



بهبود خروجی‌های نوآوری با تمرکز

بر شاخص انگیزش کار آفرینی: رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها

زعیمه نعمت الهی^{۱*}، بهاره ملکی^۲، عبدالمجید مصلح^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰

چکیده:

پژوهش حاضر به بررسی امکان بهبود خروجی‌های نوآوری ایران با تمرکز بر عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی پرداخته و برای توضیح رابطه مبهم میان کارآفرینی و نوآوری، از شاخص انگیزش کارآفرینی استفاده کرده است. بدین منظور، داده‌های پژوهش از گزارش‌های بین‌المللی کارآفرینی و نوآوری استخراج و سپس روابط علی و معلولی میان متغیرها با استفاده از نرم‌افزار ونسیم DSS طراحی و در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۴۱۹ برای ایران شبیه‌سازی شد. پس از اعتبارسنجی الگوی پژوهش، سیاست‌های بهبود شاخص‌های خروجی‌های نوآوری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد، برخلاف پژوهش‌هایی که نشان دادند، فساد به‌عنوان روان‌کننده چرخ اقتصاد، محرکه خوبی در جهت افزایش کارآفرینی فرصت‌گرا از طریق اثرات رشوه، می‌باشد، رابطه میان فساد با نسبت کارآفرینان فرصت‌گرا به اجباری، معکوس و دوطرفه است؛ بنابراین، سیاست‌های کنترل فساد نظیر ثبات سیاسی اثر قابل‌توجهی بر بهبود امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی‌های نوآوری دارند. این پژوهش نشان می‌دهد در زمان اعمال سیاست‌های حمایتگر نظیر آزادی کسب‌وکار، رقابت، فساد را کاهش می‌دهد. چراکه کارآفرینان فرصت‌گرا، با تشدید رقابت محلی منجر به کاهش اخذ رانت توسط مقامات دولتی می‌شوند؛ بنابراین کارآفرینی فرصت‌گرا نسبت به اجباری، شرایط ارتقاء رقابت، تغییرات نهادی و کنترل فساد را فراهم می‌سازد و منجر به ارتقاء نوآوری می‌شود.

واژگان کلیدی: خروجی‌های نوآوری، شاخص انگیزش کارآفرینی، کارآفرین فرصت‌گرا و اجباری، پویایی‌شناسی سیستم‌ها.

۱-# استادیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه خلیج فارس، نویسنده مسئول مکاتبات nematolah@pgu.ac.ir

۲- دکتری مدیریت سیستم‌ها، ایران.

۳- دانشیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه خلیج فارس، ایران.

۱- مقدمه

نوآوری مسیر حرکت به سوی جامعه دانشی را می‌سازد. در اقتصاد امروز که از مشخصه‌های اصلی آن، دانش‌مداری و جهانی‌شدن رو به تزاید می‌باشد، نوآوری به‌عنوان قابلیت بکار بستن دانش‌های نو به‌منظور بهبود تولید و خلق محصولات و خدمات نو قلمداد شده و همچنین به‌عنوان محور توانایی رقابت هم در سطح نهادهای اقتصادی و هم در سطح کشورها مورد اتفاق نظر می‌باشد (حاجی حسینی و صادقیان، ۱۳۹۵)؛ بنابراین در شرایطی که نوآوری به موتور محرکه رشد اقتصادی و حرکت جوامع به‌سوی اقتصاد دانش‌بنیان تبدیل شده، شناسایی عوامل اثرگذار بر آن، به‌ویژه در سطح کلان و ملی، یکی از ابزارهای کلیدی سیاست‌گذاران جهت ریل‌گذاری و هدایت بهتر اقدامات خواهد بود. در همین راستا، پژوهش‌های متعددی به شناسایی عوامل اثرگذار بر بهبود نوآوری در سطح کلان پرداخته‌اند. حسن و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که پیچیدگی کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و کیفیت منابع انسانی عوامل مهمی در توسعه نوآوری می‌باشند (Hasan et al, 2022). همچنین هوکس و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که ثبات سیاسی، نبود خشونت و تروریسم و کیفیت رقابت منجر به ارتقاء نوآوری ملی می‌شود (Hooks et al, 2022). از زمان مطالعه شومپیتر (۱۹۴۳)، پدیده کارآفرینی به‌عنوان یک عامل اثرگذار بر نوآوری شناخته شده است. حتی کارآفرینان اغلب به‌عنوان «مظهر نوآوری یا عین نوآوری» تعریف می‌شوند (Hagedoorn, 1996). به‌منظور تأیید این نظریه (همان اثرگذاری مثبت کارآفرینی بر نوآوری)، پژوهش‌های اندکی به بررسی تأثیر کارآفرینی بر نوآوری پرداخته‌اند که نتایج آن‌ها حاکی از ابهام در اثر کارآفرینی بر نوآوری می‌باشد. به‌طور مثال یافته‌های پژوهش آنوخین و وینسنت (۲۰۱۲) نشان می‌دهد در کشورهایی با تعداد بیشتر کسب‌وکار نوپا یا نرخ کارآفرینی بالاتر، سطح نوآوری کاهش می‌یابد (Anokhin and Wincet, 2012). به عبارتی، برخلاف نظریه اثرگذاری مثبت کارآفرینی، همواره رابطه میان کارآفرینی با نوآوری مثبت نمی‌باشد. همچنین یافته‌های پژوهش ونکیز و همکاران (۲۰۰۵) حاکی از همبستگی منفی میان کارآفرینی و نوآوری می‌باشد (Wennekers et al, 2005). علاوه بر این، برخلاف نظریه تأثیر مثبت کارآفرینی بر نوآوری، وانگ و همکاران (۲۰۰۵) و آنوخین و شولزه (۲۰۰۹)، با لحاظ نمودن تمایز میان کارآفرینی و نوآوری به بررسی تأثیرات جداگانه این دو پدیده بر توسعه اقتصادی پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها حاکی از آن است که همواره نوآوری یک جانشین برای «کارآفرینی به‌عنوان ایجاد کسب‌وکار» محسوب نمی‌شود و لزوماً همه کارآفرینان منجر به نوآوری نمی‌شوند.

اگرچه پژوهش‌های پیشین نظیر آنوخین و وینسنت (۲۰۱۲) و ونکیز و همکاران (۲۰۰۵) به‌طور صریح در درک ارتباط میان کارآفرینی و نوآوری مشارکت داشته‌اند، بااین‌وجود به دو نکته اساسی توجهی نداشته‌اند. اول از همه، پژوهش‌های فوق، کارآفرینی را به‌عنوان یک پدیده تک‌بعدی تلقی می‌کند و بین دو نوع کارآفرینی، یعنی کارآفرینی با انگیزش اجباری و فرصت‌گرا تمایز قائل نشده‌اند. بااین‌حال، این احتمال وجود دارد که هر دو نوع کارآفرینی تأثیرات متفاوتی بر نوآوری در سطح کشور دارد، زیرا از نظر ذهنی کاملاً متفاوت هستند (Reynolds et al, 2005). در این راستا، کارآفرینی با انگیزه فرصت‌گرا اشاره به افرادی دارد که یک کسب‌وکار را به دلیل بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی راه‌اندازی می‌کند، حتی اگر گزینه‌های شغلی مناسبی برای آن‌ها موجود باشد. درحالی‌که کارآفرینی با انگیزش اجباری، اشاره به اشخاصی دارد که به دنبال برطرف نمودن حداقل معیشت خود هستند. این گروه از کارآفرینان به دلیل نداشتن گزینه شغلی مناسب و نه به خاطر بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی، مجبور به کارآفرینی یا راه‌اندازی یک کسب‌وکار می‌شوند (GEM, 2008). دیده‌بان جهانی کارآفرینی (۲۰۰۸)، نسبت میان کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا به اجباری را با عنوان «شاخص انگیزش کارآفرینی» تعریف نموده است. این شاخص دید مناسبی را برای درک ظرفیت کارآفرینی کشورها فراهم می‌کند. درصد بالاتر در این شاخص، حاکی از وجود کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا در سطح کشوری است (GEM, 2018)؛ بنابراین به‌منظور پاسخ‌گویی به ابهام موجود در اثر مثبت یا منفی کارآفرینی بر نوآوری، به‌کارگیری شاخص انگیزش کارآفرینی به دلیل لحاظ نمودن دو نوع انگیزش کارآفرینی می‌تواند مفید واقع شود.

نکته دوم اینکه در پژوهش‌های پیشین نظیر آنوخین و وینسنت (۲۰۱۲)، ونکیز و همکاران (۲۰۰۵) و مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶)، به‌منظور تحلیل اثر کارآفرینی بر نوآوری، از رویکرد خطی با استفاده از الگوسازی رگرسیون استفاده شده است. ضعف به‌کارگیری چنین رویکردی، عدم توجه به پویایی‌های میان متغیرهای دخیل در مسئله موردنظر و عدم جامعیت لازم است (Sterman, 2000). به عبارتی جهت بررسی اثر شاخص انگیزش کارآفرینی بر نوآوری، عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی، به‌صورت جامع‌تر لحاظ شود و با درنظر گرفتن پویایی‌های میان آن‌ها و اثرات متقابلشان با شاخص انگیزش کارآفرینی، به تحلیل رابطه میان کارآفرینی و نوآوری پرداخته شود؛ بنابراین، از آنجاکه نوآوری یک پدیده سیستمی است (Fagerberg, 2004)، لذا بهبود آن وابسته به پویایی‌های عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی و چگونگی اثرگذاری آن‌ها بر نوآوری است. پویایی‌شناسی سیستم‌ها یک رویکرد مفید برای بررسی رابطه غیرخطی و بلندمدت میان شاخص انگیزش کارآفرینی و نوآوری است. بدین دلیل که پویایی‌شناسی سیستم‌ها برخلاف

رویکرد رگرسیونی، از جمله روش‌های ریاضی است که بر پایه ساختار مدارکنترلی بنا شده است و امکان مطالعه ساختار و رفتار سیستم‌های پیچیده را که در دنیای واقعی خطی نیستند، فراهم می‌نماید. این رویکرد با نگاهی پویا در برخورد با زمان، توجه به روابط میان متغیرها و ملاحظه عدم اطمینان در متغیرها، بررسی تأخیرهای زمانی و از همه مهم‌تر نشان دادن اثرات بازخوردی پارامترها در طول زمان و نیز به‌کارگیری معادلات دیفرانسیل، تلاش می‌کند تا بر اساس متغیرهای الگو، رفتارهای موردنظر در سیستم به‌خوبی در بلندمدت درک و پیش‌بینی شوند (Sterman, 2000).

لذا با توجه به پویا بودن عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی و نیز ارتباطات متقابل آن‌ها با یکدیگر و تعامل آن‌ها با شاخص انگیزش کارآفرینی و اثرگذاری این مجموعه بر نوآوری، ضرورت طراحی یک الگوی سیستمی پویا به‌منظور تحلیل اثرات عوامل مؤثر بر شاخص انگیزش کارآفرینی بر نوآوری بسیار احساس می‌شود؛ بنابراین این پژوهش به‌منظور رفع ابهام موجود در تأثیر کارآفرینی بر نوآوری، با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی به بررسی امکان بهبود نوآوری ایران با تمرکز بر عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی می‌پردازد، چراکه در گزارش شاخص نوآوری جهانی، ایران در شاخص‌های خروجی‌های نوآوری در سال ۲۰۲۰ برخلاف روند افزایشی خود در ۶ سال گذشته، با ۴ پله تنزل، امتیاز ۲۸/۷ را در خروجی‌های خلاقانه و امتیاز ۲۳ را در خروجی‌های دانش و فناوریانه کسب کرده است (GEI, 2020). این تنزل امتیاز، هشدار برای تدوین سیاست‌های بهبود شاخص‌های خروجی نوآوری می‌باشد؛ بنابراین، با توجه به تنزل امتیاز در خروجی‌های نوآوری، مداخلاتی که بتواند این وضعیت را بهبود دهد ضروری به نظر می‌رسد.

اهمیت پژوهش حاضر در این است که تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی مبنی بر پیشسازی اقتصاد دانش‌بنیان، پیاده‌سازی و اجرای نقشه جامع علمی کشور و افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان و دستیابی به رتبه اول اقتصاد دانش‌بنیان در منطقه (آسیای جنوب غربی)، به‌واسطه شناسایی عوامل تعیین‌کننده و تأثیرگذار بر نوآوری کشور امکان‌پذیر است. در این راستا، پژوهش حاضر به بررسی امکان بهبود خروجی‌های نوآوری ایران (خروجی‌های خلاقانه و خروجی‌های دانشی و فناوریانه) با تمرکز خاص بر عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی (نسبت کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا به انگیزش اجباری) با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی پرداخته است. بدین دلیل که ارزیابی گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی (۲۰۱۸) از امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی، حاکی از آن است که در مقایسه با کشورهای منتخب منطقه (امارات متحده عربی، ترکیه، لبنان، عربستان سعودی، قطر و فلسطین)، ایران از امتیاز مطلوبی برخوردار نمی‌باشد (GEM, 2018). در گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی (۲۰۱۷)، ایران در گروه کشورهای

کارایی محور قرار گرفته است که امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی آن از کشورهای واقع در این سطح توسعه‌یافتگی نظیر عربستان سعودی، لبنان، ترکیه و تایلند پایین‌تر است. همچنین امتیاز ایران، در مقایسه با کشورهای واقع در سطح توسعه‌یافتگی نوآور محور نظیر امارات متحده عربی، سوئیس، فلسطین، تایوان و قطر پایین‌تر می‌باشد (GEM, 2017). در ادامه، در جدول (۱)، امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی ایران نسبت به سایر کشورها نشان داده شده است.

جدول (۱): مقایسه امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی ایران با سایر کشورها

ایران	امارات متحده عربی	عربستان سعودی	تایلند	ترکیه	لبنان	تایوان	سوئیس	قطر	فلسطین اشغالی
۱/۲۷	۲/۴۸	۱/۴۹	۳/۵۶	۱/۸۳	۱/۳۱	۲/۳۲	۹/۱۵	۳/۳۹	۳/۳

منبع: (GEM (2018/2019)

در نتیجه، چه عواملی باعث می‌شود امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی ایران افزایش پیدا کند به طوریکه با تأکید بر آن‌ها، امتیاز خروجی‌های نوآوری ایران بهبود یابد؟ هر کشوری دارای یک شرایط محیطی منحصر به فرد اثرگذار بر کارآفرینی است، بنابراین جهت شناسایی عوامل اثرگذار بر فعالیت کارآفرینان یک کشور، بکارگیری رویکردی که قادر به در نظر گرفتن شرایط محیطی آن باشد، ضروری است (Sendra-Pons et al, 2022). لذا هدف از انجام این پژوهش، شبیه‌سازی و پیش‌بینی بلندمدت تأثیرات عوامل مؤثر بر شاخص انگیزش کارآفرینی بر خروجی‌های نوآوری ایران در افق ۱۴۱۹ با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها است و در این راستا سیاست‌های لازم برای بهبود خروجی‌های نوآوری پیشنهاد می‌شود.

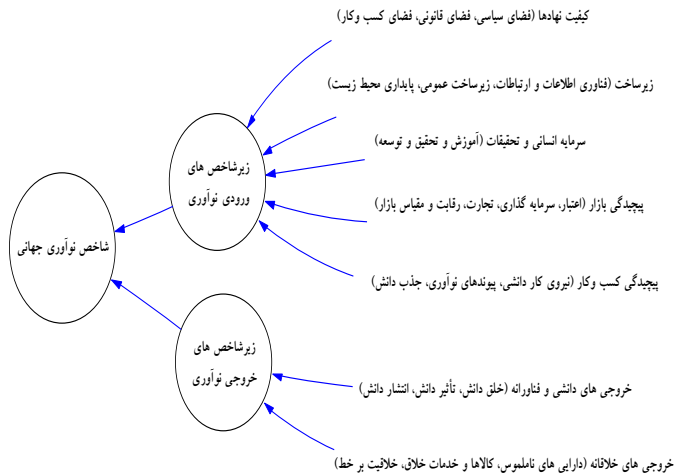
۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- نوآوری

نوآوری برای کسب‌وکارها و کشورها بسیار حیاتی است؛ زیرا علت اصلی رقابت‌پذیری، سودآوری و رشد کسب‌وکارها در بلندمدت است (Frenkel and Maital, 2014). همچنین، نوآوری محرک اصلی پیشرفت اقتصادی و اجتماعی، هم در اقتصادهای در حال توسعه و هم در اقتصادهای توسعه‌یافته است. تأکید بر نوآوری‌های فناورانه باعث پیچیدگی و تمایز در کسب‌وکارها، بازیگران صنعتی، سازمان‌های دولتی، دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی و غیره، می‌شود (Frenkel and Maital, 2017; Prim et al, 2014). نوآوری از جنبه‌های مختلفی نظیر تولید یک محصول یا اجرای یک خدمت جدید و فرایند نوین یا روش بازاریابی متمایز، روش سازمانی نوین در شیوه‌های تجاری سازمان و یا روابط خارجی تعریف می‌شود. فعالیت نوآورانه به اقدامات مرتبط با آن نظیر تحقیقات

صنعتی، انتقال دانش، مؤسسه‌های مالکیت معنوی، وجود سرمایه‌گذاران ریسکی، تحصیلات و آموزش دانشمندان و مهندسين وابسته است؛ بنابراین بدیهی است که رویکرد خطی مفهوم نوآوری، بینش روشنی از پیچیدگی روند نوآوری در طول زمان ارائه نمی‌دهد (Gault, 2018)؛ به عبارتی نوآوری یک پدیده سیستمی می‌باشد لذا توسعه آن نیازمند به‌کارگیری یک رویکرد کل‌نگر و جامع است (Fagerberg, 2004). ظهور رویکرد نظام ملی نوآوری حاکی از آن است که عوامل متعددی در امر نوآوری دخیل هستند که ساختار بین این عوامل زمینه پیشرفت نوآوری را در یک اقتصاد مهیا می‌سازد (دباغ افروز و همکاران، ۱۳۹۹)؛ بنابراین با توجه به این مسئله که در فرایند نوآوری عوامل متعددی دخیل می‌باشد، ارزیابی عملکرد نوآوری، به‌ویژه در سطوح ملی، در زمره اولویت‌های سیاست‌گذاران قرار گرفته است. در این راستا، نظام ملی نوآوری تعیین‌کننده عملکرد نوآورانه کشورهاست و سنجش آن می‌تواند عناصر فرایند نوآوری و نقاط قوت و ضعف نظام ملی نوآوری را شناسایی و تصویر دقیق‌تری از محیط علم و فناوری ملی ارائه دهد (خوش‌طینت و همکاران، ۱۳۹۸).

یکی از شاخص‌های جامع برای ارزیابی عملکرد نظام ملی نوآوری، شاخص نوآوری جهانی است که با استفاده از مجموعه وسیعی از شاخص‌ها و معیارهای مختلف، وضعیت نوآوری در مناطق مختلف جغرافیایی را بررسی و مقایسه می‌کند. شاخص جهانی نوآوری، یک ابزار دقیق کمی است که در مقیاس جهانی، به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا درکی عمیق و مناسب از چگونگی تحریک فعالیت‌های نوآورانه و اثرات آن بر رشد و توسعه اقتصادی به دست آورند. این شاخص از دو مؤلفه اصلی تشکیل شده است: زیرشاخص ورودی نوآوری و زیر شاخص خروجی نوآوری. زیرشاخص ورودی نوآوری از ۵ بخش تشکیل شده است: کیفیت نهادها، سرمایه انسانی و تحقیقات، زیرساخت، پیچیدگی بازار و پیچیدگی کسب‌وکار. این پنج ستون ورودی عناصری از اقتصاد ملی را شامل می‌شود که فعالیت‌های ابتکاری را امکان‌پذیر می‌کند. همچنین زیرشاخص خروجی نوآوری به دو بخش تقسیم می‌شود: خروجی‌های دانشی و فناورانه و خروجی خلاقانه (Burma, ۲۰۱۵). رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه به‌عنوان ثمره اختراع و نوآوری شناخته می‌شوند؛ زیر رکن‌های خروجی‌های دانشی و فناورانه عبارت‌اند از ایجاد دانش، تأثیر دانش و انتشار دانش. همچنین خروجی‌های خلاقانه سه زیر رکن دارد، دارایی‌های نامشهود، کالاها و خدمات خلاقانه و خلاقیت آنلاین (Dutta et al, 2020). در شکل (۱) به‌طور شماتیک این شاخص نمایش داده شده است.



شکل (۱): شاخص نوآوری جهانی GII (۲۰۱۱-۲۰۲۰)

۲-۲- شاخص انگیزش کارآفرینی

انگیزه‌های کارآفرینان برای شروع یک کسب‌وکار می‌تواند متفاوت باشد. برای نمونه، شاپورو و سوکول (۱۹۸۲) و گیلا و لوین (۱۹۸۶) معتقدند که عوامل مثبت و منفی وجود دارد که افراد را به سمت کارآفرینی سوق می‌دهد. برای نمونه انگیزه‌های کسب موفقیت، حفظ استقلال و فرصت‌های توسعه‌ی اجتماعی، افراد را به سوی فعالیت‌های کارآفرینانه جذب می‌کنند که نمونه‌هایی از عوامل مثبت جهت انجام کارآفرینی است. همچنین کسب سود، فرصت‌های بازار و حفظ شأن منزلت از جمله عوامل جاذب کارآفرینی محسوب می‌شوند (Van der Zwan et al, ۲۰۱۶). باین وجود عواملی منفی نظیر نارضایتی از وضعیت موجود و بیکاری نیز می‌تواند انگیزه کارآفرینی را در افراد به وجود آورد. این عوامل منفی اغلب به‌عنوان رانش بیکاری شناخته می‌شوند، علاوه بر بیکاری عوامل دیگری نیز وجود دارند که به‌عنوان عوامل رانشی به‌سوی فعالیت کارآفرینی شناخته شده‌اند. به‌طور مثال فشارهای خانوادگی از جمله عوامل رانشی تعریف شده است.

رینولدز و همکاران (۲۰۰۵) بر اساس عوامل رانشی و جاذب، انگیزش کارآفرینان نوپا را در راه‌اندازی یک کسب‌وکار، در دو دسته کلی تحت عناوین انگیزه فرصت‌گرا و اجباری دسته‌بندی نموده‌اند (Reynolds et al, 2005). ون‌درزون و همکاران (۲۰۱۶)، دسته‌بندی عوامل جاذب نظیر فرصت‌های محیطی را به کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا و عوامل رانشی که سوق‌دهنده افراد به سمت راه‌اندازی یک کسب‌وکار است را به کارآفرینی با انگیزش اجباری نسبت داده‌اند (Van der Zwan et al, 2016).

بر اساس تعاریف فوق، دیده‌بان جهانی کارآفرینی هر ساله شاخص انگیزش کارآفرینی را برای نشان دادن نوع ساختار کارآفرینی یک کشور اندازه‌گیری می‌کند، به طوری که این شاخص از نسبت کارآفرینان با انگیزش فرصت‌گرا بر انگیزش اجباری به دست می‌آید (GEM, 2010).

۲-۳- انگیزش کارآفرینی و نوآوری

کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا بر اساس میل به بهبود اقتصاد، جامعه و ذهن خود به منظور بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی (تقلیدی و نوآورانه) برانگیخته می‌شود. آن‌ها گزینه‌های شغلی موجود را کنار می‌گذارند و برای جبران هزینه فرصت، آن‌ها با انگیزه قوی‌تر به دنبال افزایش پیچیدگی استراتژی‌های کسب‌وکار خود نظیر نوآوری هستند (Mrozewski and Kratzer, 2016). این گونه از کارآفرینی به‌عنوان یکی از مؤثرترین مکانسیم‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی، ایجاد شغل و رفاه ملی شناخته شده است (Suchart, 2017)، بدین دلیل که نوآوری‌های مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و ایده‌های منحصربه‌فرد، مرزها و قابلیت‌های تولیدی یک اقتصاد را تعیین می‌کند (زیبری و همکاران، ۱۳۹۸). کسب‌وکارهای ایجادشده توسط کارآفرینان با انگیزش فرصت‌گرا عمدتاً براساس مدل‌های کسب‌وکارهای جدید و یا خدمات و محصولات مبتنی بر نوآوری می‌باشند (Sambharya and Musteen, 2014). درحالی‌که کارآفرینی با انگیزش اجباری، اشاره به اشخاصی دارد که به دنبال برطرف نمودن حداقل معیشت خود هستند. این گروه از کارآفرینان به دلیل نداشتن گزینه شغلی مناسب و نه به خاطر بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی، مجبور به کارآفرینی یا راه‌اندازی یک کسب‌وکار می‌شوند (GEM, 2008). مسدزسکی و کارتزر (۲۰۱۷) نشان دادند که اگر این نوع انگیزش در ساختار کارآفرینی کشوری غالب باشد، سطح نوآوری آن کشور پایین خواهد بود بدین دلیل که کارآفرینی با انگیزش اجباری، گرایش کمتری به سوی توسعه سرمایه انسانی و استعدادهای کارآفرینی دارد (Mrozewski and Kratzer, 2016).

بنابراین فعالیت کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا، نوعی از کارآفرینی مولد است درحالی‌که کارآفرینی با انگیزش اجباری به دلیل ایجاد منفعت برای شخص نه کل اقتصاد، کارآفرینی نامولد در نظر گرفته می‌شود. کارآفرینان فرصت‌گرا از فرصت‌های موجود استفاده می‌کنند و به دنبال افزایش درآمد خود هستند، درحالی‌که کارآفرینان اجباری نیاز به منابع دارند و برای گزینه‌های بهتر شغلی نمی‌جنگند (Samadi, 2019).

ساختار انگیزشی فوق بر نوآوری اثرگذار است، باین حال این ترکیب انگیزشی در خلأ بروز پیدا نمی‌کند، بلکه تحت تأثیر عوامل متعددی نظیر عوامل نهادی، اقتصادی، قانونی و اجتماعی است

(Samadi and Togha, 2019). در این راستا، به دلیل تبعات اقتصادی و اجتماعی انگیزش کارآفرینی نظیر اشتغال‌زایی (Terjesen and Szerb, 2008)، رشد اقتصادی (مودتی و همکاران، ۱۳۹۷) و به‌طور خاص نوآوری (Mrożewski and Kratzer, 2016)، پژوهش‌های متعددی به بررسی عوامل اثرگذار بر آن پرداختند. برخی از این عوامل، با زیر مؤلفه‌های شاخص نوآوری جهانی مشترک هستند. به‌طور مثال، کیفیت نهاد (Fuentelsaz et al, 2015; Samadi, 2019; Angulo-Guerrero et al, 2017)؛ سرمایه انسانی و تحقیقات (Aparicio et al, 2016; Elhennawi, 2016)؛ پیچیدگی بازار (دفتر دیده‌بان جهانی کارآفرینی ایران، ۱۳۹۱)؛ پیچیدگی کسب‌وکار (ملکی و همکاران، ۱۳۹۹) و زیرساخت (Nikolaev et al, 2018) بر شاخص انگیزش کارآفرینی اثرگذارند. همچنین برخی از عوامل دیگر نظیر ثبات اقتصاد کلان (Petrakis, 2014)، فساد (Elhennawi, 2016; Fuentelsaz et al, 2015)، برنامه‌های کارآفرینی دولت (دفتر دیده‌بان جهانی کارآفرینی ایران، ۱۳۹۱)، فرهنگ کارآفرینی (مودتی و همکاران، ۱۳۹۷)؛ ادراک از فرصت‌ها، ادراک از مهارت‌ها و ترس از شکست (Boudreaux et al, 2019) بر شاخص انگیزش کارآفرینی اثرگذارند. آنچه مسلم است، شاخص انگیزش کارآفرینی در بستری از پویایی‌های میان عوامل فوق بر سطح نوآوری یک کشور اثرگذار است. در صورتی که پژوهش‌های فوق از رویکردهای خطی برای شناسایی عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی استفاده کرده‌اند.

۳-۳- پیشینه پژوهش

پژوهش‌های معدودی در سطح کلان به بررسی رابطه کارآفرینی و نوآوری پرداخته‌اند. به‌طور مثال، ونکیز و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی با استفاده از داده‌های ۳۶ کشور در سطوح توسعه‌یافتگی متفاوت نشان دادند که رابطه میان کارآفرینی نوپای کل و نوآوری، یو شکل می‌باشد. ایشان نشان دادند که در کشورهای کمتر توسعه‌یافته هرچند که میزان کارآفرینی نوپا بیشتر است باین‌وجود ظرفیت نوآوری آن‌ها ضعیف می‌باشد. برعکس در کشورهای توسعه‌یافته هرچند که از میزان کارآفرینی نوپای کل کاسته می‌شود، باین‌وجود ظرفیت نوآوری آن‌ها بالاتر از کشورهای توسعه‌نیافته است (Wennekers et al, 2005).

آنوخین و وینسنت (۲۰۱۲) عنوان کردند، علیرغم فرضیات گسترده پیرامون رابطه مثبت بین نرخ راه‌اندازی کسب‌وکار و نوآوری، پشتیبانی تجربی برای این فرضیه در تحلیل بین کشوری تا حد زیادی وجود ندارد. این پژوهش بیان می‌کند که رابطه بین نرخ راه‌اندازی کسب‌وکار (کارآفرینی نوپای کل) و نوآوری، همواره مثبت نیست، بلکه به مرحله توسعه کشور بستگی دارد. یافته‌های

این پژوهش براساس رویکرد رگرسیونی حاکی از آن است که رابطه میان کارآفرینی و نوآوری در کشورهای توسعه یافته مثبت است، اما در کشورهایی که در مراحل اولیه توسعه یافتگی واقع شدند، منفی می باشد. همچنین این پژوهش بر اساس آزمون علیت گرانجر (رابطه میان دو سری زمانی کارآفرینی و نوآوری) نشان داد که نوآوری نتیجه کارآفرینی می باشد. با این وجود، شواهدی از اثر مستقیم نوآوری بر کارآفرینی یافت نشد (Anokhin and Wincent, 2012).

همچنین گابریلسون و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی ۸۰۰ فرد مستقل که دارای حق اختراعات در سوئد بودند به این نتیجه رسیدند که هر چه شدت انگیزه کارآفرینی در توسعه یک ایده جدید برای یک محصول/خدمت، بررسی نیازها یا کمبودهای درک شده مشتری در محصولات موجود، کمک به دانش فناورانه پیشرفته و تمایل به استفاده از دانش برای استفاده عملی بیشتر باشد، منجر به بهبود نوآوری در جامعه می شود (Gabrielsson et al, 2013).

مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶) با استفاده از تئوری فرصت و نظریه انتخاب منطقی، تأثیر کارآفرینی با انگیزش اجباری و فرصت گرا را بر نوآوری در سطح تحلیل بین کشوری بررسی کرده اند، نتیجه این پژوهش نشان داد افزایش کارآفرینی با انگیزش فرصت گرا عامل بسیار مهمی در افزایش نوآوری است در حالی که افزایش کارآفرینی با انگیزش اجباری منجر به کاهش نوآوری در سطح ملی می شود. این پژوهش اثرگذاری کارآفرینی با انگیزش فرصت گرا بر نوآوری را بر اساس دسترسی به میزان فرصت های کارآفرینی تبیین کرده است. با این وجود در پژوهش ایشان، نکاتی که باید مورد توجه قرار بگیرد این است که در تحلیل تأثیر انگیزش های کارآفرینی بر نوآوری از متغیرهای محدودی تحت عنوان (ادراک از فرصت ها و کیفیت نهادها) استفاده کرده اند و تحلیل ایشان به صورت خطی با استفاده از رویکرد رگرسیونی انجام شده است. همچنین پژوهش مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶) بر اساس آزمون علیت گرانجر (رابطه میان دو سری زمانی کارآفرینی و نوآوری) نشان داد که نوآوری نتیجه کارآفرینی می باشد. با این وجود، شواهدی از اثر مستقیم نوآوری بر کارآفرینی یافت نشد (Mrozewski and Kratzer, 2016).

موتا و همکاران (۲۰۱۹) با انجام پژوهشی در سطح خرد (بنگاهی) نشان دادند که انگیزه های کارآفرینی به شدت با ویژگی های جامعه-جمعیتی کارآفرینی، از جمله سن، تحصیلات و درآمد خانواده ارتباط دارد. همچنین نشان دادند که کارآفرینی با انگیزش فرصت گرا لزوماً در کشورهای پیشرفته اتفاق نمی افتد. همچنین کارآفرینان با انگیزش اجباری به دنبال راه اندازی کسب و کارهای نوآورانه نیستند و یا فرصت های خوبی را درک نمی کنند و در نتیجه نمی توانند برای بهبود وضعیت نوآوری در کشور کاری انجام دهند. آن ها تصمیم می گیرند که به عنوان راهی برای غلبه بر کمبود

فرصت‌های شغلی، کارآفرین شوند و این نشان می‌دهد که به دنبال اجتناب از خطرات احتمالی هستند (Mota et al, 2019).

ناکارا و همکاران (۲۰۱۹) کارآفرینی را به‌عنوان راهی برای کاهش فقر، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه می‌دانند. باین حال معتقدند، اطلاعات کمی در مورد نوآوری و کارآفرینی در زمینه فقر شناخته شده است. ایشان با استفاده از یک رویکرد چند سطحی و با استفاده از مجموعه داده‌ای از ۳۳۷۳ کارآفرین که در فرانسه در فقر زندگی می‌کنند، پژوهشی را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که کارآفرینان با انگیزش اجباری در مقایسه با کارآفرینان با انگیزش فرصت‌گرا، انگیزه نوآوری کمتری را دنبال می‌کنند. ایشان معتقدند که پیامدهای این نتایج می‌تواند برای طراحی برنامه‌های مناسب برای تحریک نوآوری و حمایت از توسعه کارآفرینی در میان افراد کم‌درآمد و فقیر مفید باشد (Nakara et al, 2019).

همان‌طور که بیان گردید، پژوهش‌های معدودی به بررسی رابطه میان کارآفرینی و نوآوری در سطح کلان صورت گرفته است. عدم توجه به نوع انگیزش کارآفرینی، عدم جامعیت لازم و عدم لحاظ نمودن پویایی‌های میان کارآفرینی و نوآوری از ضعف‌های پژوهش‌های پیشین محسوب می‌شود. علاوه بر پژوهش‌های فوق، مرور پیشینه کاربرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها در حوزه نوآوری حاکی از آن است که هرچند این روش توسط پژوهش‌هایی نظیر (جوی و همکاران، ۲۰۰۶؛ شوئن، ۲۰۱۸) برای شبیه‌سازی بخشی از نوآوری در یک جامعه یا یک سیستم به کار گرفته شده است، باین‌وجود تاکنون پژوهشی با تأکید بر روابط متقابل شاخص انگیزش کارآفرینی و نوآوری با استفاده از چنین رویکردی انجام نشده است.

بنابراین با توجه به این‌که پدیده نوآوری، ماهیتی پویا و پیچیده دارد و بررسی آن با رویکردهای خطی، محدودیت‌هایی را در بازنمایی رفتار آن ایجاد می‌کند، لازم است جهت بررسی آن، رویکردی متناسب با ماهیتش انتخاب گردد. روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها، این قابلیت را دارد که پویایی‌های موجود در سیستم‌های تحت بررسی را به‌خوبی منعکس کند باین‌وجود، همان‌طور که اشاره گردید، این رویکرد تاکنون مورد استفاده پژوهشگران در تحلیل رابطه کارآفرینی و نوآوری قرار نگرفته است. پژوهش حاضر به‌منظور پاسخ‌گویی به ابهام موجود در اثر مثبت یا منفی کارآفرینی بر نوآوری، از شاخص انگیزش کارآفرینی به دلیل لحاظ نمودن دو نوع انگیزش کارآفرینی استفاده کرده است و با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی به بررسی امکان بهبود خروجی‌های نوآوری ایران با تمرکز بر عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی پرداخته است. مقاله حاضر برخی از روابط میان عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی و مسیر تأثیرگذاری آن‌ها بر خروجی‌های نوآوری را از مطالعات متعدد استخراج کرده است.

درمجموع خلاصه‌ای از روابط میان متغیرهای مرتبط با مسئله پژوهش در جدول (۲) نشان داده شده است. لازم به ذکر است که روابط شناسایی شده، برای تدوین طراحی الگوی سیستمی پژوهش که مجموعه‌ای از فرضیه‌های پویای مرتبط با مسئله پژوهش است، کاربرد دارد.

جدول (۲): استخراج روابط میان متغیرها از مرور ادبیات پژوهشی

متغیر وابسته	متغیر مستقل
شاخص انگیزش کارآفرینی	ادراک از فرصت‌ها، ادراک از مهارت‌ها و ترس از شکست (Boudreaux et al, 2019)
ادراک از مهارت‌ها	کیفیت سیستم آموزشی (GEDI, 2017).
ادراک از فرصت‌ها	فرهنگ کارآفرینی، ثبات اقتصادی و نوآوری (Gaglio and Katz, 2001)؛ ادراک از مهارت‌ها (Davidson and Honig, 2003)؛ کیفیت نهادی نظیر آزادی کسب‌وکار و حاکمیت قانون (GEDI, 2017)؛ رقابت (Mroczewski and Kratzer, 2016)؛ فساد (Han, 2014)
ترس از شکست	ادراک از مهارت‌ها (Krueger and Dickson, 1994)؛ فرهنگ کارآفرینی (Wyrwich et al, 2016)؛ فساد (ملکی و همکاران، ۱۳۹۹)؛ ثبات اقتصادی (GEDI, 2017).
فرهنگ کارآفرینی	نوآوری (WEF, 2018)؛ فساد (GEDI, 2017).
پیچیدگی کسب‌وکار	زیر مؤلفه‌های شاخص پیچیدگی بازار نظیر رقابت و کارایی بازار مالی (Salas-Velasco, 2018)؛ کیفیت نهادی نظیر حاکمیت قانون و کنترل فساد (رعنائی‌کرد شولی و ملکی، ۱۴۰۰).
پیچیدگی بازار	اعتبار و رقابت (GH Index, 2011-2020).
کیفیت نهادها	ثبات محیط سیاسی (ثبات و امنیت سیاسی و اثربخشی دولت)، کیفیت فضای قانونی (کیفیت نظارت، حاکمیت قانون و هزینه اضافی ناشی از اخراج کارگران) و کیفیت آزادی کسب‌وکار (آسانی راه‌اندازی کسب‌وکار و آسانی حل کردن ورشکستگی) (GH Index, 2011-2020).
رقابت	کیفیت نهادی نظیر آزادی کسب‌وکار (WEF, 2017)؛ فساد (Emerson, 2006)؛ شاخص انگیزش کارآفرینی (Block et al, 2015)؛ خروجی‌های نوآوری (Doğan, E. 2016).
فساد	کیفیت نهادها نظیر حاکمیت قانون، ثبات سیاسی و ثبات اقتصادی (اسمی‌خانی و حقیقی راد، ۱۳۹۵)؛ زیرمؤلفه‌های شاخص پیچیدگی بازار نظیر رقابت (Ades and Di Tella, 1999) و سهولت دسترسی به منابع مالی (مصالح شیرازی و خلیفه، ۱۳۹۶).
خروجی‌های نوآوری	پیچیدگی کسب‌وکار (Razavi et al, 2012)؛ زیر مؤلفه‌های شاخص پیچیدگی بازار نظیر رقابت و کارایی بازار مالی (Salas-Velasco, 2018)؛ شاخص انگیزش کارآفرینی (Gabrielsson et al, 2013)؛ Mroczewski and Kratzer, 2016؛ کیفیت نهادی و کنترل فساد (Kawabata and Junior, 2020)
حاکمیت قانون	فساد و نگرش مردم بر علیه فساد (اسمی‌خانی و حقیقی راد، ۱۳۹۵).

۳- روش پژوهش

پویایی‌شناسی سیستمی برای شناسایی و تبیین رفتار غیرخطی سیستم‌های پیچیده و چگونگی تعامل آن‌ها با یکدیگر مطرح شده است. این رویکرد با تمرکز بر فرآیند بازخورد و روابط علی و معلولی، قادر به شناخت و تبیین روابط بین سیستم‌های مختلف است (Zali et al., 2014). اساس الگوسازی در این رویکرد، پوشش و نمایش فرآیند بازخورد است که همراه با ساختار متغیرهای سطح و حالت، تأخیر زمانی و توابع غیرخطی، پویایی سیستم را تعریف می‌کند. در پویایی‌شناسی سیستم‌ها فرض می‌شود رفتار سیستم بر اساس شبکه به هم پیوسته‌ای از حلقه‌های بازخورد تعیین می‌شود (By and Labak, 1996).

استرمن (۲۰۰۰) برای اجرای این رویکرد، ۵ مرحله در تعامل با یکدیگر را پیشنهاد می‌کند که عبارتند از: ۱. بیان مسئله پژوهش، مرز سیستم و بازه زمانی، ۲. تعریف متغیرهای کلیدی و تعریف روابط علی و معلولی بین آن‌ها، ۳. طراحی نمودارهای پویایی‌های سیستم در فرم نمودارهای سطح و نرخ، ۴. شبیه‌سازی و اعتبارسنجی نتایج مدل ریاضی و ۵. طراحی سیاست‌های بهبود برای مسئله پژوهش و ارزیابی آن‌ها (Sterman, 2000).

از این رو با توجه به هدف این مطالعه و با استفاده از الگوی پیشنهادی استرمن (۲۰۰۰)، ابتدا داده‌های پژوهش از گزارش‌های شاخص نوآوری جهانی، بانک جهانی، مجمع رقابت‌پذیری جهانی و دیده‌بان جهانی کارآفرینی برای ایران استخراج شدند. در جدول شماره (۳) تعریف متغیرهای الگوی سیستمی پژوهش بیان شده است.

جدول (۳): تعریف متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش	تعریف	منبع تأمین داده	واحد سنجش
شاخص انگیزش کارآفرینی	نسبت کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا به انگیزش اجباری.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	بدون واحد
ادراک از فرصت‌ها	درصدی از جمعیت ۱۸ تا ۶۴ ساله که در محل زندگی خود، فرصت‌های خوبی را برای شروع یک کسب‌وکار طی ۶ ماه آینده تشخیص می‌دهند.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
ادراک از مهارت‌ها	درصدی از جمعیت ۱۸ تا ۶۴ ساله که باور دارند از دانش، مهارت و تجربه لازم برای راه‌اندازی کسب‌وکار، برخوردار هستند.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
ترس از شکست	درصدی از جمعیت ۱۸ تا ۶۴ سال که اذعان می‌کنند، فرصت‌های محیطی را درک می‌کنند ولی ترس از شکست مانع راه‌اندازی کسب‌وکار توسط آن‌ها می‌شود.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
فرهنگ کارآفرینی	میزانی که هنجارهای اجتماعی و فرهنگی فعالیت‌های کسب‌وکار که می‌تواند درآمد و ثروت فردی را افزایش دهد را تشویق می‌کند.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	(امتیاز بین ۱ تا ۷)
برنامه‌های کارآفرینی دولت	وجود و کیفیت برنامه‌هایی در تمام سطوح دولتی که مستقیماً به کسب‌وکارهای کارآفرین کمک می‌کنند.	گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی	(امتیاز بین ۱ تا ۷)
کیفیت نهادی	دربیرگیرنده ثبات محیط سیاسی (ثبات و امنیت سیاسی و اثربخش دولت)، کیفیت فضای قانونی (کیفیت نظارت، حاکمیت قانون و هزینه اضافی ناشی از استخراج کارگران) و کیفیت آزادی کسب‌وکار (آسانی راه‌اندازی کسب‌وکار و آسانی حل کردن ورشکستگی) می‌باشد. هر کدام از اجزای شاخص کیفیت نهادی در الگوی سیستمی به کار گرفته شده است.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
سرمایه انسانی و تحقیقات	شامل ارکانی مختلفی نظیر هزینه‌های آموزشی، میزان ثبت‌نام در تحصیلات عالی، تعداد فارغ‌التحصیلان علوم و مهندسی است. همچنین متشکل از شاخص‌های تعداد پژوهشگران، هزینه‌کرد ناخالص بر روی تحقیق و توسعه و میزان هزینه‌کرد بر روی تحقیق و توسعه سه شرکت برتر در سطح جهانی کشور است.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
زیرساخت	دربیرگیرنده سه رکن فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت‌های عمومی و پایداری محیط‌زیست است.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
پیچیدگی بازار ^{۱۱}	دربیرگیرنده سه رکن اعتبار (آسانی گرفتن اعتبار، اعطاء اعتبار داخلی به بخش خصوصی و سپد وام ناخالص مؤسسات قرضه کوچک)، وجوه سرمایه‌گذاری (سهولت حفاظت از خرده سهامداران، سرمایه‌گذاری در بازار و معاملات سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر) و تجارت، رقابت و مقیاس بازار (نرخ تعرفه واردات، شدت رقابت محلی و مقیاس بازار داخلی) است. لازم به ذکر است کلیه عوامل فوق در الگوسازی پژوهش لحاظ شده است.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
پیچیدگی کسب‌وکار ^{۱۲}	دربیرگیرنده نیروی کار دانشی (هزینه‌های تحقیق و توسعه اختصاص‌یافته توسط کسب‌وکارها، آموزش رسمی در سطح شرکت‌ها و ...)، پیوندهای نوآورانه (همکاری پژوهشی دانشگاه و صنعت، سرمایه‌گذاری مشترک و همکاری استراتژیک، توسعه خوشه‌های ...) و جذب دانش (واردات محصولات با فناوری بالا به‌عنوان درصدی از تجارت کل، واردات خدمات فاوا به‌عنوان درصدی از تجارت کل، جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌سوی داخل و ...) می‌باشد.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)
خروجی‌های دانشی و فناوریانه ^{۱۳}	دربیرگیرنده ایجاد دانش ثبت اختراع، تأثیر دانش (تولیدات با سطح فناوری بالا و متوسط، تراکم ورود شرکت‌های جدید و ...) و انتشار دانش (جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به سمت خارج، صادرات خدمات فاوا و ...) است.	گزارش شاخص نوآوری جهانی	(امتیاز بین ۰ تا ۱۰۰)

بعد از استخراج عوامل جدول (۳) در بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۹، بر اساس مرور مقالات علمی و نظرات گروه کانونی که متشکل از ۵ نفر خبره در حوزه نوآوری می‌باشد، روابط علی و معلولی میان متغیرها شناسایی شد. لازم به ذکر است اعضای گروه کانونی به شیوه گلوله‌برفی انتخاب شدند. در جدول (۴) ویژگی‌های هر خبره بیان شده است.

جدول (۴): ویژگی‌های خبره‌های پژوهش

خبرگان	تحصیلات	سابقه شغلی	سن	علت خبرگی
خبره شماره ۱	دکتری سیستم‌ها	۲۵	۵۲	چاپ مقالات در زمینه کارآفرینی و نوآوری، تدریس دروس کارآفرینی و نوآوری، مطالعات و پژوهش‌های مرتبط با سیاست‌گذاری علم و فناوری
خبره شماره ۲	دکتری کارآفرینی	۵	۳۵	چاپ مقالات در زمینه کارآفرینی و تحصیلات مرتبط با کارآفرینی
خبره شماره ۳	دکتری سیستم‌ها	۲۲	۵۰	تدریس دروس کارآفرینی، داشتن سمت اجرایی در مراکز نوآوری
خبره شماره ۴	دانشجوی دکتری کارآفرینی	۵	۳۵	تحصیلات مرتبط، چاپ مقالات مرتبط
خبره شماره ۵	دکتری مدیریت استراتژی	۱۷	۵۰	راهنمایی پایان‌نامه‌های مرتبط با نوآوری، تدریس دروس نوآوری

سپس با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها و نرم‌افزار ونسیم ورژن DSS روابط علی و معلولی میان متغیرهای پژوهش در قالب نمودارهای ریاضی (سطح و نرخ) طراحی شد. با توجه به موضوع پژوهش، افق زمانی در نظر گرفته شده برای شبیه‌سازی، یک دوره ۳۷ ساله برای ایران است که از سال ۱۳۸۷ (با توجه به موجود بودن اطلاعات واقعی طی سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۹) شروع و تا سال ۱۴۱۹ ادامه می‌یابد. لازم به ذکر است، برخی از متغیرهای پژوهش از سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ برای ایران موجودند نظیر خروجی‌های نوآوری، بالین وجود برای دقت بیشتر در اعتبارسنجی، بدین دلیل که متغیرهای کارآفرینی از سال ۱۳۸۷ برای ایران در دسترس می‌باشند، شبیه‌سازی از سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸) انجام شده است؛ بنابراین برای اعتبارسنجی متغیرهای کارآفرینی، سال پایه ۱۳۸۷ و برای متغیرهایی نظیر خروجی نوآوری، سال پایه ۱۳۹۰ تعیین شد. به عبارتی با استفاده از داده‌های واقعی، اعتبارسنجی الگوی سیستمی شبیه‌سازی شده انجام گرفته است. در این راستا، از داده‌های سری زمانی (داده‌های واقعی) برای آزمون رفتار مجدد و همچنین سنجش اعتبار مدل، بر اساس نتایج شبیه‌سازی الگوی سیستمی استفاده شد. در این راستا آزمون‌های اعتبارسنجی آماری نظیر حداقل مجذورات خطا و شناسایی ریشه‌های خطاها استفاده شده است. همچنین برای برقراری روابط میان متغیرهای الگوی سیستمی از تابع لوک‌آپ استفاده شده است، این تابع زمینه نرمال‌سازی متغیرهای ورودی و برقراری ارتباط آن‌ها با متغیر هدف را فراهم می‌سازد (Sterman, 2000).

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۴-۱- الگوی سیستمی پژوهش

در این مرحله، ارتباط سیستمی کلیه متغیرهای الگوی پژوهش بر اساس مرور ادبیات پژوهشی مشخص شد، سپس الگوی سیستمی پژوهش، توسط گروه کانونی که شامل ۵ نفر از افراد خبره در حوزه نوآوری است، موردبررسی قرار گرفت. درنهایت فرضیه‌های پویا یا حلقه‌های اصلی

۱-۱-۴- تشریح برخی از حلقه‌های اصلی الگوی سیستمی پژوهش

در شکل (۳) حلقه تقویتی «نهادها و کارآفرینی» شامل فرایند بازخوردی کیفیت نهادها- ادراک از فرصت‌ها- شاخص انگیزش کارآفرینی- رقابت- پیچیدگی بازار- فساد- حاکمیت قانون- کیفیت نهادها است. مطابق با گزارش شاخص جهانی کارآفرینی، افزایش کیفیت نهادها نظیر ارتقاء آزادی کسب‌وکار و حاکمیت قانون منجر به تقویت ادراک از فرصت‌ها (GEDI, 2017) و سپس مطابق با پژوهش‌های (García-Cabrera et al, 2016; Boudreaux et al, 2019) بهبود ادراک از فرصت‌ها منجر به افزایش امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی (Boudreaux et al, 2019) می‌شود. از طرفی هر چه شاخص انگیزش کارآفرینی بیشتر شود، رقابت محلی بهبود می‌یابد (Block et al, 2015) و به دنبال آن شاخص پیچیدگی بازار افزایش (GII, 2011-2020) پیدا می‌کند. سپس به واسطه تقویت پیچیدگی بازار، میزان فساد کاهش (Alexeev and Song, 2013) پیدا می‌کند. با کاهش سطح فساد انتظار می‌رود، حاکمیت قانون و به دنبال آن شاخص کیفیت نهادی (اسمی‌خانی و حقیقی راد، ۱۳۹۵) بهبود یابند.

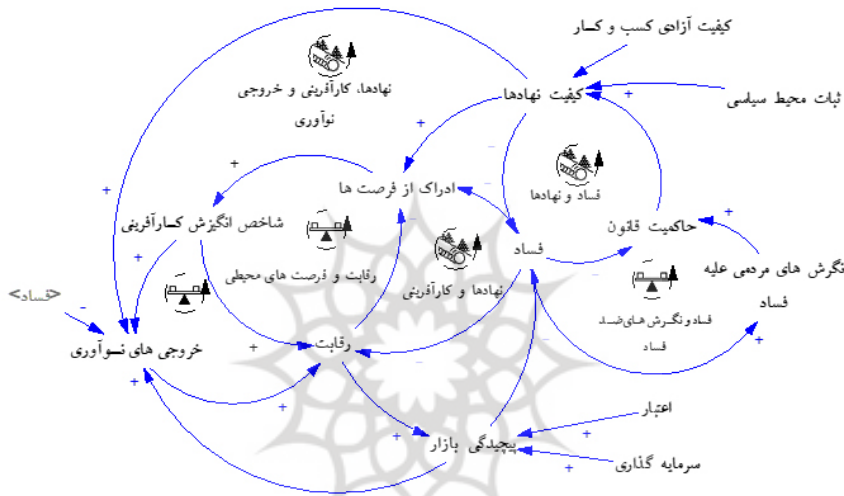
همچنین در شکل (۳) حلقه تقویتی «نهادها، کارآفرینی و نوآوری» شامل فرایند بازخوردی کیفیت نهادها- ادراک از فرصت‌ها- شاخص انگیزش کارآفرینی- خروجی‌های نوآوری- رقابت- پیچیدگی بازار- فساد- حاکمیت قانون- کیفیت نهادها است. افزایش کیفیت نهادها منجر به تقویت ادراک از فرصت‌ها (GEDI, 2017) و سپس بهبود ادراک از فرصت‌ها منجر به افزایش امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی می‌شود. از طرفی هر چه شاخص انگیزش کارآفرینی بیشتر شود، خروجی‌های نوآوری به واسطه رشد کسب‌وکارهای نوپای فرصت‌گرا بهبود می‌یابد (Mrozewski and Kratzer, 2016)، توسعه نوآوری منجر به بهبود کیفیت رقابت می‌شود. به دنبال این فرایند، شاخص پیچیدگی بازار افزایش پیدا می‌کند. سپس به واسطه تقویت پیچیدگی بازار، میزان فساد کاهش پیدا می‌کند. با کاهش سطح فساد انتظار می‌رود، حاکمیت قانون و به دنبال آن شاخص کیفیت نهادی بهبود یابند.

همچنین، در شکل (۳) حلقه تعادلی «رقابت-فرصت‌های محیطی» شامل فرایند بازخوردی رقابت-ادراک از فرصت‌های محیطی- شاخص انگیزش کارآفرینی- خروجی‌های نوآوری- رقابت است. به عبارتی، تشدید رقابت محلی با تأخیر زمانی منجر به کاهش ادراک از فرصت‌های کارآفرینی (Mrozewski and Kratzer, 2016) می‌شود و کاهش ادراک از فرصت‌های محیطی منجر به کاهش شاخص انگیزش کارآفرینی می‌شود و به دنبال این تأثیر رشد خروجی‌های نوآوری محدود و به دنبال آن از میزان شدت رقابت محلی کاسته می‌شود.

همچنین، شکل (۳) حلقه تقویتی «فساد و نهادها» شامل فرایند بازخوردی فساد- حاکمیت

قانون- کیفیت نهادها- فساد است. این فرایند حاکی از آن است که فساد منجر به کاهش کیفیت نظم و قانون می‌شود. به دنبال کاهش کیفیت حاکمیت قانون مجدداً رشد فساد در جامعه تقویت می‌شود. از طرفی حلقه تعادلی «فساد و نگرش‌های مردمی علیه فساد» حاکی از آن است که اثرات منفی فساد در جامعه، تقاضا برای اقدامات ضد فساد را از طرف مردم تشدید می‌کند، به طوری که این مسئله منجر به بهبود سیستم قانونی کشور می‌شود (اسمی‌خانی و حقیقی راد، ۱۳۹۵). بر این اساس حلقه تعادلی (فساد-نگرش‌های مردمی علیه فساد- حاکمیت قانون- کیفیت نهادها-فساد) شکل می‌گیرد.

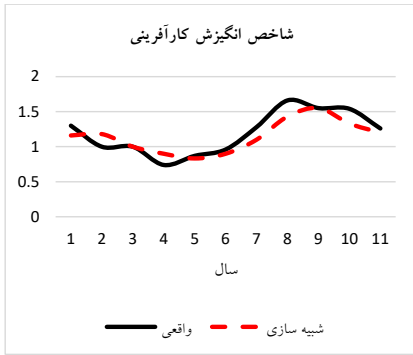
شکل (۳): برخی از حلقه‌های اصلی الگوی سیستمی پژوهش



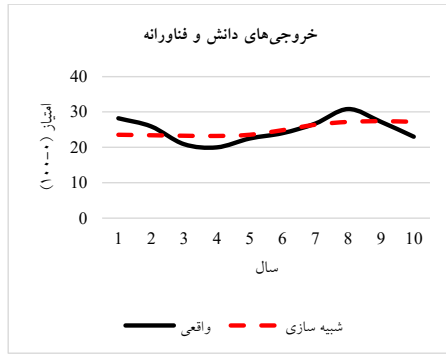
۲-۴- شبیه‌سازی و اعتبارسنجی الگوی پژوهش

پس از تعریف روابط بین متغیرها، اعتبار الگوی طراحی شده مورد ارزیابی قرار گرفت تا از عملکرد مطلوب آن اطمینان حاصل شود. برای اطمینان از اعتبار عملکرد الگو و روابط تعریف شده، آزمون‌های متعددی توسط نرم‌افزار Vensim DSS انجام شد که نتایج آن‌ها به شرح زیر است:

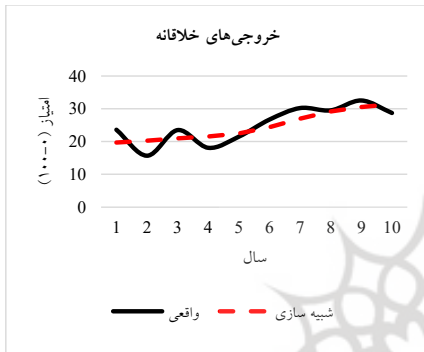
آزمون رفتار مجدد: هدف از این آزمون مقایسه نتایج شبیه‌سازی با داده‌های واقعی جهت اطمینان از صحت عملکرد رفتار الگو است. به عبارتی دیگر در این حالت رفتار شبیه‌سازی شده برای الگو، بازتولید می‌شود تا با داده‌های واقعی مقایسه شود (Sterman, 2000). همانطور که در شکل‌های (۴) تا (۷) ملاحظه می‌شود، اطلاعات واقعی و نتایج شبیه‌سازی متغیرهای کلیدی الگو نشان داده شده است. این شکل‌ها نشان می‌دهد که رفتار متغیرهای مورد بررسی به خوبی شبیه‌سازی شده است. در پیوست شماره (۱) مقایسه مهم‌ترین داده‌های واقعی و شبیه‌سازی متغیرهای الگوی سیستمی پژوهش نشان داده شده است.



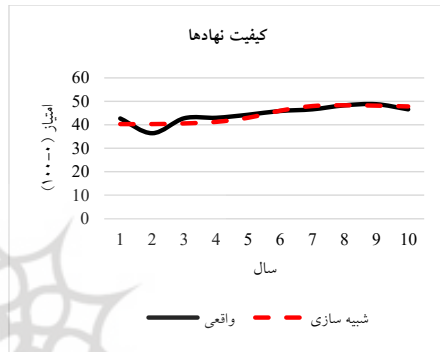
شکل (۵): آزمون رفتار مجدد شاخص انگیزش کارآفرینی



شکل (۴): آزمون رفتار مجدد شاخص خروجی های دانش و فناوریانه



شکل (۷): آزمون رفتار مجدد شاخص خروجی های اخلاقانه



شکل (۶): آزمون رفتار مجدد شاخص کیفیت نهادها

آزمون محاسبه میزان خطا: علاوه بر بازتولید رفتار الگو برای اطمینان از نتایج شبیه سازی شده، خطای متغیرهای کلیدی نیز بر اساس روش های زیر محاسبه شد.

