویت ۱۳	۱۱.۰۵	نا توانی مدیریت هزینه در واحدهای صنعتی و تولیدی
اولویت ۱۸	۱۰.۶۶	نا توانی طراحی و تولید کالا و خدمات جدید
اولویت ۸	۱۱.۵۹	نا توانی دسترسی به مشاور / مؤسسات مشاوره ای
اولویت ۱۱	۱۱.۱۳	نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر
اولویت ۱	۱۴.۱۵	بی ثباتی در قوانین حمایتی

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از مهم‌ترین رسالت‌های نظام آموزشی کشور توسعه و ترویج نوآوریها و خلاقیت در حوزه مهندسی و سازمانهای مهندسی کشور است. اما در مقام عمل، معضلات، مشکلات و موانعی وجود دارد که مهندسان مبدع و مخترع را با توقف و گاهی دلسردی مواجه می‌کند. در این پژوهش سعی شد تا موانع به‌کارگیری نوآوری از دیدگاه مدیران و پژوهشگران شناسایی و معرفی شود. مدیران سازمانی و پژوهشگران عواملی شامل بی‌ثباتی در قوانین حمایتی و نبود سرمایه کافی را به عنوان موانع تأثیرگذار در شکوفایی نوآوری و کاربست آن معرفی کردند. دو مانع آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی و نبود سرمایه کافی از نظر پژوهشگران چشمگیرتر از دیدگاه مدیران بوده است. در حالی که از نظر مدیران عواملی مانند نبود مهارت در انجام دادن پژوهش، ناتوانی در کارگروهی، آموزشهای ناکافی، ناتوانی در عارضه‌یابی و مسئله‌یابی و ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات به عنوان مهم‌ترین موانع اساسی به شمار رفته‌اند. رتبه بندی اهمیت موانع در رشد و بهره برداری از موانع نشان داد که بی‌ثباتی در قوانین حمایتی بالاترین جایگاه را دارد و نبود سرمایه کافی، ناتوانی مالی برای پوشش ریسک، آموزشهای ناکافی، برخوردار نبودن از دانش و فناوری مورد نیاز، هزینه‌های بالای تأمین مالی (نرخ بالای بهره و...)، بی‌تجربگی، نبود دسترسی به مشاور/ مؤسسات مشاوره‌ای مجرب، نبود مهارت در انجام دادن پژوهش، ناتوانی در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، نبود دسترسی به منابع پژوهشی معتبر، ناتوانی در برقراری ارتباطات، ناتوانی در مدیریت هزینه در واحدهای صنفی و تولیدی، آسان نبودن دسترسی به وامهای بانکی، ناتوانی در تهیه برنامه کسب و کار، ناتوانی در انجام دادن کارگروهی، ناتوانی در حل مسائل و مشکلات، ناتوانی در طراحی و تولید کالا و خدمات جدید، ناتوانی در عارضه‌یابی و مسئله‌یابی، نبود همکاری با بنگاههای بزرگ صنعتی، نبود دسترسی به مؤسسات پژوهش و توسعه و نبود دسترسی به خطوط تولید به ترتیب در درجات بعدی اهمیت قرار دارند. به منظور رفع این موانع و فراهم کردن فضای نوآوری برای نوآوران و مخترعان و تسهیل تجاری سازی دستاوردها موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. در تصویب قوانین به انسجام و یکپارچگی آنها توجه شود و مطالعه قوانین سایر کشورها، نحوه حمایتهای مالی، پژوهشی، تجاری‌سازی و تحلیل اسناد بالادستی برای استخراج نقاط قوت و ضعف از جمله مواردی است که می‌تواند نیل به این هدف را محقق سازد.
۲. آموزش مهارت از جمله تهیه برنامه کسب و کار، اجرای پژوهش، برقراری ارتباطات، عارضه‌یابی و مسئله‌یابی و حل مسائل و مشکلات می‌تواند با توسعه قابلیتها و توانمندیهای آنها زمینه نوآوری را افزایش دهد. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور می‌تواند نقش چشمگیری در ارائه و توسعه این آموزشها برای مهندسان، مخترعان و نوآوران داشته باشد.

۵۸ موانع اساسی در توسعه و بهره برداری از نوآوری و اختراعات در حوزه های فنی و مهندسی

۳. در ارائه حمایت‌های مالی الگویی ارائه شود تا به منابع تجاری سازی نوآوری و اختراعات اختصاص یابد و زمینه تشکیل، توسعه و حفظ شرکت‌های فناوری (دانش) بنیان فراهم شود. در قانون حمایت از شرکت‌های دانش بنیان که در سال ۱۳۸۹ مصوب شد، به این موارد توجه شده و لازم است زمینه اجرایی شدن آن نیز فراهم شود.

۴. بانک اطلاعاتی از فناوری‌های منتقل شده به کشور تهیه شود و قوانین یا آیین‌نامه‌هایی تصویب شود که وارد کنندگان فناوری به کشور را موظف سازد دانش فنی فناوری را به نیروی کار ماهر آموزش دهند.

۵. زمینه دسترسی نوآوران و مخترعان به منابع علمی معتبر داخل و خارج از کشور به صورت رایگان فراهم شود.

مراجع

1. Edwards, W. R., Kum, P. and Ranjan, R. (2002), Understanding organization culture and innovation: a case study approach, Department of Management Monash University.
2. Oshse, R) .1990), *Before the gate of excellent: the determinates of creative genius*, New York: Cambridge University Press.
۳. معماریان، حسین (۱۳۹۰)، "بازنگری آموزش مهندسی برای قرن ۲۱"، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، شماره ۵۴، صص. ۴۱-۶۵.
4. Barron, F. (1969), *Creative person and creative process*, New York, Holt, Rinehart, and Winston.
5. Sternberg, R. J. and Lubart, T. I. (1999), "The concept of creativity: prospects and Paradigms", In *Handbook of Creativity*, Cambridge, England: Cambridge University Press.
۶. شیلینگ، ملیسا (۱۳۸۷)، *مدیریت استراتژیک نوآوری تکنولوژیک*، ترجمه اعرابی و تقی زاده مطلق، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
7. Fleming, L. and Sorenson, O. (2003), "Navigating the technology landscape of innovation", *Sloan Management Review*, Vol. 44, No. 2, P.15.
8. Schilling, M. (2000), "Towards a general modular systems theory and its application to inter firm product modularity", *Academy of Management Review*, Vol. 25, pp.312-34.
9. Henderson, L. and Clark, K. (1990), "Architectural innovation", *Technologies and the Failure of Administrative Science Quarterly*, No 35, pp. 30-9.
۱۰. اشتریان، کیومرث (۱۳۸۷)، "رهیافت نهادی در سیاستگذاری نوآوری تکنولوژیک"، *فصلنامه سیاست*، مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دوره ۳۸، شماره ۱.

11. Mackinnon, D. W. (1965), "Personality and the realization of creative potential", *American Psychologist*, Vol.17, pp. 95- 484.
12. Lubart, L. and Sternberg, R. J. (1994), "Creativity," in *thinking and problem solving*, New York, Academic Press.



شروېشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی