

تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری: مطالعه‌ی تطبیقی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته

فهیمة بشارتی کلایه^۱، محمدعلی مرادی^۲، مرتضی اکبری^{۳*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۰

چکیده

همواره توجه به توسعه و پیشرفت به عنوان چالشی همیشگی مورد تأکید جوامع بوده است. این امر با پیشرفت جوامع، موجب توجه بیشتر محققان و سیاست‌گذاران به خلاقیت و نوآوری به عنوان راه‌حلی نوین برای توسعه گردید. لذا اصطلاحاتی همچون «اقتصاد دانش‌بنیان و اقتصاد نوآورانه» در مرکز توجه قرار گرفتند. در این مسیر بسیاری از محققان، نوآوری را از جمله عوامل اصلی توسعه‌یافتگی کشورها دانستند که منجر به معرفی شاخص‌های مختلف سنجش نوآوری در سطح ملی شد. با توجه به این، تحقیق حاضر به بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته پرداخته است. با استفاده از داده‌های بانک جهانی و شاخص جهانی نوآوری، ۱۱۳ کشور در چهار طبقه درآمدی (پایین، پایین متوسط، بالای متوسط و بالا) تحلیل شدند. نتایج حاصل از بررسی فرضیه‌ها بعد از طبقه‌بندی داده‌ها در قالب داده‌های پنل دیتا (تابلویی) و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی از طریق نرم‌افزار Eviews7 حاکی از تأیید فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر تأثیر منابع انسانی بر نوآوری در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته بود. نتایج در هر یک از طبقات درآمدی نشان داد که در مسیر توسعه (حرکت از طبقه درآمدی پایین به طبقه درآمدی بالاتر) لازم است تا توجه به مهارت‌ها و آموزش منابع انسانی متناسب با وضعیت کشور باشد.

طبقه‌بندی JEL: O43، O32، O1.

واژگان کلیدی: سرمایه‌ی انسانی، شاخص جهانی نوآوری، نوآوری ملی، کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه.

Email: fahime.besharati@gmail.com

۱- کارشناس ارشد دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

Email: mamoradi@ut.ac.ir

۲- عضو هیئت علمی دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

۳- عضو هیئت علمی دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

Email: mortezaakbari@ut.ac.ir

مقدمه

تغییرات در عرصه رقابت و محیط رقابتی سبب گشته تا بسیاری از محققین و سیاست‌گذاران به این موضوع به عنوان چالش پیش‌روی کشورها اذعان نمایند. رشد سریع در فناوری‌های جدید، تقاضاهای فزاینده مشتریان، تشدید رقابت در بازار و جهانی‌شدن همه و همه تنها یک مورد را یادآور می‌شوند که «دنیای کنونی به نحو چشمگیری تغییر کرده است». اما در این میان، کشورهای توسعه‌یافته همواره از قابلیت‌های ویژه‌ای برای حفظ مزیت رقابتی خود استفاده نموده‌اند. از جمله این قابلیت‌های بارز که در خلق مزیت‌های رقابتی تأثیر فراوانی دارند، «قابلیت نوآوری» است (کانتارلو و همکاران^۱، ۲۰۱۲). اهمیت موضوع نوآوری در توسعه کشورها را می‌توان با بررسی کشورهای موفق به وضوح درک کرد، چراکه سرمایه‌های تولید و توسعه در این‌گونه کشورها، به‌خوبی با چاشنی نوآوری درهم‌آمیخته و همسو بودن با جریان‌های سریع اطلاعات و دانش در آن‌ها امری غیرقابل‌انکار گشته است.

این موضوع سبب شده تا در بررسی‌های صورت گرفته، نوآوری به عنوان عاملی کلیدی در خلق مزیت رقابتی پایدار کشورها محسوب شود و اصطلاحی با عنوان «نظام نوآوری ملی»^۲ مورد توجه بسیاری از محققین و سیاست‌گذاران قرار گیرد (لو و همکاران^۳، ۲۰۱۴). بدین ترتیب طی سال‌های اخیر مدل‌ها، گزارش‌ها و شاخص‌های مختلفی به‌منظور بیان عوامل مؤثر بر نوآوری در سطح کشورها مطرح گردید. یکی از معتبرترین این گزارش‌ها «شاخص جهانی نوآوری»^۴ است. این شاخص نقش نوآوری را به‌عنوان محرک رشد اقتصادی و رفاه کشورها، مهم و کلیدی می‌شناسد و هدف آن به دست آوردن جنبه‌های چندگانه نوآوری و کاربردپذیری یکسان آن برای اقتصادهای توسعه‌یافته و نوظهور است. در واقع شاخص جهانی نوآوری نگاه تک‌بعدی به نوآوری (مانند؛ در نظر گرفتن نوآوری به عنوان تقسیم تعداد محققان بر تعداد کل جمعیت) را کامل ندانسته، چراکه این محاسبه در مورد بسیاری از اقتصادهای نوظهوری که بخش‌های عظیمی از جمعیت آن‌ها فاقد تحصیلات عالی یا در بسیاری از موارد بی‌سواد هستند، چندان دقیق نخواهد بود. بدین ترتیب در شاخص جهانی نوآوری نگاهی چندبعدی به نوآوری وجود داشته و در آن پنج نوع درون‌داد (مؤسسات، سرمایه انسانی و پژوهش، زیرساخت، پیچیدگی بازارها و پیچیدگی کسب‌وکار) و دو نوع برون‌داد (دانش و فناوری و خلاقیت) به‌واسطه ۷۹ شاخص، نوآوری را در کشورهای منتخب مورد ارزیابی قرار می‌دهند (دبلیو آی پی آ^۵، ۲۰۱۵). گستردگی نگاه شاخص جهانی نوآوری به نوآوری سبب شد که ما نیز در پژوهش خود از این شاخص به‌منظور بررسی نوآوری در سطح کشورهای منتخب استفاده نماییم. همچنین با توجه به مطالعات پیشین عامل «سرمایه انسانی» به عنوان منبعی

^۱ Cantarello et al.

^۲ National Innovation System (NIS)

^۳ Lu et al.

^۴ Global Innovation Index (GII)

^۵ WIPO.

کلیدی در نوآوری مورد تأکید بوده است (مانند؛ شاه‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۳؛ بدینگر و تاندل^۱، ۲۰۰۲؛ الینگر و همکاران^۲، ۲۰۰۵؛ داخلی و کلرک^۳، ۲۰۰۷؛ مارول و لامکین^۴، ۲۰۰۷؛ دالک و فوستر^۵، ۲۰۰۸؛ مسینیس و احمد^۶، ۲۰۰۹؛ تلس و جوئوزو^۷، ۲۰۱۰؛ ون آدن و همکاران^۸، ۲۰۱۴؛ مک‌گوریک و همکاران^۹، ۲۰۱۵). اهمیت عامل انسانی به عنوان یک سرمایه بی‌بدیل موجب شده تا گزارش شاخص جهانی نوآوری در سال ۲۰۱۴ باعنوان «عامل انسانی در نوآوری» منتشر شود (دبلیو آی پی آ، ۲۰۱۵). بر همین اساس و طی گزارش موسسه مدیریت بازرگانی اروپا^{۱۰} در سال ۲۰۱۴، منابع انسانی عاملی کلیدی در هر فرآیند نوآوری بوده و بسیاری از محققان تمایز نوآوری در میان کشورهای مختلف را به‌طور خلاصه در «کیفیت منابع انسانی» می‌دانند (داخلی و کلرک، ۲۰۰۷؛ مسینیس و احمد، ۲۰۰۹؛ تلس و جوئوزو، ۲۰۱۰). بر این اساس محوریت پژوهش حاضر بر «نقش سرمایه انسانی در نوآوری ملی» بناشده است.

پس از مشخص شدن مسئله، در ادامه مسیر پژوهش به بیان هر یک از ابعاد و مبنای متغیرهای تحقیق می‌پردازیم. بر این اساس ابتدا ادبیات نوآوری ملی و سرمایه انسانی بررسی شده و سپس برخی از معروف‌ترین شاخص‌های بین‌المللی نوآوری در سطح ملی مختصر شرح داده می‌شوند. در ادامه ضمن بررسی پیشینه هم‌راستا با اهداف پژوهش، فرضیه‌های تحقیق ارائه می‌شوند. درنهایت نیز با استفاده از مجموعه‌ای از داده‌های معتبر بین‌المللی، مفروضات تحقیق مورد برازش و تحلیل قرار می‌گیرند.

۱- مبنای نظری پژوهش

۱-۱- نوآوری در سطح ملی

نوآوری در معنای عام خود عبارت است از فرآیند تبدیل ایده یا اختراع به کالا یا خدمت، به‌طوری‌که ارزش بیافریند یا مشتری برای آن پول بپردازد. به‌عبارت‌دیگر کالا یا خدمتی که در حوزه‌های فناوری یا سایر حوزه‌ها برای اولین بار مطرح‌شده و درآمدزایی ایجاد کند، نوآور محسوب می‌شود. با تغییر سریع فناوری و رقابت جهانی شدید، نوآوری به یک جزء لازم و ضروری تبدیل‌شده و بسیاری از محققان و سیاست‌گذاران آن را عاملی برای توسعه و رقابتی شدن اقتصادهای جهان می‌دانند. همچنین بسیاری از دولت‌ها، نوآوری را در کانون توجه برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی کوتاه‌مدت و بلندمدت خود قرار داده‌اند.

۱ Badinger & Tondl

۲ Ellinger et al.

۳ Dakhli & Clercq

۴ Marvel & Lumpkin

۵ Dulleck & Foster

۶ Messinis & Ahmed

۷ Teles & Joiozo

۸ Van Uden et al.

۹ McGuirk et al.

۱۰ INSEAD

بسیاری از کشورها، به خصوص کشورهای در حال توسعه در سراسر جهان به سرمایه‌گذاری در زمینه نوآوری به عنوان ابزاری برای ایجاد رقابت ملی، توسعه اقتصادی و ایجاد ثروت توجه کرده‌اند (گیبسون و ناكوين^۱، ۲۰۱۱).

نوآوری در یک بستر اجتماعی، سیاسی و نهادی که به‌شدت با ویژگی‌های اقتصاد منطقه‌ای گره‌خورده است، شکل می‌گیرد (دولورکس و پارتو^۲، ۲۰۰۵). تعاملات میان بخش‌های مختلف منطقه از جمله بخش‌های فنی، تجاری، قانونی، اجتماعی و مالی به توسعه، محافظت، تأمین مالی یا قانون‌گذاری در حوزه نوآوری و فناوری کمک می‌کنند. نوآوری، یک فرآیند وابسته به جغرافیا و منطقه است که در آن توانمندی‌های محلی همچون منابع، نهادها، ارزش‌های عمومی و فرهنگی محرک‌های اصلی هستند. به‌طور کلی مناطق و کشورهای مختلف می‌توانند با تغییر در مدیریت نوآوری خود، از یک توسعه میان‌مدت و بلندمدت اطمینان حاصل کنند (فرارا و همکاران^۳، ۲۰۱۲).

رویکرد نظام ملی نوآوری شکل تکامل‌یافته نظریه‌های سنتی نوآوری و کارآفرینی و یکی از معروف‌ترین نظریه‌ها در این زمینه در سطح کلان است که با رویکردی سیستمی به تحلیل تعاملات و کنش‌های متقابل تمامی عاملان و نهادهای درگیر در امر نوآوری و کارآفرینی در سطح ملی می‌پردازد و از جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد دانش‌بنیان برخوردار است. فریمن در سال‌های پایانی دهه نود میلادی برای نخستین بار مفهوم نظام ملی نوآوری را مطرح کرد و پس‌از آن، این نظریه با مطالعات لاندول، نلسون، نیوسی و ادکوئیست و بسیاری دیگر از محققان در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست‌ویکم توسعه یافت (رضوی و اکبری، ۱۳۹۰؛ فریمن^۴، ۱۹۹۵).

نظام ملی نوآوری می‌تواند در سطوح منطقه‌ای یا جهانی نیز مورد مطالعه قرار گیرد که از آن به نظام نوآوری منطقه‌ای یا جهانی نام برده می‌شود (رضوی و اکبری، ۱۳۹۰). نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای متشکل از نهادها و بنگاه‌های عمومی و خصوصی است که در کنش متقابل با یکدیگر، هدف تولید دانش و فناوری جدید و تبدیل آن به نوآوری و کارآفرینی را در مرزهای ملی دنبال می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر، این نظام مجموعه مؤلفه‌ها و روابطی است که در کنشی متقابل، دانش و فناوری جدید را در سطح ملی تولید و توزیع کرده و در نهایت به محصول و ثروت تبدیل می‌نمایند (نیوسی^۵، ۲۰۰۲). نظام ملی نوآوری به‌واسطه میان‌بخشی و میان‌رشته‌ای بودن، متولی سیاست‌گذاری کلان علم و فناوری، نوآوری و کارآفرینی در هر کشور است. این نظام سیاست‌گذاری و توسعه نوآوری و کارآفرینی در سطح ملی را تسهیل و مشکلات عاملان و نهادهایی را که در میدان عمل اقدام به توسعه علم، فناوری، نوآوری و کارآفرینی می‌کنند را کاهش می‌دهد (شفیعی و نعمتی، ۱۳۸۹). اهمیت نوآوری در کشورهای مختلف موجب شده است

۱ Gibson & Naquin

۲ Doloreux & Parto

۳ Ferarra et al.

۴ Freeman

۵ Niosi

تا مدل‌های مختلف نوآوری منطقه‌ای ارائه گردیده و نوآوری در بستری فرا شرکتی و ملی و بین‌المللی مورد بررسی قرار گیرد (زیگیاریس^۱، ۲۰۰۹).

۲-۱- سرمایه انسانی

در طول دو دهه گذشته، در محیط‌های اقتصادی تغییرات شگرفی رخ داده است. امروزه، اقتصاد کشورها، مزیت رقابتی خود را از منابعی به دست می‌آورند که متفاوت از منابع سنتی ایجاد ثروت هستند (بارتلت و قوشال^۲، ۲۰۰۵). در طی انقلاب صنعتی کشورها برای ایجاد ثروت بر دارایی‌های فیزیکی متکی بودند ولی ظهور اقتصاد و صنایع دانش‌بنیان در کشورهای توسعه‌یافته به‌طور چشمگیری ماهیت ایجاد ثروت را تغییر داد (استوارت^۳، ۲۰۰۴). اقتصاد این کشورها نه به‌واسطه دارایی‌های فیزیکی بلکه به‌واسطه دارایی‌های نامشهود خود، رشد کرده‌اند.

امروزه فعالیت‌های اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دوره‌ای را تجربه می‌کنند که در آن سرمایه واقعی اقتصاد در کشورها «سرمایه انسانی» است (بارنی^۴، ۲۰۰۱). قبول و پذیرش عامل نوآوری از طریق سرمایه انسانی به عنوان یک جریان اصلی در ادبیات اقتصادی به اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی برمی‌گردد. با این حال در اواخر دهه ۱۹۸۰، سرمایه انسانی به عنوان یک عامل تولید وارد الگوهای رشد اقتصادی شد. کمبود نوآوری یکی از عوامل اصلی پایین بودن سطح رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه است و تا زمانی که این کشورها نوآوری و آموزش‌های استفاده از علوم و دانش و افزایش سطح مهارت‌های حرفه‌ای را ارتقا ندهند، بازدهی و کارایی نیروی کار و سرمایه در سطح نازل باقی می‌ماند و رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. ضمن اینکه نوآوری از طریق سرمایه انسانی به افزایش بهره‌وری سرمایه فیزیکی نیز کمک می‌کند (شاه‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابراین منابع انسانی به عنوان مهم‌ترین قابلیت در کسب مزیت رقابتی و همچنین عمده‌ترین دارایی نامشهود هر کشور قلمداد شده و باید سرمایه انسانی را پایه و اساس بهبود کیفیت و بهره‌وری کلیه فرایندهای اقتصادی دانست (الینگر و همکاران، ۲۰۰۵).

بدینگر و تُندل (۲۰۰۲) طی مطالعات خود، از منابع انسانی به عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی کشورهای حوزه یورو (اروپا) یاد کرده و آن را عامل کلیدی و مکمل موفقیت در عرصه کسب‌وکار و نوآوری دانسته‌اند. اینتاراکومرد و همکاران^۵ (۲۰۰۲) با مطالعه‌ای که در تایلند انجام دادند، استفاده صحیح از نیروی انسانی و پرورش آن‌ها را از عوامل کلیدی حرکت کشورهای در حال توسعه به سمت توسعه‌یافتگی دانسته‌اند. فیلیپتی و آرچیوگی^۶ (۲۰۱۱) نیز طی مطالعه‌ای ضمن تأکید بر اهمیت دستیابی کشورها به

۱ Zygiaris

۲ Bartlett & Ghoshal

۳ Stewart

۴ Barney

۵ Intarakumnerd

۶ Filippetti & Archibugi

نوآوری، کیفیت منابع انسانی و تخصص گرایی در بخش فناوری را از جمله مهم‌ترین عوامل توسعه نوآوری ملی و حفظ اقتصاد ملی در بحران‌های احتمالی می‌دانند. در ادامه پژوهش‌های انجام‌شده نیز کاستلوسی و ناترا^۱ (۲۰۱۳) با بررسی داده‌های مربوط به ۸۷ کشور منتخب طی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۷ و با استفاده از آنالیز هم انباشتگی پانل^۲ شاخص‌های مؤثر بر نوآوری ملی و ظرفیت جذب آن توسط کشورها را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده حاکی از تأثیر بسیار بالای منابع انسانی و نقش این منابع در ارتقای ظرفیت جذب نوآوری داشته است.

۳-۱- شاخص‌های بین‌المللی ارزیابی نوآوری در سطح ملی

شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی توان نوآوری کشورها و مقایسه بین آن‌ها تدوین و مورداستفاده قرار گرفته است. این شاخص‌ها سعی داشته‌اند عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر نوآوری یک کشور را مدنظر داشته و از طریق شاخص‌های کمی اقدام به ارزیابی آن مؤلفه‌ها نمایند. از آنجاکه هدف از این مدل‌ها در نهایت رتبه‌بندی کشورهای مختلف بوده است، لذا سعی بر این بوده که در انتخاب ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر در نوآوری و همچنین انتخاب شاخص‌های مربوطه، محدودیت‌های موجود در دسترسی به آمار را مدنظر قرار دهند. مقایسه شاخص‌های ارائه شده به خوبی نشان می‌دهد که آن‌ها متناسب با ساختار کشورهای هدف تدوین شده‌اند و لذا برداشت یکسانی از قابلیت ملی نوآوری ندارند.

جدول ۱- شاخص‌های بین‌المللی برای اندازه‌گیری نوآوری کشورها

توضیح	شاخص
برای رتبه‌بندی کشورها در سطح دستیابی به فناوری، چهار مؤلفه تولید فناوری، نفوذ فناوری‌های جدید، نفوذ فناوری‌های قدیمی و مهارت‌های انسانی را مدنظر قرار داده است (یو ان دی پی، ۲۰۰۱؛ ۲۰۰۳).	شاخص دستیابی به فناوری (برنامه توسعه ملل متحد) ^۳
در این شاخص که در گزارش سازمان توسعه صنعتی ملل متحد مورداستفاده قرار گرفته است ۸۷ کشور برای ارزیابی مدنظر قرار گرفته‌اند. از مشخصات اصلی این شاخص وجود مؤلفه‌ای برای نشان دادن فضای رقابت صنعتی است. در مدل مذکور چهار مؤلفه فعالیت‌های فناورانه، کارایی صنعت رقابتی، واردات فناوری و مهارت‌ها و زیرساخت‌ها در نظر گرفته شده است (یو ان دی پی، ۲۰۰۲).	نشانگر توسعه صنعتی (سازمان توسعه صنعتی ملل متحد) ^۴
شاخص وگنر و همکاران (۲۰۰۴) که برای موسسه رند تدوین شده و بر مبنای آن ۷۶ کشور رتبه‌بندی شده‌اند، شامل هشت شاخص بوده که در سه مؤلفه اصلی شامل عوامل توانمند ساز، منابع و انباشت دانش تقسیم‌بندی شده است.	شاخص ظرفیت علم و فناوری (موسسه رند) ^۵
شاخص «ظرفیت ملی نوآوری» در سال ۲۰۰۲ توسط پورتر و استرن برای ارزیابی توان ملی نوآوری کشورها پیشرفته تدوین شده است. در این شاخص توان ملی نوآوری در قالب سه مؤلفه اصلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این مؤلفه‌ها شامل زیرساخت‌های عمومی نوآوری، محیط تخصصی نوآوری و	شاخص ظرفیت ملی نوآوری ^۶

۱ Castellacci & Natera

۲ panel counteraction analysis

۳ UNDP Technology Achievement Index

۴ UNIDO Industrial Development Scoreboard

۵ Science and Technology Capacity Index

۶ National Innovative Capacity Index

شاخص	توضیح
	کیفیت ارتباطات است (فارمن و همکاران، ۲۰۰۲)
شاخص فناوری (مجمع جهانی اقتصاد) ^۱	شاخص فناوری نشست جهانی اقتصاد شامل سه مؤلفه ظرفیت نوآوری، نفوذ فناوری ارتباطات و اطلاعات و انتقال فناوری است (دبلیو ای اف، ۲۰۰۱؛ ۲۰۰۲؛ ۲۰۰۳).
نظام ملی یادگیری ^۲	ویوتی (۲۰۰۲) برای اولین بار مفهوم نظام ملی یادگیری را پیشنهاد نموده و سعی کرد مدل مناسبی برای ارزیابی قابلیت نوآوری کشورهای درحال توسعه ارائه نماید. این مدل چهار مؤلفه الگوی ملی تحصیل و آموزش نیروی کار، الگوی ملی اکتساب فناوری، الگوی ملی تخصیص منابع برای یادگیری فناورانه، شاخص‌های پیامدهای تلاش فناورانه را برای ارزیابی توان ملی نوآوری پیشنهاد می‌دهد.
شاخص نوآوری بین‌المللی ^۳	این شاخص سطح نوآوری کشورها را موردبررسی قرار می‌دهد. این شاخص ۱۱۰ کشور را موردبررسی قرار می‌دهد. معیارها و شاخص‌هایی که به‌منظور اندازه‌گیری نوآوری در این شاخص بین‌المللی استفاده می‌گردند شامل؛ ورودی نوآوری و خروجی نوآوری می‌باشد. ورودی نوآوری شامل؛ دولت، سیاست‌های مالی، سیاست‌های آموزشی و نوآوری محیط است. خروجی نوآوری نیز شامل؛ اختراع، انتقال تکنولوژی و دیگر نتایج تحقیق و توسعه (عملکرد کسب‌وکار، بهره‌وری نیروی کار و تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی) است. ^۴
شاخص نوآوری آس‌ای‌ام ^۵	برای اندازه‌گیری کمی و کیفی سطح نوآوری کشورهای عضو آ.اس.ای.ام است. نقطه مورد تأکید در این شاخص، محیط بوده و تعامل با محیط را برای نوآوری کلیدی در نظر می‌گیرد. برای این منظور معیارهایی شامل؛ ظرفیت سازگاری با محیط، حمایت از سازگاری با محیط، فعالیت‌ها در جهت سازگاری با محیط و عملکرد سازگاری با محیط موردبررسی قرار می‌گیرد (ای اس ای آی، ۲۰۱۳).
شاخص نوآوری محیطی ^۶	در این شاخص کشورها بر اساس ۱۲ عامل موردبررسی قرار می‌گیرند. ازجمله این عوامل؛ ثبات سیاسی، ثبات اقتصاد کلان، چارچوب نهادی، محیط قانونی، قوانین و شیوه‌های مالیاتی، انعطاف‌پذیری بازار نیروی کار، باز بودن اقتصاد ملی و سرمایه‌گذاری خارجی، سهولت به‌کارگیری از ملت‌های خارجی، باز بودن فرهنگ ملی و تأثیر عوامل خارجی، نگرش عمومی نسبت به پیشرفت‌های علمی، دستیابی به سرمایه‌گذاری مالی و محافظت از دارایی‌های دانشی می‌باشد. ضمن اینکه در این شاخص هر یک از عوامل دارای وزن می‌باشند (موسسه مطالعات اقتصادی ^۷ ، ۲۰۰۹).
شاخص نوآوری مستقیم ^۸	این شاخص به‌منظور توضیح نوآوری در سطح کشورها بر ۶ معیار تمرکز دارد. اما برای این معیارها در این شاخص وزنی مشخص نشده است. به‌گونه‌ای که این عوامل شامل؛ تحقیق و توسعه، کیفیت زیرساخت‌های تحقیقاتی، آموزش نیروی کار، مهارت‌های فنی نیروی کار، کیفیت فناوری اطلاعات و زیرساخت‌های ارتباطاتی و میزان نفوذ پهنا باند اینترنت می‌باشد (موسسه مطالعات اقتصادی، ۲۰۰۹).
مدل سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه	این مدل شامل سه بخش ورودی‌ها، ارتباطات و تعاملات و درنهایت خروجی‌هاست (آی سی دی، ۲۰۰۹).
شاخص نوآوری بلومبرگ ^۱	این شاخص سالانه کشورها را بر مبنای نوآوری دسته‌بندی می‌کند. در این مسیر از ۶ معیار؛ تحقیق و

- ۱ WEF Technology index
- ۲ National Learning System
- ۳ International Innovation Index
- ۴ bcgperspectives.com; nam.org
- ۵ ASEM Eco-Innovation Index (ASEI)
- ۶ Innovation Environment Index (IEI)
- ۷ Economist Intelligence Unit
- ۸ Direct Innovation Inputs Index

شاخص	توضیح
	توسعه، تولید، شرکت‌های با فناوری پیشرفته، آموزش بعد از متوسطه، پرسنل تحقیقاتی و اختراعات ثبت‌شده برای دسته‌بندی کشورهای منتخب استفاده می‌نماید. ^۱

با توجه به همه این شاخص‌ها، تحقیق حاضر از شاخص دیگری با عنوان شاخص جهانی نوآوری (سازمان جهانی مالکیت فکری^۲) استفاده نموده است. از سال ۲۰۰۷، مدرسه جهانی تجارت^۳، به پژوهش در زمینه نوآوری در اقتصادهای جهان و انتشار گزارش با هدف بهبود و ارتقای سنج‌ها و «شاخص جهانی نوآوری» رویکردهای اندازه‌گیری نوآوری در جوامع مختلف پرداخته و کشورها را برحسب این شاخص رتبه‌بندی کرده است (دبلیو آی پی، ۲۰۱۵).

بر اساس مدل ارائه‌شده در این گزارش، شاخص جهانی نوآوری بر پایه دو زیر شاخص داده (درونداد) نوآوری و ستانده (برونداد) نوآوری استوار است. هر یک از این زیرشاخص‌ها فعالیت‌های نوآوری را در بخش‌های مختلف اقتصاد پوشش می‌دهند. زیر شاخص درونداد شامل؛ ۱- مؤسسه‌ها، ۲- سرمایه انسانی و پژوهش، ۳- زیرساخت‌ها، ۴- پیچیدگی بازار و ۵- پیچیدگی تجارت را در برمی‌گیرد که زیر شاخص درونداد نوآوری از میانگین ساده این فعالیت‌ها حاصل می‌شود. زیر شاخص ستانده (برونداد) نوآوری نیز حاصل فعالیت‌های نوآورانه‌ای مانند ۶- دانش و فناوری و ۷- ستانده‌های خلاقانه است. هر یک از این فعالیت‌ها حاصل محاسبه متغیرهایی در این حوزه است؛ برای مثال، در فعالیت‌های مربوط به مؤسسه‌ها، فضای مقررات، فضای سیاسی و فضای تجاری به عنوان متغیرهای تأثیرگذار در نظر گرفته شده است. متغیرهایی مانند آموزش، آموزش عالی، تحقیق و توسعه برای نشان دادن فعالیت‌های سرمایه انسانی و پژوهش، متغیرهای فناوری ارتباطات و اطلاعات، زیرساخت‌های عمومی و پایداری اکولوژیکی برای نشان دادن فعالیت‌های زیرساخت، متغیرهای اعتبار، سرمایه، تجارت و رقابت برای فعالیت‌های پیچیدگی بازار و در نهایت، متغیرهای دانش فعالان اقتصادی، ارتباطات نوآوری و جذب نوآوری به عنوان متغیرهای تجارت در بخش داده‌های نوآوری در این الگو وارد شده است. در مقابل، متغیرهایی مانند تولید دانش، اثر دانش و انتشار دانش برای محاسبه فعالیت‌های بخش ستانده‌های دانش و فناوری و متغیرهای خلاقیت‌های نامشهود، کالاها و خدمات خلاقانه و خلاقیت‌های برخط برای محاسبه فعالیت‌های بخش ستانده‌های خلاقانه مورد استفاده قرار گرفته است (دبلیو آی پی، ۲۰۱۵).

شاخص جهانی نوآوری به دنبال راهی برای اندازه‌گیری و درک نوآوری بوده و تلاش می‌نماید تا با ایجاد محیطی مبتنی بر عوامل نوآوری، به توسعه مستمر نوآوری کمک نماید. شاخص جهانی نوآوری هر سال ۱۴۱ کشور (از لحاظ طیف درآمدی؛ کم‌درآمد، درآمد متوسط رو به پایین، درآمد متوسط رو به بالا و

۱ Bloomberg Innovation Index

۲ bloomberg.com

۳ Global Innovation Index

۴ The Business School for the World (INSEAD)

درآمد بالا) را که در مجموع ۹۵ درصد از جمعیت و ۹۹ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان را در برمی‌گیرند را مورد بررسی قرار می‌دهد. هر معیار در شاخص جهانی نوآوری به سه زیر معیار تقسیم می‌شوند که برای سنجش هر زیر معیار از تعدادی شاخص استفاده می‌گردد که در مجموع ۷۹ شاخص در آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. مسلماً کارایی نوآوری بر اساس این شاخص از نسبت خروجی به ورودی به‌دست آمده و خروجی بیشتر نسبت به ورودی‌های نوآوری، نمایانگر کارایی در نوآوری است.

۲- الگو و فرضیه‌های پژوهش

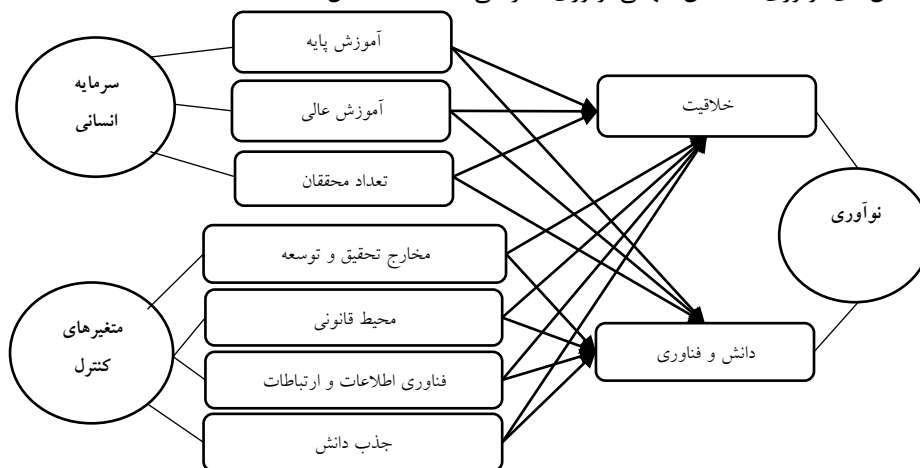
با توجه به ادبیات مورد بررسی، در ادامه ضمن بیان خلاصه پژوهش‌های پیشین در جدول (۲) الگوی مفهومی پژوهش حاضر به همراه فرضیه‌های مورد بررسی مطرح می‌شوند.

جدول ۲- خلاصه پژوهش‌های پیشین

عنوان	مسیر و نتایج پژوهش	محقق
اثر نوآوری در ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید: مطالعه موردی کشورهای منتخب در حال توسعه با درآمد متوسط	هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین برخی از مؤلفه‌های نوآوری با رشد بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از داده‌های موجود است. نتایج حاصل از برآورد الگو برای ۱۶ کشور در حال توسعه با درآمد متوسط جهان طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۶ به روش پانل دیتا بیان‌کننده آن است که تمام متغیرهای مورد بررسی با بهره‌وری کل عوامل تولید رابطه مثبت و معناداری دارند.	امینی و همکاران، ۱۳۹۲
تأثیر رشد جمعیت بر نوآوری در ایران و کشورهای در حال توسعه منتخب	این تحقیق نیز به دنبال تأثیر رشد جمعیت بر نوآوری در این کشورها بوده است. نتایج تحقیق آن‌ها حاکی از آن بود که رشد جمعیت در کشورهای در حال توسعه نوآوری را افزایش می‌دهد. ضمن اینکه طی این پژوهش مشخص گردید که سرمایه انسانی و حمایت از حقوق مالکیت فکری نیز رابطه مستقیمی با نوآوری دارند، اما درجه باز بودن تجاری رابطه معکوسی با نوآوری دارد.	خانی و نصراللهی، ۱۳۹۲
تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری کشورهای منتخب سازمان توسعه همکاری اسلامی	این مطالعه به بررسی عوامل تعیین‌کننده نوآوری با تأکید بر مؤلفه سرمایه انسانی در کشورهای منتخب عضو سازمان توسعه همکاری اسلامی در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۱ می‌پردازد. نتایج برآوردها نشان‌دهنده بی‌معنا بودن تأثیر متغیر سرمایه انسانی بر نوآوری چه در حالت کلی و چه در حالت زیرشاخص‌ها (آموزش پایه، آموزش دانشگاهی و بخش تحقیق و توسعه) است. نتایج همچنین بیانگر تأثیر مثبت محور نهادها، زیرساخت‌ها و پیشرفت کسب‌وکار بر نوآوری است.	شاه‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۳
رتبه‌بندی کشورهای منتخب در خصوص بهبود ظرفیت ملی نوآوری با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها	رتبه‌بندی کشورهای منتخب بر اساس عوامل ورودی و خروجی سیستم نوآوری کشورها در سطح ملی است. یافته‌ها نشان می‌دهد که الگوی جمعی با منظور کردن هم‌زمان ورودی و خروجی نتایج مناسب‌تری نسبت به الگوهای دیگر داده است.	فقیه و عسکری فر، ۱۳۹۳
سرمایه انسانی کارآفرینان فناوری و اثر آن بر نوآوری رادیکالی	هدف تحقیق بررسی چگونگی ارتباط تجربه، آموزش و دانش قبلی کارآفرینان فناوری با نوآوری رادیکالی است. یافته‌های آن‌ها از بررسی یک نمونه ۱۴۵ تایی از کارآفرینان حوزه فناوری در مراکز رشد دانشگاهی نشان می‌دهد که به‌طور کلی سرمایه انسانی بر نتایج نوآورانه در ارتباط است. نوآوری رادیکالی به‌طور مثبتی با آموزش و دانش قبلی از فناوری مرتبط بوده است.	مارول و لامپکین، ۲۰۰۷
سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی و نوآوری: مطالعه موردی کشورهای منتخب	هدف تحقیق، بررسی تأثیر سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی بر نوآوری در سطح ملی است. طی آن به این نتیجه دست پیدا کردند که این دو سرمایه نقش انکارناپذیری در خلق ارزش در کشورهای دارند. طی نتایج به‌دست‌آمده؛ رابطه مثبت و قوی بین سرمایه انسانی و نوآوری یافت شد. همچنین اعتماد و فعالیت انجمن‌ها نیز ارتباط مثبتی با نوآوری داشته‌اند	داخلی و کلرک، ۲۰۰۷

عنوان	مسیر و نتایج پژوهش	محقق
	(هرچند ضعیف‌تر نسبت به سرمایه انسانی). اما هنجارهای رفتار مدنی رابطه منفی با نوآوری داشته است.	
سرمایه انسانی و نوآوری در کشورهای درحال توسعه	هدف تحقیق، بررسی رابطه سرمایه انسانی با نوآوری است. آن‌ها با بررسی تأثیر فوق در کشورهای درحال توسعه از طریق داده‌های جمع‌آوری شده به‌واسطه نظرسنجی از بانک جهانی در رابطه با کشورهای درحال توسعه منتخب (کنیا، تانزانیا و اوگاندا)، به این نتیجه رسیدند که؛ بین سرمایه انسانی و نوآوری در آن‌ها یک رابطه مثبتی وجود دارد.	ون آدن و همکاران، ۲۰۱۴
اندازه‌گیری تأثیر سرمایه انسانی نوآورانه بر گرایش به نوآوری شرکت‌های کوچک	هدف تحقیق، گسترش مفهومی تحت عنوان «سرمایه انسانی نوآورانه» و تأثیر آن در مزیت رقابتی و ایجاد نوآوری در شرکت‌ها است. شواهد آن‌ها از شرکت‌های کوچک (کمتر از ۵۰ کارمند) حاکی از آن بوده است که سرمایه انسانی نوآورانه به عنوان یک مزیت رقابتی و تعیین‌کننده نوآوری در این‌گونه شرکت‌ها عمل نموده است.	مک‌گوریک و همکاران، ۲۰۱۵

همان‌طوری که ملاحظه می‌شود، اهمیت بررسی در زمینه نوآوری به وضوح در رشد و توسعه اقتصادی مشخص است. این امر سبب گردیده تا در مطالعات متنوعی نوآوری بررسی شود. نقطه مشترک بسیاری از این پژوهش‌ها عامل انسانی آن می‌باشد. به‌طوری‌که برخی مطالعات سرمایه‌گذاری در منابع انسانی را همراه با رشد اقتصادی و توسعه نوآوری می‌دانند (بدینگر و تاندل، ۲۰۰۲؛ فیلیپتی و آرچیباگی، ۲۰۱۱؛ کاستلاسی و ناترا، ۲۰۱۳). اما عدم توافق در برخی از مطالعات انجام‌شده (مانند؛ شاه‌آبادی و همکاران ۱۳۹۳)، در رابطه با اثر سرمایه انسانی بر نوآوری، نیاز به بررسی عمیق‌تر در این حوزه را دو چندان نموده است. در این تحقیق نیز بر همین اساس الگوی موردنظر بر اساس یکی از معتبرترین شاخص‌های نوآوری (شاخص جهانی نوآوری) طراحی شده است (شکل ۱).



شکل ۱- مدل نظری پژوهش برگرفته از شاخص جهانی نوآوری سال ۲۰۱۵

۱ شاخص‌های هر یک از معیارهای مدل مفهومی به همراه وضعیت میانگین کشورها بر اساس شاخص GII در پیوست (۱) مقاله آورده شده است.

بدین ترتیب بر اساس موضوعات مطرح‌شده، در تحقیق حاضر به دنبال آن هستیم تا با توجه به مطالعات انجام‌شده در حوزه نوآوری ملی و در نتیجه اهمیت موضوع نام‌برده در توسعه ملی و همچنین با توجه به کمبود مطالعاتی در داخل کشور، با بررسی تعداد منتخبی از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه بر اساس گزارش‌های بانک جهانی و شاخص جهانی نوآوری، بتوانیم بررسی‌های لازم را در رابطه با تأثیر سرمایه‌های ارزشمند انسانی بر ارتقای نوآوری در سطح ملی بر مبنای فرضیه‌های زیر به انجام رسانیم.

فرضیه اصلی:

سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته تأثیر دارد.

فرضیه‌های فرعی:

سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای با درآمد پایین تأثیر دارد.

سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای با درآمد پایین متوسط تأثیر دارد.

سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای با درآمد بالای متوسط تأثیر دارد.

سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای با درآمد بالا تأثیر دارد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ جهت‌گیری‌های پژوهش، کاربردی-توسعه‌ای، از لحاظ ماهیت علی و از لحاظ شیوه‌های گردآوری داده‌ها، داده‌های آماری بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی (شاخص جهانی نوآوری) می‌باشد. پس از تدوین مدل، ضرایب متغیرهای مستقل و اندازه‌گیری اثر آن‌ها بر متغیر وابسته با استفاده از مدل اقتصادسنجی روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی^۱ مشخص می‌گردد. لذا روش پژوهش از لحاظ ماهیت علی می‌باشد. همچنین پژوهش با استفاده از داده‌های پنل دیتا (تابلویی) و با استفاده از نرم‌افزار Eviews7 انجام گرفته است. در تحقیق حاضر بر اساس هدف پژوهش، مجموع کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه جهان به عنوان جامعه تحقیق حاضر مورد تأکید هستند. به منظور انتخاب تعداد مناسبی از کشورهای در حال توسعه (بر اساس شاخص جهانی نوآوری)، در پژوهش حاضر، از تقسیم‌بندی استاندارد بانک جهانی در سال ۲۰۱۵ استفاده شده است. بر این اساس بانک جهانی، کشورها را از لحاظ سطح درآمد ناخالص ملی در چهار دسته به صورت؛ کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط، کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط و کشورهای با درآمد پایین تقسیم‌بندی نموده است. ما نیز طی انطباق کشورهای تقسیم‌بندی شده در بانک جهانی با کشورهای مورد بررسی در شاخص جهانی نوآوری، این کشورها را غربال کرده و آن‌ها را به‌طور دسته‌بندی شده‌ای در پیوست (۲) ارائه نموده‌ایم. بدین ترتیب، بر اساس تقسیم‌بندی صورت گرفته برای کشورها در مجموع ۱۱۳ کشور مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ضمن اینکه در پیوست (۱) معیارها و مؤلفه‌های مورد تأکید در شاخص جهانی نوآوری برای هر یک از متغیرهای پژوهش به‌طور کامل مورد اشاره قرار گرفته است.

۴- تحلیل یافته‌ها

مدلهایی که در این تحقیق بررسی شده‌است جهت بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. بنابراین با توجه به موضوع پژوهش و بنابر فرضیه اصلی اول، که مبین بررسی اثر سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته می‌باشد، به شرح زیر ارائه می‌گردد:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 BE_{it} + \beta_2 TE_{it} + \beta_3 RN_{it} + \beta_4 RD_{it} + \beta_5 RE_{it} + \beta_6 ICT_{it} + \beta_7 KA_{it} + \epsilon_{it}$$

داده‌های این بخش شامل اطلاعات مربوط به متغیرهای شاخص جهانی نوآوری، شاخص آموزش پایه، آموزش عالی، تعداد محققان، شاخص تحقیق و توسعه، محیط قانونی، شاخص دانش و فناوری و جذب دانش هستند. در فصول قبلی، متغیرهای مربوط به پژوهش معرفی شده است که خلاصه‌ای از آن اطلاعات نام‌گذاری متغیرهای مدل در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳- معرفی متغیرهای پژوهش

متغیر	نماد اختصاری	نوع متغیر
شاخص جهانی نوآوری	II	وابسته
آموزش پایه	BE	مستقل
آموزش تکمیلی	TE	مستقل
تعداد محققان	RN	مستقل
تحقیق و توسعه	RD	کنترل
محیط قانونی	RE	کنترل
دانش و فناوری	ICT	کنترل
جذب دانش	KA	کنترل

در این قسمت برای ورود به مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات، آماره توصیفی داده‌ها شامل شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و انحراف از قرینگی و همچنین آزمون جارک-برا که توزیع نرمال پسماندها را تأیید می‌کند، محاسبه گردیده و نتایج حاصل در جدول (۴) درج شده است.

جدول ۴- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

آماره‌های توصیفی	II	BE	TE	RN	RD	RE	ICT	KA
میانگین	۳۸/۰۵۱	۴۹/۹۱	۳۲/۳۴۹	۴۳۶۲/۳	۲۴/۱۱۱	۶۵/۰۴۵	۶۵/۰۰	۸۴۴/۱
میان	۳۶/۰۵۰	۵۱/۱۵	۳۲/۳۰	۱۲۰۰	۱۷/۷۵	۶۵/۶۰	۳۷/۹۵	۳۱/۸۰
پیشینه	۶۸/۲۰	۸۹/۶۰	۹۶/۶۰	۱۰۰۰۰۰	۸۷/۷۰	۹۹/۷۰	۹۲/۴۰	۹۰
کمینه	۱۲/۷۰	۸/۱۰	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۰۰	۱/۰۰۰	۶/۴۰	۵/۰۰۰
انحراف معیار	۱۱/۴۰۸	۱۴/۵۳	۱۶/۳۵۱	۹۹۱۰/۱	۲۱/۱۴۴	۱۹/۲۷۹	۲۱/۰۴	۹۶۵/۱۲
چولگی	۰/۵۶۸	-۰/۲۷۲	۰/۴۰۸	۴/۹۶۳	۰/۹۸۳	-۰/۳۰۸	۰/۴۳۶	۱/۰۵۱
کشیدگی	۲/۳۶۴	۲/۶۵۳	۳/۴۸۳	۳۳/۴۱۲	۳/۰۳۴	۳/۱۵۶	۲/۲۳۷	۴/۹۹۲
آماره جارک-برا	۳۹/۷۱۶	۹/۷۴۱	۲۱/۱۲۲	۲۳۹۶۶	۹۰/۷۰۳	۹/۴۷۹	۳۱/۴۳	۴۹/۱

۱۹۶								
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۰۷۱	احتمال آماره

از آنجایی که یکی از مفروضات مدل رگرسیون، نرمال بودن توزیع داده‌هاست؛ لذا نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد که بدین منظور از آزمون جارک-برا استفاده می‌شود. فرض صفر در این آزمون، نرمال بودن توزیع داده‌هاست و بر اساس اینکه احتمال ارائه شده این آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ باشد؛ فرض صفر پذیرفته و در غیر این صورت رد می‌شود. آماره جارک-برا در جدول (۴) نشان می‌دهد که همه‌ی احتمالات به‌استثنای متغیر وابسته شاخص جهانی نوآوری صفر می‌باشند. بنابراین فرض صفر در مورد همه داده‌ها به‌جز شاخص جهانی نوآوری رد شده و توزیع داده‌های متغیرها نرمال نمی‌باشند. اما متغیر وابسته دارای توزیع نرمال می‌باشد. در مورد باقی متغیرها نیز می‌توان گفت که با توجه به تعداد زیاد مشاهدات و با استناد به قضیه‌ی حد مرکزی می‌توان متغیرها را نرمال تلقی کرد. در قضیه حد مرکزی هرگاه مجموع و یا متوسط مورد استفاده و اندازه نمونه به‌قدر کافی بزرگ باشد انتظار می‌رود که تخمین زنده دارای یک توزیع نرمال (البته به‌طور تقریبی) در نمونه‌گیری‌های مکرر باشد. روش آماری مورد استفاده در این تحقیق روش رگرسیون با استفاده از داده‌های ترکیبی می‌باشد، برای تخمین مدل‌های رگرسیونی با داده‌های تابلویی، از روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. فرضیه‌ها از طریق نتایج حاصل از مدل‌های اقتصادسنجی و رگرسیون چند متغیر مورد آزمون قرار گرفتند. جهت تعیین معنی‌دار بودن مدل رگرسیون از آماره F فیشر استفاده شده است. برای بررسی معنی‌دار بودن ضریب متغیرهای مستقل در هر مدل از آماره t استیودنت در سطح ۰/۰۵٪ استفاده شده است. از آزمون دورین-واتسون نیز جهت بررسی نبود مشکل خودهمبستگی بین جملات پسماند استفاده گردید.

جدول ۵- نتایج تخمین به‌دست‌آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرضیه	۱			۲		
	ضریب	آماره t	sig	ضریب	آماره t	sig
β	۲۶/۵۶۸۸	۶/۳۴۷۳	۰/۰۰۰۰	۱۳/۰۵۷۴	۵/۹۷۴۴	۰/۰۰۰۰
BE	۰/۰۰۹۸	۰/۱۹۰۴	۰/۸۴۳۹	۰/۰۵۶۵	۲/۰۴۸۰	۰/۰۴۲۶
TE	۰/۰۴۸۴	۰/۹۳۳۵	۰/۳۵۶۱	۰/۰۶۱۸	۱/۶۳۲۹	۰/۱۰۵۰
RN	۰/۰۰۰۴	۱/۰۹۶۹	۰/۲۷۹۲	۰/۰۰۰۲	۱/۴۰۶۲	۰/۱۶۲۱
RD	۰/۰۰۶۸	۲/۱۱۶۷	۰/۰۴۰۵	۰/۱۷۴۴	۵/۸۹۱۸	۰/۰۰۰۰
RE	-۰/۰۱۵۰	-۰/۳۲۳۸	۰/۷۴۷۸	۰/۱۱۹۳	۴/۱۹۰۶	۰/۰۰۰۱
ICT	۰/۰۵۷۳	۱/۰۵۱۸	۰/۲۹۹۲	۰/۲۲۱۰	۸/۰۳۹۰	۰/۰۰۰۰
KA	۰/۰۱۹۳	۰/۱۵۲۰۹	۰/۶۰۵۳	-۰/۰۳۳۲	-۱/۱۸۹۶	۰/۲۳۶۴
ضریب تعیین	۰/۸۷			۰/۶۵		
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۸۵			۰/۶۳		
آماره دورین-واتسون	۱/۹۹			۱/۶۳		
آماره F	۷۳/۳۳			۳۴/۷۱		

سطح معناداری F		۰/۰۰۰۰			۰/۰۰۰۰		
فرضیه		۳			۴		
	ضریب	آماره t	sig	ضریب	آماره t	sig	
β	۲۵/۸۳۸	۱۴/۴۷۲۳	۰/۰۰۰۰	۲۴/۹۱۸۵	۸/۸۹۴۷	۰/۰۰۰۰	
BE	۰/۰۴۲۱	۲/۱۳۸۴	۰/۰۳۴۶	-۰/۰۲۸۲	-۱/۹۳۲۵	۰/۰۵۰۰	
TE	۰/۰۳۶۰	۲/۹۱۱۴	۰/۰۰۴۳	۰/۰۲۸۸	۲/۰۷۲۱	۰/۰۳۹۸	
RN	-۰/۰۰۰۰۲۷	-۰/۵۸۲۸	۰/۵۶۱۱	-۰/۰۰۰۰۳۶	-۰/۴۴۰۲	۰/۶۶۰۴	
RD	۰/۰۱۹۹	۰/۸۵۷۵	۰/۳۹۲۹	۰/۰۴۸۴	۲/۸۶۲۱	۰/۰۰۴۸	
RE	۰/۰۵۲۴	۲/۷۲۶۳	۰/۰۰۷۴	۰/۱۹۷۳	۶/۹۷۷۱	۰/۰۰۰۰	
ICT	۰/۰۷۴۳	۵/۲۴۱۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۶۵۲	۴/۳۸۰	۰/۰۰۰۰	
KA	-۰/۰۰۷۶	-۰/۵۵۰۹	۰/۵۸۲۸	۰/۰۵۸۵	۴/۸۹۲۰	۰/۰۰۰۰	
ضریب تعیین	۰/۸۶			۰/۸۸			
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۸۴			۰/۸۷			
آماره دورین-واتسون	۱/۸۶			۲/۱۰			
آماره F	۷۹/۸۰			۱۸۲/۰۸			
سطح معناداری F	۰/۰۰۰۰			۰/۰۰۰۰			
فرضیه		کل					
	ضریب	آماره t	sig				
β	۲۵/۳۰۸۲	۲۰/۵۵۷۷	۰/۰۰۰۰				
BE	۰/۰۱۸۸	۱/۹۹۹۹	۰/۰۴۶۱				
TE	۰/۰۴۳۵	۵/۰۵۱۸	۰/۰۰۰۰				
RN	-۰/۰۰۰۰۱۹۴	-۲/۸۴۴۷	۰/۰۰۴۷				
RD	۰/۰۴۷۵	۴/۹۲۳۳	۰/۰۰۰۰				
RE	۰/۰۸۰۹	۶/۶۳۹۷	۰/۰۰۰۰				
ICT	۰/۰۹۵۴	۱۰/۸۶۱۴	۰/۰۰۰۰				
KA	۰/۰۰۴۴	۰/۶۴۳۴	۰/۰۲۰۲				
ضریب تعیین	۰/۸۹						
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۸۵						
آماره دورین-واتسون	۲/۰۲						
آماره F	۴۸۵/۰۴						
سطح معناداری F	۰/۰۰۰۰						

نتایج آزمون فرضیه‌ها به‌طور کلی حاکی از تأثیر معنادار سرمایه انسانی بر نوآوری در سطح اطمینان ۹۵ درصد است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر شاهد ظهور کشورهای تازه صنعتی شده‌ای هستیم که از لحاظ قدرت خلاقیت و ابداعات با کشورهای قبلاً توسعه‌یافته رقابت می‌کنند و این به دلیل بازده صعودی نسبت به مقیاس آن‌ها در تولید و در نتیجه، عامل اصلی جهش و سبقت آن‌ها از بسیاری کشورهای پیشرفته اقتصادی است. با

توجه به اهمیت موضوع فوق سؤال اصلی این است که آیا عامل سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه نقش تعیین‌کننده و معناداری دارد؟ درواقع منابع انسانی از مهم‌ترین عوامل در توسعه هر جامعه‌ای محسوب می‌گردد و برای نیل به توسعه پایدار و متوازن جامعه، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد یک اصل اساسی محسوب می‌گردد. بدین ترتیب تحقیق حاضر به بررسی نوآوری در سطح کشورها با استفاده از شاخص استاندارد «شاخص جهانی نوآوری» و بررسی تأثیر منابع انسانی و تحقیق و توسعه (فاکتور تعداد محققان) می‌پردازد. برای این منظور در تحقیق حاضر با استفاده از داده‌های بانک جهانی و شاخص جهانی نوآوری، ۱۱۳ کشور در چهار طبقه درآمدی (پایین، پایین متوسط، بالای متوسط و بالا) با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی از طریق نرم‌افزار ایویوز تحلیل شدند. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهند که:

فرضیه کل: «سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورها درحال توسعه و توسعه‌یافته تأثیر معناداری دارد». قبل از بیان وضعیت فرضیه‌ها در هر یک از گروه‌های درآمدی (کشورها با درآمد پایین، پایین‌تر از متوسط، بالاتر از متوسط و بالا) به تفسیر نتیجه فرضیه کلی پژوهش می‌پردازیم. نتایج این فرضیه در کل دامنه درآمدی کشورها نشان می‌دهد که؛ متغیر سرمایه انسانی تأثیر معناداری بر نوآوری در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه دارد. در این میان این معناداری توسط تمامی زیر معیارهای؛ آموزش پایه، آموزش عالی و تعداد محققان مورد تأیید قرار گرفت. البته باید اشاره کرده که نتایج حاکی از تأثیر اندک متغیر «تعداد محققان» به نسبت سایر متغیرها بر نوآوری در کلیه کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته بوده است. ضمن اینکه در این فرضیه تمام متغیرهای کنترل شامل؛ تحقیق و توسعه، محیط قانونی، دانش و فناوری و جذب دانش، با متغیر وابسته در کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته رابطه معناداری دارد. بدین ترتیب پایه و اساس الگوی پژوهش حاضر در رابطه با تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری مورد تأیید قرار گرفت. درواقع منابع انسانی و نیروی متخصص و کارآمد نقش کلیدی در نیل و توسعه پایدار و متوازن جامعه داشته و به عنوان هسته اصلی اقتصاد دانش‌محور شناسایی می‌شود که به‌طور اساسی ظرفیت ایجاد، نوآوری، تولید و بهره‌برداری از ایده‌های نوین به‌علاوه به‌کارگیری و مهارت‌های کارآفرینی و تجربه‌های پیشین را دارد. چنین نتیجه‌ای در تحقیق حاضر مطابق با پژوهش‌های شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۳)، مارول و لامپکین (۲۰۰۷)، داخلی و کلرک (۲۰۰۷)، ون‌آدن و همکاران (۲۰۱۴) و مک‌گوریک و همکاران (۲۰۱۵) است.

فرضیه اول، دوم، سوم و چهارم: فرضیه اول بیان می‌کند که؛ «سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورهای با درآمد پایین تأثیر معناداری دارد». همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد، در کشورهای با درآمد پایین تأثیر سرمایه انسانی (در تمامی زیر معیارهای؛ آموزش پایه، آموزش عالی و تعداد محققان) بر نوآوری در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تأیید قرار نگرفت. ضمن اینکه در این فرضیه متغیرهای کنترل شامل؛ محیط قانونی، دانش و فناوری، جذب دانش با متغیر وابسته رابطه معناداری نداشته و تنها متغیر کنترل «تحقیق و توسعه» در کشورهای با درآمد پایین رابطه معناداری با نوآوری دارد. بنابراین می‌توان گفت که در کشورها با درآمد پایین تنها تحقیق توسعه می‌تواند در شاخص جهانی نوآوری تأثیرگذار باشد.

بر این اساس فعالیت‌های تحقیق و توسعه به دلیل آنکه از منابع عمده ایجاد تحولات دانش و فناوری هستند در بسیاری از کشورها میزان سرمایه‌گذاری بر تحقیق و توسعه همواره با تولید و نوآوری ارتباط داشته است.

فرضیه دوم بیان می‌کند که؛ «سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورها با درآمد پایین‌تر از متوسط تأثیر معناداری دارد». همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد، در کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط تأثیر صرفاً تأثیر متغیر «آموزش پایه» بر نوآوری مورد تأیید قرار گرفت و اثر سایر زیر معیارهای سرمایه انسانی (آموزش عالی و تعداد محققان) بر نوآوری در سطح معناداری ۹۵ درصد مورد تأیید قرار نگرفت. همچنین در این فرضیه به جز متغیر کنترل «جذب دانش»، سایر متغیرهای کنترل شامل؛ تحقیق و توسعه، محیط قانونی، دانش و فناوری نیز با متغیر وابسته رابطه معناداری دارند.

این امر نشان‌دهنده؛ اول، اهمیت به سطح آموزش منابع انسانی بر اساس نیازها و وضعیت کشور است. چراکه در کشورها با درآمد پایین‌تر مسلماً سطح مهارت و تخصص موردنیاز برای پیشرفت (که بیشتر مورد تأکید شرایط کشور است) بیشتر با آموزش پایه و تقویت مهارت‌های زیر بنایی قابل پوشش است (به‌جای اینکه تأکید صرف به تعدد محققان و افراد با آموزش‌های عالی گردد). این ویژگی را می‌توان در پژوهش اوبرت^۱ (۲۰۰۵) به صورت مشهودی در زمینه شرایط کشورها قبل و بعد از صنعتی شدن ملاحظه نمود (که به‌طور جامع به آن اشاره گردید). دوم، به دلیل آنکه در کشورها با درآمد متوسط عموماً می‌توان قدرت زیاد دولت‌ها را در مناسبات مختلف جامعه از جمله اقتصاد ملاحظه نمود، فلذا محیط قانونی در قالب فعالیت‌های نوآورانه نفوذ بالایی دارد. ضمن اینکه در این سطح بحث فناوری و لزوم توجه به تحقیق و توسعه امری مؤثر بر نوآوری می‌باشد.

فرضیه سوم بیان می‌کند که؛ «سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورها با درآمد بالاتر از متوسط تأثیر معنی‌داری دارد». همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد، دو متغیر «آموزش پایه» و «آموزش عالی» از زیر معیارهای سرمایه انسانی بر نوآوری تأثیر معناداری دارد، اما زیر معیار «تعداد محققان» در سطح اطمینان ۹۵ درصد بر نوآوری تأثیر ندارد. همچنین در این فرضیه از بین متغیرهای کنترل دو متغیر «محیط قانونی» و «دانش و فناوری» با نوآوری رابطه معناداری داشته، اما رابطه دو متغیر «تحقیق و توسعه» و «جذب دانش» با نوآوری مورد تأیید قرار نگرفت. این امر نیز نشان‌دهنده تأکیدی است که اوبرت (۲۰۰۵) بر توسعه مهارتی نیروی انسانی از مهارت‌ها و آموزش‌های پایه به مهارت‌ها و آموزش‌های تخصصی و عالی با توجه به حرکت کشورها از کشورهای کمتر صنعتی تا صنعتی دارد.

فرضیه چهارم بیان می‌کند که؛ «سرمایه انسانی بر نوآوری در کشورها با درآمد بالا تأثیر معنی‌داری دارد». همان‌طوری که نتایج نشان می‌دهد، دو متغیر «آموزش پایه» و «آموزش عالی» از زیر معیارهای سرمایه انسانی بر نوآوری تأثیر معناداری دارد، اما زیر معیار «تعداد محققان» در سطح اطمینان ۹۵ درصد بر نوآوری تأثیر ندارد. همچنین در این فرضیه تمام متغیرهای کنترل شامل؛ «تحقیق و توسعه»، «محیط

قانونی»، «دانش و فناوری»، «جذب دانش» با متغیر وابسته (نوآوری) در کشورهای با درآمد بالا رابطه معناداری دارد بنابراین می‌توان گفت که کلیه متغیرهای کنترل بر نوآوری در کشورها با درآمد بالا تأثیر معنی‌داری دارد. این امر نیز نشان‌دهنده تأکیدی است که اوبرت (۲۰۰۵) بر توسعه مهارتی نیروی انسانی از مهارت‌ها و آموزش‌های پایه به مهارت‌ها و آموزش‌های تخصصی و عالی با توجه به حرکت کشورها از کشورهای کمتر صنعتی تا صنعتی دارد.

با توجه به اینکه ایران در بخش تحلیلی کشورها با درآمد متوسط قرار داشته است. فلذا در این بخش بر اساس نتایج پژوهش، به بیان پیشنهادهای کاربردی برای توسعه نوآوری در این راستا می‌پردازیم. برنامه‌ریزی برای توسعه نوآوری در کشورها با توجه به وضعیت و شرایط مختلف حاکم بر کشورها باید انجام گردد. بدین ترتیب اتخاذ برنامه‌های کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی و الگوگیری از آنها نمی‌تواند راه‌حل مناسبی برای توسعه منابع انسانی و نوآوری محسوب گردد. برای این منظور همان‌گونه که نتایج پژوهش حاضر نشان داده است؛ لازم است تا برحسب توسعه کشورها، ابتدا از توسعه آموزش‌ها و مهارت‌های پایه آغاز و سپس به آموزش و مهارت‌های عالی توجه گردد. این چالش را می‌توان به‌خوبی در بررسی وضعیت امروز کشور ایران ملاحظه نمود، چراکه کشور بدون برنامه‌ریزی منسجم با حجم عظیمی از نیروی انسانی با آموزش عالی مواجه شده و از توجه کمتری به توسعه مهارت‌های فنی و پایه این سرمایه‌بازار شده است. برای این منظور لازم است تا؛

۱- برنامه‌ریزی در جهت توسعه و تقویت مهارت فنی (در غالب توجه بیشتر به دوره‌های فنی و حرفه‌ای و کار و دانش) صورت گیرد.

۲- حجم عظیم نیروی انسانی در دانشگاه‌ها به سمت رشته‌های مهارتی و بیشتر موردنیاز سوق داده شوند. ضمن اینکه لازم است این دوره‌ها از غنای فنی و عملی برخوردار باشند.

۳- همکاری مستقیم سازمان فنی و حرفه‌ای با دانشگاه‌ها به‌منظور تکمیل یکدیگر (دانشگاه‌ها عمدتاً به عنوان مکانی با غنای نظری و مراکز فنی و حرفه‌ای عموماً به عنوان مراکزی با غنای فنی و مهارتی شناخته می‌شوند که می‌توانند به‌خوبی نقشی مکمل برای یکدیگر داشته باشند)

۴- تقویت واحدهای کارآفرینی و ارتباط با صنعت در دانشگاه‌ها به‌منظور حرکت به سمت آموزش مسئله محور و آموزش حول نیازهای عمده در سطح کلان کشور است.

ضمن آنکه همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، نتایج پژوهش حاکی از آن است که بحث تحقیق و توسعه در تمامی طیف درآمدی کشورها موضوعی مهم و ارزشمند در توسعه نوآوری بوده و هرچه از کشورها با طیف درآمدی پایین به بالا حرکت نماییم توجه به جذب دانش اهمیت بالاتری خواهد داشت. لذا پیشنهاد می‌گردد؛

۱- توجه به واحدهای تحقیق و توسعه در واحدهای اقتصادی (از آنجایی که بیشتر واحدهای اقتصادی در کشورهای درحال توسعه (با درآمد متوسط و پایین) همچون ایران در تملک بخش‌های دولتی و شبه‌دولتی هستند فلذا لازم است تا سازوکارهایی جهت اجرایی کردن قوانین خاص تقویت واحدهای تحقیق و توسعه ایجاد گردد)

- ۲- همان گونه که نتایج نشان می‌دهد لازم است تا ابتدا به به‌کارگیری از دانش موجود توجه شده و سپس به کشف و جذب دانش جدید توجه گردد. برای این منظور استفاده از بسترهای فعلی داخلی و پویا نمودن آن‌ها در جهت ارتقای تحقیق و توسعه امری مهم است.
- ۳- اولویت‌بندی در تحقیقات به‌منظور استفاده صحیح از پروژه‌ها بر اساس نیاز و به صورت مسئله محور.