الف. حداقل خطای مجذورات (RMSPE): بر اساس این شاخص هر چه میزان تفاوت بین داده های واقعی و شبیه سازی شده کمتر باشد. به نتایج شبیه سازی بیشتر می توان اعتماد کرد. میزان خطا در این روش بر اساس رابطه شماره ۱ محاسبه می شود.

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} \frac{(y_{T+i}^s - y_{T+i}^a)^2}{y_{T+i}^a}} * 100 \quad (1)$$

در این فرمول y_{T+i}^s نتایج شبیه سازی متغیر الگو، y_{T+i}^a داده های واقعی، θ نشان دهنده تعداد مشاهدات است. بر این اساس هر چه میزان RMSPE به صفر نزدیک تر باشد به مفهوم خطای کمتر و نزدیک بودن به ۱۰۰ درصد نیز نشان دهنده خطای بالا است (Sterman, ۲۰۰۰).

ب. شناسایی ریشه های خطا: روش دیگر برای سنجش انحراف مقادیر شبیه سازی شده از داده های واقعی، محاسبه UT است که طبق رابطه شماره ۲ بدست می آید.

$$UT = \sqrt{\frac{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^s - y_{T+i}^a)^2}{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^s)^2 + \frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^a)^2}} \quad (2)$$

مقدار UT همواره بین صفر و یک خواهد بود، هرچه این مقدار به صفر نزدیکتر باشد، مقادیر شبیه‌سازی شده و واقعی انحراف کمتری از یکدیگر دارند. با توجه به اهمیت خطا در پیش‌بینی، شناخت منابع خطا و کاهش آن می‌تواند در افزایش اعتماد به نتایج الگو بسیار مؤثر باشد. تیل (۱۹۶۶) ریشه‌های خطا را ناشی از سه عامل می‌داند:

۱- خطای مبنا: زمانی که خروجی‌های الگو با داده‌ها باهم سنخیت نداشته باشند که به آن خطای سیستماتیک می‌گویند.

۲- خطای انحراف: زمانی که واریانس‌های داده‌های واقعی و شبیه‌سازی با هم تفاوت زیادی داشته باشند.

۳- خطای نابرابری کوواریانس‌ها: زمانی که نتایج الگو و داده‌ها با هم همبستگی نداشته باشند، که اصطلاحاً خطای غیرسیستماتیک نامیده می‌شود (Theil, 1966). برای محاسبه ریشه‌های خطا از رابطه (۳) استفاده می‌شود:

$$U^m + U^s + U^c = 1 \quad (3)$$

در حالت بهینه هرچقدر که میزان خطای سیستماتیک و غیرسیستماتیک کمتر شود به مفهوم صحت عملکرد الگوی شبیه‌سازی است. به عبارت دیگر در حالت ایده‌آل $U^c = 1$ ، $U^s = U^m = 0$ خواهد شد و مجموع این خطاها باید برابر یک باشد. متغیرهای فوق از طریق روابط شماره ۴، ۵ و ۶ بدست می‌آیند.

$$U^m = (\bar{Y}^s - \bar{Y}^a)^2 / \left[\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2 \right] \quad (4)$$

$$U^s = (SDS - SDA)^2 / \left[\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2 \right] \quad (5)$$

$$U^c = [2 * (1 - r) * (SDS * SDA)] / \left[\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2 \right] \quad (6)$$

\bar{Y}^a متوسط اطلاعات واقعی، \bar{Y}^s متوسط اطلاعات شبیه‌سازی و همچنین SDS^{TV} و SDA^{TA} و به ترتیب انحراف معیار داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی و r ضریب همبستگی بین داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده است. نتایج حاصل از آزمون‌های محاسبه خطا در جدول (۵) برحسب متغیرهای کلیدی الگو نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان خطا در کلیه متغیرهای موردبررسی در سطح قابل قبولی است. مقدارهای RMSPE و UT همواره بین صفر و یک است. همچنین این مقادیر به صفر نزدیک‌تر است، بنابراین مقادیر شبیه‌سازی شده و واقعی انحراف کمی از یکدیگر دارند. از طرفی مجموع ریشه خطاها برای کلیه متغیرها برابر با یک است.

جدول (۵): نتایج آزمون‌های آماری مربوط به اعتبارسنجی الگو

متغیرهای کلیدی الگو	RMSPE	UT	U^m	U^s	U^c	$U^c+U^s+U^m$
شاخص انگیزش کارآفرینی	۰/۰۰۷	۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۶۰	۱
ادراک از فساد	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۸۸	۱
خروجی‌های خلافانه	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۸۷۲	۱
خروجی‌های و دانشی و فناورانه	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۲۹	۰/۷۱	۱
پیدیدگی کسب‌وکار	۰/۰۰۷	۰/۰۵۸	۰/۰۸۴	۰/۲۶	۰/۶۵	۱
سرمایه انسانی و تحقیقات	۰/۰۰۳	۰/۰۱۸	۰/۲۷	۰/۰۶۵	۰/۶۶	۱

۳-۴- سیاست‌گذاری جهت بهینه‌سازی متغیرهای کلیدی الگو

بعد از اطمینان از عملکرد الگوی سیستمی، هدف این مرحله بهینه‌سازی روند تغییرات متغیرهای کلیدی برحسب سیاست‌های مختلف است (Sterman, 2000). با توجه به هدف پژوهش، در این بخش با تمرکز بر تغییرات افزایشی (بهبود) عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی، چندین سیاست برای بهبود امتیاز خروجی‌های نوآوری شبیه‌سازی شده است. این سیاست‌ها با توجه به عملکرد ضعیف ایران طراحی شده است. همچنین، لازم به ذکر است که سیاست‌گذاری بهبود با توجه به روند گذشته شاخص‌های فوق صورت گرفته است. بدین منظور، با مراجعه به گزارش‌های بین‌المللی نظیر شاخص نوآوری جهانی، بانک جهانی و مجمع رقابت‌پذیری جهانی تغییرات سالانه صورت گرفته در داده‌های سری زمانی این شاخص‌ها برای ایران، استخراج و در آزمون سیاست‌گذاری به کار گرفته شده است. در ادامه به بیان جزئیات پرداخته شده است:

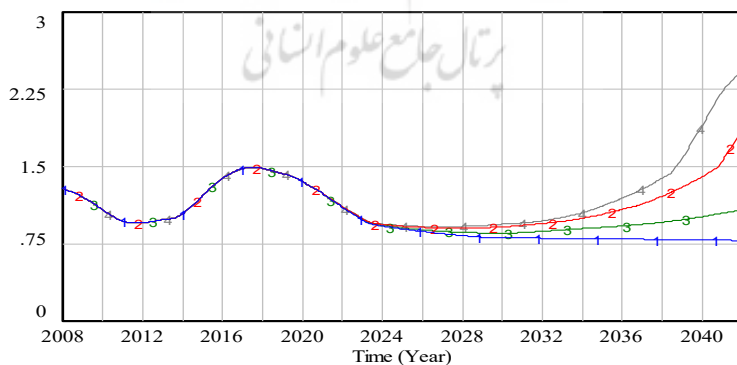
آزمون سیاست‌گذاری ۱- تقویت ثبات سیاسی: یکی از سیاست‌های کنترل فساد، ثبات سیاسی است (اسمی‌خانی و حقیقی راد، ۱۳۹۵). در این آزمون سیاست‌گذاری امتیاز شاخص ثبات فضای سیاسی از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۰/۳۵ واحد افزایش داده شده است، به طوری که این افزایش تا انتهای سال شبیه‌سازی ادامه یافته است. نتیجه این آزمون سیاست‌گذاری بر انگیزش کارآفرینی در شکل (۸) با شماره ۳ به رنگ سبز نشان داده شده است. همچنین اثر آزمون سیاست‌گذاری فوق بر شاخص‌های خروجی‌های نوآوری در شکل‌های (۹) و (۱۰) با نمودار شماره ۳ به رنگ سبز نشان داده شده است. در انتها، رفتار شبیه‌سازی شده شاخص ادراک از فساد و تأثیر ارتقاء ثبات سیاسی بر آن در شکل (۱۱) به رنگ سبز نشان داده شده است. لازم به ذکر است افزایش امتیاز شاخص ادراک از فساد به معنای کاهش سطح فساد است. به عبارتی هر چه امتیاز شاخص ادراک از فساد به ۱۰۰ نزدیک‌تر شود، حاکی از وجود فساد کمتر در اقتصاد است (Transparency International, 2022). همچنین، مقایسه وضعیت رفتار سیاست‌گذاری ثبات سیاسی با وضعیت فعلی شاخص‌های انگیزش

کارآفرینی، خروجی‌های نوآوری و ادراک از فساد که به رنگ آبی نشان داده شده است، حاکی از آن می‌باشد که بهبود ثبات سیاسی منجر به افزایش امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی‌های نوآوری و کاهش فساد (افزایش امتیاز شاخص ادراک از فساد) شده است.

آزمون سیاست‌گذاری ۲- بهبود کیفیت آزادی کسب‌وکار: در این آزمون سیاست‌گذاری امتیاز شاخص کیفیت آزادی کسب‌وکار از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۰/۰۲ واحد افزایش داده شد، به طوری که این افزایش تا انتهای سال شبیه‌سازی ادامه یافته است. نتیجه این آزمون سیاست‌گذاری برانگیزش کارآفرینی در شکل (۸) با نمودار شماره ۲ به رنگ قرمز نشان داده شده است. همچنین اثر آزمون سیاست‌گذاری فوق بر خروجی‌های نوآوری در شکل‌های (۹) و (۱۰) با نمودار شماره ۲ به رنگ قرمز نشان داده شده است. در انتها، رفتار شبیه‌سازی شده فساد و تأثیر ارتقاء آزادی کسب‌وکار بر آن در شکل (۱۱) به رنگ قرمز نشان داده شده است.

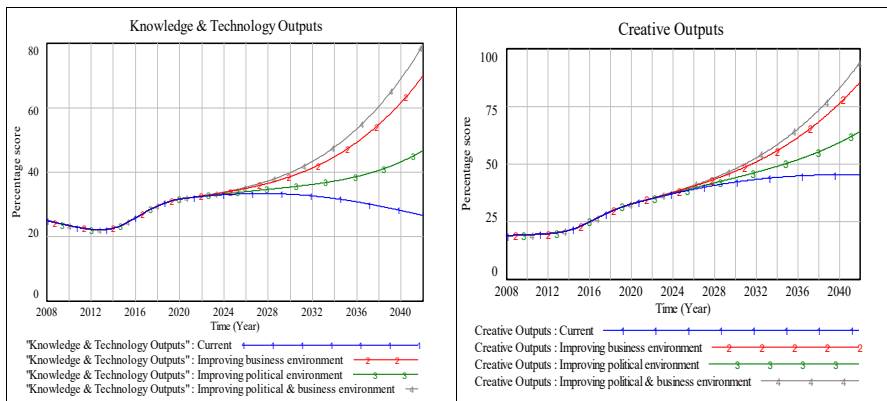
آزمون سیاست‌گذاری ۳- بهبود ثبات سیاسی و کیفیت آزادی کسب‌وکار: در این آزمون سیاست‌گذاری امتیاز شاخص ثبات سیاسی از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۰/۰۲ واحد و امتیاز کیفیت آزادی کسب‌وکار، به میزان ۰/۰۲ واحد افزایش داده شد، به طوری که این افزایش تا انتهای سال شبیه‌سازی ادامه یافته است. نتیجه این آزمون سیاست‌گذاری برانگیزش کارآفرینی در شکل (۸) با نمودار شماره ۴ به رنگ خاکستری نشان داده شده است. همچنین اثر آزمون سیاست‌گذاری ترکیبی فوق بر خروجی‌های نوآوری در شکل‌های (۹) و (۱۰) با نمودار شماره ۴ به رنگ خاکستری نشان داده شده است. در انتها، تأثیر ارتقاء ثبات سیاسی و آزادی کسب‌وکار بر شاخص ادراک از فساد در شکل (۱۱) به رنگ خاکستری نشان داده شده است.

Entrepreneurship Motivation Index



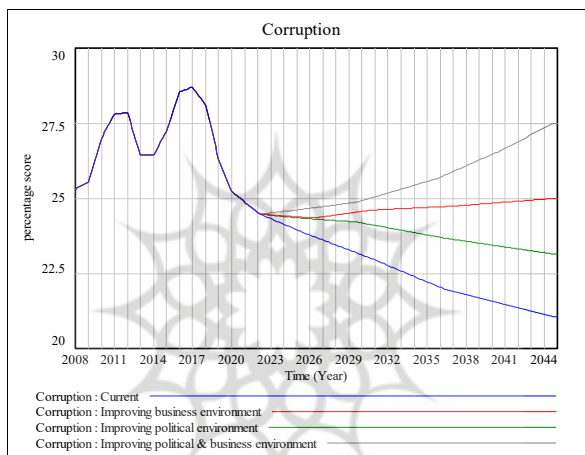
Entrepreneurship Motivation Index : Current
 Entrepreneurship Motivation Index : Improving business environment
 Entrepreneurship Motivation Index : Improving political environment
 Entrepreneurship Motivation Index : Improving political & business environment

شکل (۸): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۱، ۲ و ۳ بر شاخص انگیزش کارآفرینی



شکل (۱۰): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۲، ۱ و ۳ بر خروجی‌های دانش و فناوریانه

شکل (۹): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۲، ۱ و ۳ بر خروجی‌های خلاقانه



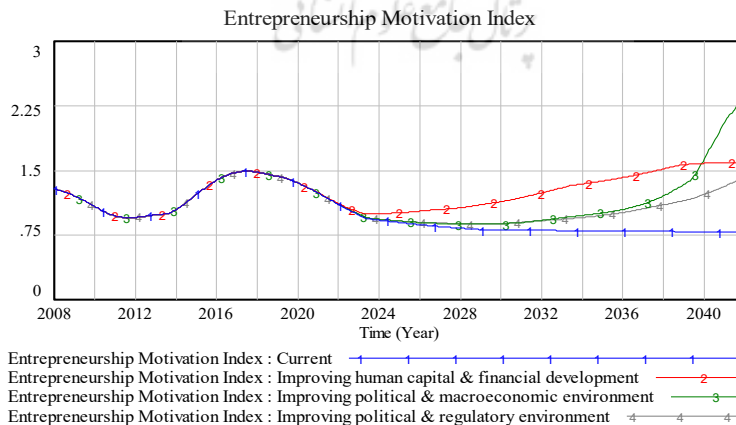
شکل (۱۱): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۲، ۱ و ۳ بر شاخص ادراک از فساد