منابع

- امینی، علیرضا؛ خسروی نژاد، علی‌اکبر و روحانی، شادی. (۱۳۹۳). اثر نوآوری در ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید: مطالعه موردی کشورهای منتخب در حال توسعه با درآمد متوسط. *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۴ (۳)، ۱۷۵-۲۱۲.
- بازرگان عباس (۱۳۸۷). *مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته*. رویکردهای متداول در علوم رفتاری. تهران، نشر دیدار.
- خانی، ریحانه و نصراللهی، زهرا. (۱۳۹۲). تأثیر رشد جمعیت بر نوآوری در ایران و کشورهای منتخب در حال توسعه. *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، ۱ (۴)، ۸۷-۱۰۶.
- رضوی، سید، مصطفی، و اکبری، مرتضی. (۱۳۹۰). *نظام نوآوری*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ صادقی، حامد و امیری، بهزاد. (۱۳۹۳). تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری کشورهای منتخب سازمان توسعه همکاری اسلامی. *پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۸ (۷۰).
- شفیعی، مسعود و نعمتی، محمدعلی (۱۳۸۹). *نظام ملی نوآوری با رویکرد توسعه فرهنگ کارآفرینی، نشریه صنعت و دانشگاه*، ۲ (۹ و ۱۰)، ۷۵-۸۴.
- فقیه، نظام‌الدین و عسکری فر، کاظم. (۱۳۹۳). رتبه‌بندی کشورهای منتخب در خصوص بهبود ظرفیت ملی نوآوری با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. *نشریه توسعه کارآفرینی*، ۷ (۱)، ۱-۱۶.
- نسیمی، همایون. (۱۳۸۷). به‌کارگیری مدل‌های نظام ملی مدیریت نوآوری جهت ارتقای شاخص‌های نوآوری و افزایش توان تولید فناوری. *فصلنامه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت*، ۲ (۲)، ۹۹-۱۲۴.
- Aubert, J. E. (2005). *Promoting Innovation in Developing Countries: A Conceptual Framework*. World Bank Policy Research Working Paper No. 3554. SSRN: <http://ssrn.com/abstract=722642>.
- Badinger, H., & Tondl, G. (2002). *Trade, Human Capital and Innovation: The Engines of European Regional Growth in the 1990s*, IEF Working Paper Nr. 42, Österreich / Austria, <http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa02/cd-rom/papers/043.pdf>
- Barney, J., & Wright, P. M. (2001), **On Becoming a Strategic Partner: The Role of Human Resource in Gaining Competitive Advantage**, *Human Resource Management*, 37: 31-46.
- Bartlett, C. A., & Ghoshal S., (2005), **Building Competitive Advantage through People**. *Sloan Management Review*, 43(2), 34-41.

- Cantarello, S., Martini, A. and Nosella, A., (2012). **A multi-level model for organizational ambidexterity: In the search phase of the innovation process.** *Creativity and Innovation Management*, 21 (1), 28- 48.
- Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). **The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity,** *Research Policy*, 42 (3), 579-594.
- Dakhli, M. & Clercq, D. D. (2007). **Human capital, social capital, and innovation: a multi-country study,** *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, 16 (2), 107-128.
- Doloreux, D. & Parto, S., (2005). **Regional Innovation Systems: Current Discourse and Unresolved Issues.** *Technology in Society*, 27, 133–153.
- Dulleck, u & Foster, N. (2008). **Imported Equipment, Human Capital and Economic Growth in Development Country.** *Economic Analysis Policy*, 38 (2).
- Ellinger, A. D., Yang, B.; & Howton, Shelly.W. (2005), **The Relationship between the Learning Organization Concept and Firms Financial Performance: An Empirical Assessment,** *Human Resource Development Quarterly*, 13(1), 5-21.
- Ferarra, M., Mavilia, R. & Sucicitti, M., (2012). *Innovation Policies in Mediterranean Regions.* In *GlobaMED Research Paper Series*.
- Filippetti, A., & Archibugi, D. (2011), **Innovation in times of crisis: National Systems of Innovation, structure, and demand,** *Research Policy*, 40, 179–192.
- Freeman, C. (1995). **The National System of Innovation in historical Perspective,** *Cambridge Journal of Economic*, 19.
- Gibson, David V. & Naquin, Heath. (2011). **investing in innovation to enable global Competitiveness: The case of Portugal,** *Technological Forecasting & Social Change*, 114-125.
- Intarakumnerd, P., Chairatana, P., & Tangchitpiboon, T. (2002). **National innovation system in less successful developing countries: the case of Thailand,** *Research Policy*, 31, 445–457.
- Lu, W. M., Kweh, Q. L., & Chia-Liang Huang, C. L. (2014). **Intellectual capital and national innovation systems performance,** *Knowledge-Based Systems*, 71, 201-210.

- Marvel, M. R. & Lumpkin, G. T. (2007). **Technology Entrepreneurs' Human Capital and Its Effects on Innovation Radicalness**, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 807-828.
- McGuirk, H., Lenihan, H. & Hart, M. (2015). **Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate**, *Research Policy*, 44, 965-976.
- Messinis, G. & Ahmed, A. (2009). **Human Capital, Innovation and Technology Diffusion**. CSES Working Paper No. 43. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1487951>.
- Niosi, Jorge E. (2002). **National systems of innovations are "x-efficient" (and x-effective): Why some are slow learners**, *Research Policy Journal*, 31.
- Stewart, T., (2004), *The Wealth of Knowledge and Intellectual Capital*, New York, NY: Doubleday, Random House, Inc.
- Teles, V. K. & Joiozo, R. (2010). **Human Capital and Innovation: Evidence from Panel Cointegration Tests**, *Economia Texto Para Discussao*, 245, 1-9.
- Van Uden, A., Knobens, J. & Vermeulen, P. (2014). *Human Capital and Innovation in Developing Countries: A Firm Level Study*, working paper for Institute for Management Research (Radboud University).
- WIPO, Cornell University and INSEAD. (2015). *Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.
- Zygiaris, S., (2009). **Regional Innovation System Failures and Highlights**. *Romanian journal of regional science*.

پیوست‌ها :

پیوست ۱- تقسیم‌بندی میزان امتیاز سازه‌ها و شاخص‌های تحقیق حاضر در تقسیم‌بندی درآمدی کشورها بر اساس شاخص GII سال ۲۰۱۵

میانگین ن	متوسط ارزش در میان گروه‌های درآمدی مختلف				شاخص	معیار	سازه
	درآمد پایین	درآمد متوسط رو به پایین	درآمد متوسط رو به بالا	درآمد بالا			
۴/۰۴	۰/۴۸	۱/۷۳	۲/۸۹	۶/۸۷	اختراعات کاربردی ثبت شده محلی	خلق دانش	دانش و تکنولوژی نوآوری
۱/۶۶	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۲۷	۳/۵۴	اختراعات کاربردی ثبت شده بین‌المللی		
۱۵/۷۹	۸/۸۹	۶/۰۳	۱۱/۱۰	۲۹/۷۲	مقالات فنی و علمی چاپ شده		
۱۸۴ ۱۸۵	۶۹/۲۹	۸۲/۷۹	۱۲۸/۱۶	۳۵۵/۴۸	میزان استناد به مقالات		
۱/۷۰	۲/۶۱	۳/۲۰	۱/۶۲	۰/۷۲	میزان افزایش بهره‌وری نیروی کار (/)	اثر دانش	
۳/۵۸	۰/۳۷	۰/۹۴	۳/۴۱	۶/۰۳	میزان ورود شرکت‌های جدید		
۰/۳۸	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۴۹	میزان استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری (/)		
۸/۵۹	۱/۱۶	۲/۶۱	۹/۶۰	۱۵/۲۷	تعداد گواهی‌های مبتنی بر مدیریت کیفیت ISO 9001		
۲۴/۳۹	۶/۳۰	۱۵/۸۲	۲۴/۴۳	۳۱/۸۱	میزان خروجی صنایع با تکنولوژی بالا و متوسط نسبت به کل تولید (/)	انتشار دانش	
۰/۵۰	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۱۱	۱/۰۸	میزان حق امتیازها (/)		
۳/۹۰	۰/۲۸	۱/۵۳	۴/۳۵	۶/۴۴	میزان صادرات با تکنولوژی بالا (/)		
۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۶	۱/۴۸	۲/۴۱	میزان صادرات ارتباطاتی و خدمات ارتباطی (/)		
۸/۲۴	۰/۶۳	۰/۳۳	۶/۸۰	۱۶/۱۳	خروج سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (/)	دارایی‌های ناملموس	
۵۴/۴۴	۲۱/۹۶	۵۷/۲۷	۵۱/۷۷	۶۱/۶۹	برندهای تجاری کاربردی محلی		
۱/۳۱	۰/۰۵	۰/۶۱	۰/۶۷	۲/۰۱	برندهای تجاری مبتنی بر سیستم مادرید		
۴/۳۸	۳/۸۵	۴/۰۶	۴/۲۰	۴/۹۲	استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در خلق مدل‌های تجاری		
۴/۱۹	۳/۶۰	۳/۸۷	۴/۰۱	۴/۷۷	استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در خلق مدل‌های سازمانی		
۰/۵۲	۰/۰۴	۰/۲۲	۰/۴۷	۰/۸۰	صادرات خدمات خلاق و فرهنگی		
۶/۱۰	۱/۰۷	۵/۲۳	۴/۱۱	۸/۹۵	فیلم‌های تولید شده در یک کشور	خلق کالا و	

میانگه ن	متوسط ارزش در میان گروه‌های درآمدی مختلف				شاخص	معیار	سازه
	درآمد پایین	درآمد متوسط رو به پایین	درآمد متوسط رو به بالا	درآمد بالا			
۲/۲۲	۱/۶۳	۱/۳۵	۱/۷۵	۲/۹۹	میزان چاپ و خروجی انتشارات	خدمات	
۱/۳۱	۰/۱۰	۰/۶۵	۱/۹۰	۱/۷۳	صادرات کالاهای خلاق		
۱۵/۶۶	۰/