آزمون سیاست‌گذاری ۴- ارتقاء شاخص‌های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه مالی: همان‌طور که پیش‌تر عنوان شده است، فساد از عوامل اصلی اثرگذار بر ماهیت انگیزش کارآفرینی می‌باشد. با توجه به اینکه یکی از عوامل اصلی در کاهش میزان فساد در جامعه، تقویت رقابت و پیچیدگی بازار است، لازم است در الگوی سیستمی پژوهش بر عوامل تقویت‌کننده آن تمرکز شود. در الگوی سیستمی پژوهش، شاخص‌های سرمایه انسانی- تحقیق و توسعه مالی (سرمایه‌گذاری و اعتبار) از عوامل تقویت‌کننده رقابت و پیچیدگی بازار محسوب می‌شوند؛ بنابراین در این آزمون سیاست‌گذاری، امتیاز شاخص سرمایه انسانی و تحقیق از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۵/۰ واحد و شاخص‌های توسعه مالی (سرمایه‌گذاری و اعتبار) به اندازه ۰۲/۰ واحد افزایش داده شد. نتایج آزمون سیاست‌گذاری فوق برانگیزش کارآفرینی در شکل (۱۲) با نمودار شماره ۲ به رنگ قرمز نشان

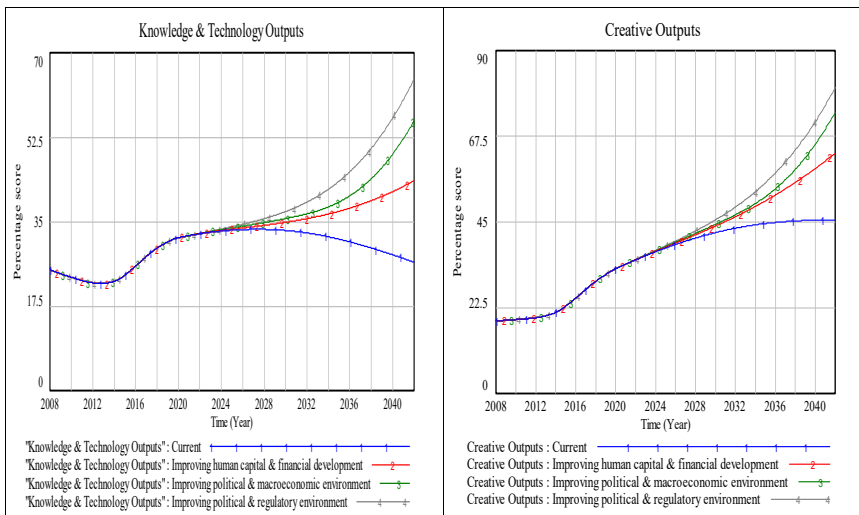
داده شده است. همچنین نتایج آزمون سیاست گذاری ارتقاء شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه مالی بر خروجی های نوآوری در شکل های (۱۳) و (۱۴) با نمودار شماره ۲ به رنگ قرمز نشان داده شده است. در انتها، تأثیر ارتقاء شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه مالی بر شاخص ادراک از فساد در شکل (۱۵) به رنگ قرمز نشان داده شده است.

آزمون سیاست گذاری ۵- بهبود ثبات اقتصاد کلان و ثبات سیاسی: در این آزمون سیاست گذاری امتیاز شاخص ثبات اقتصاد کلان از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۰۳/۰ واحد و امتیاز شاخص ثبات سیاسی، به میزان ۰۳۵/۰ واحد افزایش داده شد، به طوری که این افزایش تا انتهای سال شبیه سازی ادامه یافته است. نتیجه این آزمون سیاست گذاری برانگیزش کارآفرینی در شکل (۱۲) با نمودار شماره ۳ به رنگ سبز نشان داده شده است. همچنین اثر آزمون سیاست گذاری بهبود ثبات اقتصاد کلان و فضای سیاسی بر شاخص های خروجی های نوآوری در شکل های (۱۳) و (۱۴) با نمودار شماره ۳ به رنگ سبز نشان داده شده است. در انتها، تأثیر ارتقاء ثبات اقتصاد کلان و ثبات سیاسی بر شاخص ادراک از فساد در شکل (۱۵) به رنگ سبز نشان داده شده است.

آزمون سیاست گذاری ۶- بهبود ثبات سیاسی و کیفیت قوانین و مقررات: در این آزمون سیاست گذاری امتیاز شاخص ثبات سیاسی از سال ۲۰۲۰ به اندازه ۰۳۵/۰ واحد و امتیاز شاخص کیفیت قوانین و مقررات، به میزان ۱/۰ واحد افزایش داده شد. نتیجه این آزمون سیاست گذاری برانگیزش کارآفرینی در شکل (۱۲) با نمودار شماره ۴ به رنگ خاکستری نشان داده شده است. همچنین اثر این آزمون سیاست گذاری بر شاخص های خروجی های نوآوری در شکل های (۱۳) و (۱۴) با نمودار شماره ۴ به رنگ خاکستری نشان داده شده است. در انتها، تأثیر ارتقاء ثبات سیاسی و کیفیت قوانین و مقررات بر شاخص ادراک از فساد در شکل (۱۵) به رنگ خاکستری نشان داده شده است.



شکل (۱۲): اثرگذاری آزمون های سیاست گذاری ۴، ۵ و ۶ بر شاخص انگیزش کارآفرینی



شکل (۱۴): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۴، ۵ و ۶ بر

خروجی‌های دانش و فناوریانه

شکل (۱۳): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۴، ۵ و ۶ بر

خروجی‌های خلافتانه

شکل (۱۵): اثرگذاری آزمون‌های سیاست‌گذاری ۴، ۵ و ۶ بر شاخص ادراک از فساد

۵- جمع‌بندی

نوآوری یکی از فاکتورهای اساسی دستیابی به قدرت رقابتی و پیشرفت و در نهایت توسعه اقتصادی پایدار است. در ادبیات نظری نوآوری، یکی از عوامل اثرگذار بر توسعه نوآوری، اقدام کارآفرینانه می‌باشد (Mrozewski and Kratzer, 2016). در راستای نظریه اثرگذاری مثبت کارآفرینی بر نوآوری، پژوهش‌های اندکی در سطح کلان به بررسی تأثیر کارآفرینی بر نوآوری پرداخته‌اند که نتایج آن‌ها حاکی از تناقض با نظریه اثر مثبت اقدام کارآفرینانه بر نوآوری است. به‌طور مثال، یافته‌های پژوهش آنوخین و وینسنت (۲۰۱۲) و ونکیز و همکاران (۲۰۰۵) حاکی از همبستگی منفی میان کارآفرینی و نوآوری می‌باشد. همچنین برخلاف نظریه تأثیر مثبت کارآفرینی بر نوآوری، وانگ و همکاران (۲۰۰۵) و آنوخین و شولزه (۲۰۰۹)، با لحاظ نمودن تمایز میان کارآفرینی و نوآوری به بررسی تأثیرات جداگانه این دو پدیده بر توسعه اقتصادی پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که همواره نوآوری یکجانشین برای «کارآفرینی به‌عنوان ایجاد کسب‌وکار» محسوب نمی‌شود و لزوماً همه کارآفرینان منجر به ایجاد نوآوری و توسعه آن نمی‌شوند.

دو ضعف اصلی در پژوهش تجربی فوق وجود دارد. اولین ضعف، نگاه تک‌بعدی به کارآفرینی است. به عبارتی، عدم لحاظ کردن نوع انگیزش کارآفرینی در بررسی تأثیر آن بر نوآوری است.

به طوری که پژوهش حاضر برای جبران این ضعف به بررسی اثر شاخص انگیزش کارآفرینی (کارآفرینی با انگیزش فرصت گرا نسبت به انگیزش اجباری) بر نوآوری پرداخته است. دومین ضعف هم در پژوهش های پیشین، به کارگیری رویکرد خطی با استفاده از الگوسازی رگرسیونی می باشد، در صورتی که پدیده نوآوری، ماهیتی پویا و پیچیده دارد و بررسی آن با رویکردهای خطی، محدودیت هایی را در بازنمایی رفتار آن ایجاد می کند (Schoen, ۲۰۱۸). در حقیقت عدم لحاظ نمودن تفکر سیستمی (روابط پویا میان عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی و تعامل آن ها با نوآوری و برعکس فرایندهای اثرگذاری نوآوری بر شاخص انگیزش کارآفرینی) معایب به کارگیری رویکردهای خطی و ایستا است. به کارگیری رویکرد پویایی شناسی سیستمی به دلیل لحاظ نمودن فرایندهای اثرگذاری شاخص انگیزش کارآفرینی بر نوآوری و بالعکس و لحاظ کردن جامعیت لازم، نقش کلیدی در طراحی دقیق تر سیاست های بهبود نوآوری فراهم می سازد.

با جمع بندی دو ضعف فوق در مطالعات پیشین، پژوهش حاضر برای توضیح رابطه مبهم میان کارآفرینی و نوآوری، از شاخص انگیزش کارآفرینی استفاده کرده است و به بررسی امکان بهبود خروجی های نوآوری ایران (خروجی های خلاقانه و خروجی های دانشی و فناورانه) با تمرکز بر عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی (نسبت کارآفرینی با انگیزش فرصت گرا به انگیزش اجباری) با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستمی پرداخته است؛ بنابراین، در این پژوهش الگوی سیستمی از پویایی های درونی عوامل تأثیرگذار بر انگیزش کارآفرینی و چگونگی اثرگذاری آن ها بر خروجی های نوآوری ارائه شده است. داده های این الگوی سیستمی از گزارش های بین المللی نظیر دیده بان جهانی کارآفرینی و شاخص نوآوری جهانی مربوط به ایران استخراج و سپس روابط علی و معلولی میان متغیرها با استفاده از نرم افزار ونسیم DSS در نمودارهای سطح و نرخ طراحی و در بازه ی زمانی ۱۳۸۷-۱۴۱۹ شبیه سازی شده است. پس از اطمینان از عملکرد الگو بر اساس آزمون های اعتبارسنجی نظیر آزمون رفتار مجدد، حداقل مجذورات خطا و شناسایی ریشه های خطا، سیاست هایی برای بهبود امتیاز خروجی های نوآوری با تأکید بر عوامل اثرگذار بر انگیزش کارآفرینی پیشنهاد داده شده است. نتایج شبیه سازی حاکی از آن است که مطابق با مطالعه مرزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶)، با تمرکز بر بهبود کیفیت نهادها که یکی از عوامل اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی است، خروجی های نوآوری افزایش (بهبود) می یابند. باین وجود پژوهش حاضر در مقایسه با مرزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶)، با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستم ها، جزئیات اثرگذاری کیفیت نهادها را بر شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی های نوآوری نشان داده است و همچنین اثر متقابل شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی های نوآوری بر کیفیت نهادها تحلیل کرده است.

به‌طور مثال به‌واسطه تقویت ثبات سیاسی و آزادی کسب‌وکار (کاهش بار قانونی بر کسب‌وکارهای کارآفرین)، کیفیت نهاد افزایش می‌یابد. به همراه بهبود کیفیت نهادی می‌توان انتظار کاهش فساد را داشت. لازم به ذکر است که کاهش فساد به معنای بهبود امتیاز شاخص ادارک از فساد می‌باشد. به عبارتی هرچه امتیاز آن به ۱۰۰ نزدیک‌تر شود، حاکی از کاهش فساد در اقتصاد است و به دنبال این اثر می‌توان انتظار ارتقاء فرهنگ کارآفرینانه و یا افزایش ادراک از فرصت‌های محیطی و یا کاهش ترس از شکست را داشت که در نتیجه این فرایند، امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی بهبود و به دنبال آن امتیاز خروجی‌های نوآوری افزایش می‌یابد. در مقابل بهبود امتیاز شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی‌های نوآوری منجر به تقویت کیفیت نهادها می‌شود. به‌طور مثال تقویت شاخص انگیزش کارآفرینی و خروجی‌های نوآوری به‌واسطه اثرگذاری بر تشدید رقابت محلی سپس، تقویت پیچیدگی بازار و کاهش فساد منجر به بهبود کیفیت نهادها می‌شوند؛ بنابراین تمایز پژوهش حاضر با پژوهش مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶)، لحاظ کردن عوامل متعدد اثرگذار بر شاخص انگیزش کارآفرینی، در نظر گرفتن تعاملات میان آن‌ها و چگونگی اثرگذاری آن‌ها بر شاخص انگیزش کارآفرینی و سپس خروجی‌های نوآوری است. علاوه بر این، برخلاف پژوهش مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶)، پژوهش حاضر نشان می‌دهد، خروجی‌های نوآوری به‌واسطه فرایندهای مختلف بر شاخص انگیزش کارآفرینی اثرگذارند. در صورتی که اثر نوآوری بر کارآفرینی بر اساس آزمون علیت گرانجر (بررسی رابطه دوطرفه میان دو سری زمانی نوآوری و کارآفرینی) در پژوهش مروزوسکی و کراتزر (۲۰۱۶) تأیید نشده است.

از دیگر نتایج منحصربه‌فرد پژوهش حاضر، تحلیل فرایندهای اثرگذاری فساد اداری بر انگیزش کارآفرینی و نوآوری است. پژوهش‌های تجربی پیشین، در زمینه رابطه میان کارآفرینی و فساد نتایج متناقضی را گزارش کرده‌اند. برخی از پژوهشگران معتقدند که در محیط اقتصادی فاسد، کارآفرینان با پرداخت رشوه، فرآیند ورود به بازارها را تسهیل می‌کند، به عبارتی در اقتصادهایی که مقررات کسب‌وکار فراوان و بروکراسی اداری زیاد و در مجموع کیفیت حکمرانی پایینی وجود دارد، فساد به‌عنوان روان‌کننده چرخ اقتصادی، محرکه خوبی در جهت افزایش فعالیت کارآفرینی و سرمایه‌گذاری از طریق رشوه خواهد بود. به‌طور مثال، پژوهش موزورورا (۲۰۱۹) با استفاده از رویکرد رگرسیونی برای زیمباوه به‌عنوان یک کشور در حال توسعه نشان داد، فساد در کنار متغیرهای دیگر نظیر مالیات، سرمایه انسانی و کیفیت نهادی، اثری مثبت بر فعالیت‌های کارآفرینی خصوصاً کارآفرینی فرصت‌گرا دارد. همچنین بر اساس آزمون علیت گرانجر (بررسی رابطه دوطرفه میان دو سری زمانی فساد و کارآفرینی)، نشان داد که ارتباط یک‌طرفه‌ای از سوی کارآفرینی بر فساد وجود

دارد. به عبارتی با افزایش کارآفرینان خصوصاً نوع فرصت‌گرا، میزان فساد افزایش پیدا می‌کند. بدین دلیل که کارآفرینان فرصت‌گرا به دلیل توانایی مالی بیشتر، برای رفع موانع قانونی یا دور زدن قوانین و مقررات و برخورداری از امتیازات دولتی و دسترسی راحت‌تر به اطلاعات موردنیاز، به کارکنان اداری رشوه پرداخت می‌کنند. کارآفرینان بعد از مدتی فعالیت به این نتیجه می‌رسند که ارتباط با مقامات دولتی بیشتر از رقابتی بودن ایده‌های کارآفرینی موجب موفقیت و پایداری کسب‌وکارشان می‌شود، در نتیجه به واسطه پرداخت رشوه، سطح فساد در اقتصاد افزایش پیدا می‌کند. پژوهش موزورورا (۲۰۱۹)، تأییدکننده نظریه‌ی روغن‌کاری چرخ‌دنده‌های اقتصاد و توسعه به واسطه فساد است (Muzurura, ۲۰۱۹). همچنین، پژوهش‌های ویلیامز و همکاران (۲۰۱۶) و استرین و همکاران (۲۰۱۶) به تأثیر مثبت فساد بر کارآفرینی اشاره کرده‌اند (Williams et al, 2016; Estrin et al, 2016).

در مقابل، پژوهش‌هایی نظیر اونیملک و همکاران (۲۰۱۴) و آنوخین و شولز (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیدند که فساد اثر منفی بر کارآفرینی و نوآوری دارد (Anokhin and Schulze, 2009; Avnimelech et al, 2014). به طور مثال، اونیملک و همکاران (۲۰۱۴)، نشان دادند که فساد در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته منجر به کاهش سطح فعالیت کارآفرینان می‌شود، به طوری که کاهش فعالیت کارآفرینی وابسته به شرایط اقتصادی و اجتماعی هر کشور می‌باشد.

بنابراین در شرایطی که سطح حکمرانی، پایین باشد، در خصوص ارتباط میان فساد و کارآفرینی، ابهاماتی وجود دارد. به عبارتی، فساد برای کشورهای با کیفیت نهادی پایین، می‌تواند مضر باشد یا حتی مفید؛ بنابراین پژوهش حاضر برای رفع این ابهام در اقتصاد ایران، چگونگی اثرگذاری فساد بر کارآفرینی و نوآوری را با استفاده از رویکرد سیستمی تبیین کرده است. نتایج شبیه‌سازی و سیاست‌گذاری حاکی از آن است که فساد بر شاخص انگیزش کارآفرینی و نوآوری اثری منفی دارد. به عبارتی، فساد کسب‌وکارها را مجبور می‌سازد که به منظور فرار از کاغذبازی، مالیات و رشوه موردنیاز برای ادامه کار، فعالیت‌های خود را به صورت زیرزمینی انجام دهند. همچنین، فساد در افزایش انحصارات، تأیید قدرت انحصاری و کاهش رقابت در اقتصاد مؤثر است و این امر مانعی بزرگ بر سر راه نوآوری و کارآفرینی به شمار می‌آید. در مجموع، این پژوهش نشان می‌دهد اثرات فساد بسیار فراگیر است و می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای را در یک سیستم نوآوری به همراه داشته باشد. به عبارتی، فساد با اثرگذاری بر متغیرهای مختلف نظیر پیچیدگی کسب‌وکار، پیچیدگی بازار، سرمایه انسانی و تحقیق نقش کلیدی در تبیین ماهیت انگیزش کارآفرینی و اثرگذاری آن بر خروجی‌های نوآوری دارد؛ بنابراین، با توجه به تأیید اثر منفی فساد بر شاخص انگیزش کارآفرینی

و نوآوری در الگوی سیستمی پژوهش، چندین سیاست کنترل فساد با تمرکز بر عوامل اثرگذار بر آن پیشنهاد داده شده است. در این راستا، بهبود رقابت در بازار، بهبود کیفیت قوانین و مقررات، ثبات سیاسی و افزایش آزادی کسب و کار، سیاست‌های کنترل فساد در نظر گرفته شدند که با تأخیر زمانی منجر به بهبود شاخص انگیزش کارآفرینی و نوآوری می‌شوند.

همان‌طور که پیش‌تر عنوان شد، یکی از سیاست‌های کنترل فساد، افزایش رقابت است. در این راستا، لازم به ذکر است که اثر رقابت بر فساد از نظر تئوری مبهم است (Ades and Di Tella, 1999) و در نتایج پژوهش‌های تجربی تناقض مشاهده می‌شود. به‌طور مثال، الکسیف و سانگ (۲۰۱۳) به اثر مثبت رقابت بر فساد اشاره کردند در حالی که آدیس و دی‌تلا (۱۹۹۹) به تأثیر منفی رقابت بر فساد تأکید کردند (Ades and Di Tella, 1999; Alexeev and Song, 2013). پژوهش حاضر نشان می‌دهد، حضور کارآفرینان فرصت‌گرا نسبت به اجباری به واسطه شرایط حمایت‌گر، منجر به تشدید رقابت محلی می‌شود. این تأثیر می‌تواند به واسطه مشارکت آن‌ها در تدوین برنامه‌های کارآفرینی و اصلاح قوانین رقابتی (Samadi, 2019) و یا توسط مدیریت کسب و کار خود و پایداری آن به واسطه انتخاب استراتژی‌های متمایز رقابتی در بازار (Block et al, 2015) باشد. در ادامه این فرایند، بهبود کیفیت رقابت در اقتصاد منجر به کاهش سطح فساد می‌شود. بدین دلیل که در شرایط رقابتی پایین، سود بازار بیشتر است؛ بنابراین مقامات دولتی با آگاهی از این فرصت، رانت بیشتری از کسب و کارهای تحت نظارتشان دریافت می‌کنند، بنابراین انگیزه‌ای برای اجرای اثربخش سیاست‌های کنترل فساد وجود ندارد. در صورتی که اگر رقابت تشدید یابد، فرصت رانت بیشتر توسط مقامات دولتی کاهش می‌یابد (Ades and Di Tella, 1999)؛ بنابراین با بهبود وضعیت رقابت، سطح فساد کاهش می‌یابد. در ادامه این فرایند، هزینه معاملات کاهش و سود حاصله از معرفی ایده‌های نوآور افزایش می‌یابد؛ بنابراین، در یک فرایند بازخوردی، ظهور کسب و کارهای نوآور در اقتصاد تقویت می‌شود. این فرایند بازخوردی در الگوی سیستمی پژوهش نشان داده شده است.

از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر این است که برخلاف پژوهش صمدی (۲۰۱۹) تغییرات شاخص انگیزش کارآفرینی ایران (به‌عنوان یک کشور در اقتصادهای کارایی محور)، نقش کلیدی در تغییرات عوامل کلان اثرگذار بر نوآوری نظیر فساد، کیفیت نهادها، رقابت و سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه دارد، به‌طوری‌که در بلندمدت این تعامل دوطرفه است. البته باید در نظر داشت، تغییرات شاخص انگیزش کارآفرینی در پژوهش حاضر، وابسته به ثبات سیاسی کشور، کاهش قوانین و مقررات کسب و کارها، دسترسی به منابع مالی، گسترش رقابت در اقتصاد و ثبات اقتصادی

است. زمانی که بستر حمایتگر برای کارآفرینان فراهم شود، در بلندمدت، کارآفرینان فرصت‌گرا زمینه ایجاد تحول، نوآوری و معرفی راهکارهای جدید را در عرصه سیاست‌گذاری برای کنترل فساد و تغییرات نهادی فراهم می‌سازند.

در نهایت، توصیه اصلی به سیاست‌گذاران حوزه نوآوری این است که با شناسایی سیاست‌های بهبود شاخص انگیزش کارآفرینی، مقدمات بهبود نوآوری را فراهم نمایند. بدین دلیل که کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا به‌عنوان یک کارآفرینی نهادی (Samadi, 2019) زمینه تغییرات اساسی را در حوزه نوآوری فراهم می‌سازد؛ بنابراین با تکیه بر نتایج این پژوهش، سیاست‌های کنترل فساد نظیر سیاست بهبود کیفیت آزادی کسب‌وکار (نظیر تسهیل فرایند اخذ مجوزهای لازم برای کارآفرینان به‌واسطه ارتقاء پنجره واحد آنلاین، بهبود قوانین و مقررات ورشکستگی و اعطای شانس مجدد به کارآفرینان ورشکسته)؛ سیاست‌های کنترل ثبات اقتصاد کلان (نظیر تشدید حاکمیت قانون در مسائل مربوط به مدیریت بودجه دولت)؛ سیاست‌های تقویت ثبات سیاسی (نظیر جلوگیری از تغییرات بیش‌ازحد و غیرمنتظره سیاست‌ها، قوانین و مقررات و رویه‌های اجرایی آن‌ها در فضای کسب‌وکار) می‌توانند زمینه بهبود نوآوری ایران را فراهم نمایند. علاوه بر این، سایر سیاست‌ها نظیر ارتقاء سهولت دسترسی به منابع مالی (نظیر تقویت شبکه‌های تأمین‌کننده منابع مالی کارآفرینان نظیر توسعه شبکه رسمی فرشتگان کسب‌وکار و سرمایه‌گذاران ریسکی)؛ سیاست‌های ارتقاء سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه (نظیر تقویت شبکه‌های دانش‌محور همکاری میان محققان، دانشمندان، کارآفرینان، مراکز علمی و ...)، همکاری مشترک میان دولت و بخش خصوصی در راه‌اندازی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد و تشکیل کنسرسیوم‌های همکاری و تحقیقاتی میان کارآفرینان با دانشگاه‌ها به‌منظور حمایت از شبکه‌سازی، تحقیق و توسعه و تولید محصولات پیچیده‌تر) نقش کلیدی در بهبود خروجی‌های نوآوری ایران ایفا می‌کنند. علاوه بر موارد فوق، زمینه مشارکت کارآفرینان فرصت‌گرا به‌عنوان یک کارآفرین سیاسی، به‌منظور ایجاد تحول و نوآوری و معرفی راهکارهای جدید در حوزه سیاست‌گذاری فراهم شود.

همچنین، توصیه این پژوهش به پژوهش‌گران آتی، تحلیل اثرات کارآفرینی با انگیزش فرصت‌گرا در سطح خرد با تأکید بر میزان دسترسی به فرصت‌های محیطی و بررسی اثرات آن بر شدت نتایج نوآوری است. همچنین، علیرغم این واقعیت که یک رابطه منفی بین کارآفرینی با انگیزش اجباری و نوآوری در سطح ملی وجود دارد، این احتمال وجود دارد که در شرایط خاص، کسب‌وکارهایی که به دلیل اجبار و ضرورت ایجاد شده‌اند، پتانسیل تبدیل شدن به شرکت‌هایی با رشد بالا را داشته باشند. با توجه به تمرکز این پژوهش در سطح ملی، بدیهی است که ما نمی‌توانیم به جزئیات این

سؤال بپردازیم؛ بنابراین رویکردهایی متفاوت، برای روشن ساختن پتانسیل نوآوری کارآفرینان با انگیزش اجباری مورد نیاز است. همچنین ترکیب پویایی‌شناسی سیستمی با سایر رویکردها نظیر برنامه‌ریزی سناریو به‌منظور طراحی سیاست‌های بهبود نوآوری از دیگر توصیه‌های پژوهشی است. علاوه بر پیشنهاد‌های فوق، تحلیل اثرات اندازه دولت ایران بر انگیزه‌های کارآفرینی و سپس نوآوری توصیه می‌شود.

۶- مراجع

Ades, A., & Di Tella, R. 1999. Rents, competition, and corruption. *American economic review*, 89(4), 982-993.

Alexeev, M., & Song, Y. 2013. Corruption and product market competition: An empirical investigation. *Journal of Development Economics*, 103, 154-166.

Aparicio, S., Urbano, D., & Audretsch, D. 2016. Institutional factors, opportunity entrepreneurship and economic growth: Panel data evidence. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 45-61.

Anokhin, S., & Schulze, W. 2009. Entrepreneurship, innovation and corruption. *Journal of Business Venturing*, 24, 465-476.

Anokhin, S., & Wincent, J. 2012. Start-up rates and innovation: A cross-country examination. *Journal of International Business Studies*, 43(1), 41-60.

Angulo-Guerrero, M. J., Pérez-Moreno, S. & Abad-Guerrero, I. M. 2017. How economic freedom affects opportunity and necessity entrepreneurship in the OECD countries. *Journal of Business Research*, 73, 30-37.

Avnimelech, G., Zelekha, Y. & Sharabi, E. 2014 . The effect of corruption on entrepreneurship in developed vs nondeveloped countries. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 20(3), 237-262.

Boudreaux, C. J., Nikolaev, B. N., & Klein, P. 2019. Socio-cognitive traits and entrepreneurship: The moderating role of economic institutions. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 178-196.

Block, J. H., Kohn, K., Miller, D., & Ullrich, K. 2015. Necessity entrepreneurship and competitive strategy. *Small Business Economics*, 44(1), 37-54.

Burma, A. P. D. Z. A. 2015. The Global Innovation Index: Insight for Turkey with time series analysis. In *Information and Knowledge Management* (Vol. 5, No. 3, 179-204).

By, J., & Labak, H. 1996. Feedback and behavioral system. *Journal of System*

Review, 15, 56-68.

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

Davidsson, P., & Honig, B. 2003. The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 301-331.

Doğan, E. 2016. The effect of innovation on competitiveness. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (24), 60-81.

Dutta, S., Lanvin, B. & Wunsch-Vincent, S. eds. 2020. *Global innovation index 2020: Who Will Finance Innovation?*.

Elhennawi, K. 2016. Factors affecting business informality among Egyptian opportunity entrepreneurs: An exploratory study. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 21(04), 1650026.

Emerson, P. M. 2006. Corruption, competition and democracy. *Journal of Development Economics*, 81(1), 193-212.

Estrin, S., Korosteleva, J. & Mickiewicz, T. 2016. Which institutions encourage entrepreneurial growth aspirations? *Journal of Business Venturing*, 28(4): 564–580.

Fagerberg, J. a. 2004. Innovation and catching-up, ch. 19. in J. Fagerberg, D. C. Mowery and R.R. Nelson (eds.), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.

Frenkel, A., & Maital, S. 2014. *Mapping national innovation ecosystems: Foundations for policy consensus*. Edward Elgar Publishing.

Fuentelsaz, L., González, C., Maicas, J. P., & Montero, J. 2015. How different formal institutions affect opportunity and necessity entrepreneurship. *Business Research Quarterly*, 18(4), 246-258.

Gabrielsson, J., Politis, D. & Dahlstrand, Å.L. 2013. Patents and entrepreneurship: the impact of opportunity, motivation and ability. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business* 25, 19(2), 142-166.

Gaglio, C. M., & Katz, J. A. 2001. The psychological basis of opportunity identification: Entrepreneurial alertness. *Small Business Economics*, 16(2), 95-111.

Gault, F. 2018. Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47, 617-622.

GEDI (Global Entrepreneurship and Development Institute). 2017. *GEI (Global Entrepreneurship Index) 2017 Executive Report*. Available at: <https://thegedi.org/>

global-entrepreneurship-and-development-index/.

GEM (Global Entrepreneurship Monitor). 2008. Global Entrepreneurship Monitor 2008 Executive Report. Available at:

<https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=47107>.

GEM (Global Entrepreneurship Monitor). 2008-2020. Global Entrepreneurship Monitor 2008 to 2020 Executive Reports. Available at: <https://www.gemconsortium.org/>.

GEM (Global Entrepreneurship Monitor). 2018/2019. Global Entrepreneurship Monitor 2018 Executive Report. Available at: <https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=50213>.

GII (Global Innovation Index). 2011-2020. The Global Innovation Index 2010 to 2020 Executive Reports. Available at: <https://www.globalinnovationindex.org/>.

Hagedoorn, J. 1996. Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited. *Industrial and Corporate Change*, 5(3), 883–896.

Hasan, Z., Parameswar, N., & Ongsakul, V. 2022. Multilevel analysis of factors influencing innovation through m-TISM approach. *Journal for International Business and Entrepreneurship Development*, 14(1), 72-105.

Han, T. 2014. Institutional context and entrepreneurial dynamism: Corruption, distance to frontier, perceived opportunity and entrepreneurial activity. The University of Texas at El Paso.

Hooks, D., Davis, Z., Agrawal, V., & Li, Z. 2022. Exploring factors influencing technology adoption rate at the macro level: A predictive model. *Technology in Society*, 68, 101826.

Kawabata, M. K., & Junior, A. S. C. 2020. Innovation and institutions' quality: a comparative study between countries. *International Journal of Innovation Science*.

Krueger Jr, N., & Dickson, P. R. 1994. How believing in ourselves increases risk taking: Perceived self-efficacy and opportunity recognition. *Decision sciences*, 25(3), 385-400.

Mrozewski, M. & Kratzer, J. 2017. Entrepreneurship and country-level innovation: Investigating the role of entrepreneurial opportunities. *The Journal of Technology Transfer*, 42(5), 1125-1142.

Mota, A., Braga, V. & Ratten, V., 2019. Entrepreneurship motivation: Opportunity and necessity. In *Sustainable Entrepreneurship* (pp. 139-165). Springer, Cham.

Muzurura, J. 2019. Does corruption really affect the growth of entrepreneurship in Zimbabwe?. *International Journal of Emerging Trends in Social Sciences*, 5(1), 33-46.

Nakara, W.A., Messeghem, K. & Ramarosan, A. 2019. Innovation and entrepreneurship in a context of poverty: a multilevel approach. *Small Business Economics*, pp.1-17.

Nikolaev, B.N., Boudreaux, C.J. & Palich, L. 2018. Cross-country determinants of early-stage necessity and opportunity-motivated entrepreneurship: accounting for model uncertainty. *Journal of Small Business Management*, 56, 243-280.

Petrakis, P. E. 2014. The construction of opportunity entrepreneurship function. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 10(2), 207-230.

Prim, A.L., Filho, L.S., Zamur, G.A.C. & Di Serio, L.C. 2017. The relationship between national culture dimensions and degree of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 21(01), p.1730001.

Razavi, S. M., Ghasemi, R., Abdullahi, B., & Shafie, H. 2012. Relationship between innovation and business sophistication: A secondary analysis of countries global competitiveness. *European Journal of Scientific Research*, 79(1), 29-39.

Reynolds, P., Camp, M., Bygrave, W., Autio, E., & Hay, M. (2002). *Global entrepreneurship monitor 2001 executive report*. Boston, MA: Global Entrepreneurship Research Association, Babson College.

Reynolds, P., Bosma, N., Autio, E., Hunt, S., De Bono, N., Servais, I., ... & Chin, N. 2005. *Global entrepreneurship monitor: Data collection design and implementation 1998–2003*. *Small business economics*, 24(3), 205-231.

Salas-Velasco, M. 2018. Production efficiency measurement and its determinants across OECD countries: The role of business sophistication and innovation. *Economic Analysis and Policy*, 57, 60-73.

Samadi, A. H. 2019. Institutions and entrepreneurship: unidirectional or bidirectional causality?. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 1-16.

Samadi, A. H., & Togha, S. 2019. The effect of property rights on entrepreneurship: Evidence from some factor-driven, efficiency-driven, and innovation-driven Countries. *Iranian Journal of Economic Studies*, 8(1), 27-51.

Sambharya, R., & Musteen, M. 2014. Institutional environment and entrepreneurship: An empirical study across countries. *Journal of International Entrepreneurship*, 12(4), 314-330.

Schoen, H. 2018. Modeling the innovation ecosystem and development of a dynamic innovation index.

Sendra-Pons, P., Comeig, I., & Mas-Tur, A. 2022. Institutional factors affecting

entrepreneurship: A QCA analysis. *European Research on Management and Business Economics*, 28(3), 100187.

Sterman, J.D. 2000. *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw-Hill, Boston.

Suchart, T. 2017. Factors influencing opportunity driven nascent entrepreneurs in Europe and Asia. *European Research Studies*, 20(3A), 774.

Terjesen, S. & Szerb, L. 2008. Dice Thrown from the Begining? An Empirical Investigation of Determinants of Firm Level Growth Expectations. *Estudío de Economía*, 35(2), 153-178

Theil, H. 1966. *Applied economic forecasting*. Amsterdam, North Holland Publishing.

Transparency International. 2008-2020. *Corruption Perception Index 2008-2020 Executive Report*. Available at: [transparency.org/research/cpi/overview](https://www.transparency.org/research/cpi/overview).

van der Zwan, P., Thurik, R., Verheul, I. & Hessels, J. 2016. Factors influencing the entrepreneurial engagement of opportunity and necessity entrepreneurs. *Eurasian Business Review*, 6(3), 273-295.

WEF (World Economic Forum). 2010-2020. *The Global Competitiveness 2010-2020 Executive Report*. Available at: <https://reports.weforum.org/>.

Wennekers, S., van Stel, A., Thurik, R., & Reynolds, P. 2005. Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small Business Economics*, 24, 293–309.

Williams, C.C., Martinez-Perez, A. & Kadir, A. M. 2016. Does bribery have a negative impact on firm performance? A firm level analysis across 132 developing countries. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 22(3): 398-415.

World Bank. 2008-2019. *The Good Governance Index 2008-2019 Executive Report*. Available at: <https://info.worldbank.org/governance/wgi/>.

Wong, P., Ho, Y., & Autio, E. 2005. Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. *Small Business Economics*, 24, 335–350.

Wyrwich, M., Stuetzer, M., & Sternberg, R. 2016. Entrepreneurial role models, fear of failure, and institutional approval of entrepreneurship: A tale of two regions. *Small Business Economics*, 46(3), 467-492.

Zali, M., Najafian, M., Colabi, A. 2014. System dynamics modeling in entrepreneurship research: A review of the literature. *International Journal of Supply and Operations Management*, 1(3), 347-370.

ایران. مجلس و راهبرد، ۲۳(۸۸)، ۱۰۷-۱۳۴.

حاجی حسینی، حجت‌الله و صادقیان، فاطمه. ۱۳۹۵. شاخص‌های نوآوری جهانی و بررسی نقاط ضعف و قوت ایران در این شاخص‌ها. فصلنامه صنعت و دانشگاه، ۹(۳۴)، ۲۱-۴۵.
خوش‌طینت، بهناز؛ شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ شجاعی‌شاد، مصطفی و مرادی، علی. ۱۳۹۸. تأثیر نوآوری بر سهم بازار کشورهای منتخب از صادرات غیرنفتی جهان. مدیریت نوآوری، ۸(۴)، ۱۵۱-۱۷۱.

دباغ افروز، رزیتا؛ باننده زنده، علی‌رضا و پاسبانی، محمد. ۱۳۹۹. ایجاد اکوسیستم نوآوری در بخش سلامت با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم. آینده‌پژوهی مدیریت، ۳۱(۲)، ۲۰۶-۱۸۵.
دفتر دیده‌بان جهانی کارآفرینی ایران. ۱۳۹۱. ارزیابی شاخص‌های کارآفرینی در ایران بر اساس الگوی دیده‌بان جهانی کارآفرینی (نتایج پایش ۲۰۱۲ دیده‌بان جهانی کارآفرینی). بازیابی شده از <https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=48576>

زبیری، هدی؛ مومنی، مانی و رئیسی، عاطفه. ۱۳۹۸. رانت منابع طبیعی و کارآفرینی ضرورت یا فرصت. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۰(۳۷)، ۱۱۱-۱۲۴.
ملکی، بهاره؛ رعنائی کردشولی، حبیب‌اله؛ مصلح شیرازی، علینقی و موسوی حقیقی، محمدهاشم. ۱۳۹۹. توسعه شاخص انگیزش کارآفرینی در اکوسیستم کارآفرینانه ایران با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها. توسعه کارآفرینی، ۱۲(۴)، ۶۰۱-۶۲۰.

رعنائی کردشولی، حبیب‌اله و ملکی، بهاره. ۱۴۰۰. توسعه پیچیدگی کسب‌وکار در اکوسیستم کارآفرینانه ایران: رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها، سومین کنفرانس ملی انجمن پویایی‌شناسی سیستم‌ها، تهران.

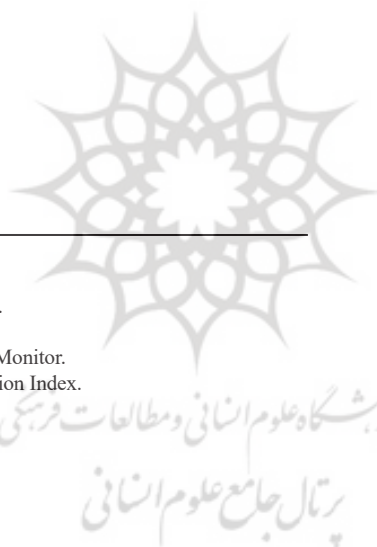
مصلح شیرازی، علنقی و خلیفه، مجتبی. ۱۳۹۶. شبیه‌سازی و سیاست‌گذاری درونی و بیرونی مشکلات تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط با رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی. مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۵(۲)، ۶۹-۹۲.

مودتی، مهدیه؛ ترابی، تقی؛ محمودزاده، محمود و معمارنژاد، عباس. ۱۳۹۷. عوامل نهادی رسمی و غیررسمی، کارآفرینی فرصت‌گرا و رشد اقتصادی به روش گشتاور تعمیم‌یافته. توسعه کارآفرینی، ۱۱(۳)، ۵۳۹-۵۲۱.

پیوست (۱): مقایسه داده‌های شبیه‌سازی و واقعی برخی از متغیرهای الگوی سیستمی پژوهش

	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰
داده‌های واقعی کیفیت نهادها				۴۲.۷	۳۶.۴	۴۲.۸	۴۳	۴۴.۳	۴۵.۹	۴۶.۶	۴۸.۳	۴۸.۸	۴۶.۶
داده‌های شبیه‌سازی کیفیت نهادها				۴۰.۳	۴۰.۳	۴۰.۵۸	۴۱.۲۴	۴۳	۴۶	۴۷.۹۷	۴۸.۳	۴۸.۸	۴۷.۸۲
داده‌های واقعی سرمایه انسانی و تحقیقات				۳۹.۵	۴۰.۳	۳۵	۳۶.۴	۳۷.۱	۳۶.۹	۳۷.۵	۳۶.۷	۳۷.۶	۳۶.۶
داده‌های شبیه‌سازی سرمایه انسانی و تحقیقات				۴۰	۳۸.۹	۳۶	۳۷	۳۶.۵	۳۷	۳۶.۷	۳۷	۳۶.۶	۳۷.۲
داده‌های واقعی پیچیدگی بازار				۳۶.۱	۲۰.۳	۳۱.۶	۳۵.۹	۲۹.۹	۳۶.۲	۳۵.۵	۳۸.۳	۴۰	۳۸.۸
داده‌های شبیه‌سازی پیچیدگی بازار				۲۳.۴	۲۴	۲۹.۴	۳۳	۳۳	۳۴	۳۶	۴۰	۳۹	۴۰
داده‌های واقعی پیچیدگی کسب و کسار				۲۳.۵	۴۳.۳	۲۳.۲۱	۱۷.۳	۲۲.۶	۲۲.۸	۲۲.۸	۲۱.۹	۲۲.۶	۱۷.۹
داده‌های شبیه‌سازی پیچیدگی کسب و کسار				۳۰	۳۸	۲۲	۱۸	۲۳	۲۴	۲۴.۹	۲۳.۵	۲۳	۱۹
داده‌های واقعی خروجی‌های دانش و فناوریانه				۲۸.۲	۲۵.۹	۲۰.۹	۲۰	۲۲.۵	۲۴	۲۶.۷	۳۰.۸	۲۷.۲	۲۳
داده‌های شبیه‌سازی خروجی‌های دانش و فناوریانه				۲۳.۵۶	۲۳.۴۲	۲۳.۲۸	۲۳.۲۲	۲۳.۵۶	۲۴.۸۶	۲۶.۴	۲۷.۲	۲۷.۴	۲۷.۲۲
داده‌های واقعی خروجی‌های خلافتانه				۲۳.۶	۱۵.۷	۲۳.۵	۱۸.۱	۲۳	۲۶.۷	۳۰.۲	۲۹.۵	۳۲.۵	۲۸.۷
داده‌های شبیه‌سازی خروجی‌های خلافتانه				۱۹.۷	۲۰.۹۸	۲۰.۲۳	۲۰.۹۸	۲۲.۴۴	۲۴.۳۶	۲۷	۲۹.۲	۳۰.۵۱	۳۱.۳۷
داده‌های واقعی ادراک از فساد	۲۷.۰۰	۲۵.۰۰	۲۷.۰۰	۲۸.۰۰	۲۸.۰۰	۲۵.۰۰	۲۷.۰۰	۲۷.۰۰	۲۹.۰۰	۳۰.۰۰	۲۸.۰۰	۲۶.۰۰	۲۵.۰۰
داده‌های شبیه‌سازی ادراک از فساد	۲۵.۳۰	۲۵.۵۴	۲۷.۰۰	۲۷.۸۰	۲۷.۸۵	۲۶.۴۵	۲۶.۴۴	۲۷.۲۲	۲۸.۵۰	۲۸.۷۰	۲۸.۱۰	۲۶.۳۰	۲۵.۲۲
داده‌های واقعی شاخص انگیزش کنسول‌آفرینی	۱.۳	۱	۱	۰.۷۴	۰.۸۷	۰.۹۶	۱.۲۸	۱.۳	۱.۶۶	۱.۵۴	۱.۲۷		
داده‌های شبیه‌سازی شاخص انگیزش کنسول‌آفرینی	۱.۱۶	۱.۱۸	۱	۰.۹	۰.۸۳	۰.۹	۱.۱	۱.۴۳	۱.۵۵	۱.۳۳	۱.۲		

1. Wong.
2. Anokhin and Schulze.
3. Opportunity Entrepreneur.
4. Necessity Entrepreneur.
5. Global Entrepreneurship Monitor.
6. Entrepreneurship Motivation Index.
7. Shapero and Sokol.
8. Gilad and Levine
9. Granger Causality.
10. Choi.
11. Schoen.
12. Market Sophistication.
13. Business Sophistication.
14. Knowledge and Technology Outputs.
15. Creative Outputs.
16. Decision Support System.
17. Behavioral Reproduction Test.
18. Root Mean Squares Percentage Error.
19. Lookup.
20. Level variables.
21. Rate variables.
22. Auxiliary variables.
23. U-Theil's.
24. Fundamental Error.
25. Deviation Error.
26. Unequity Covariance.
27. Standard Deviation Simulation
28. Standard Deviation Actual.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی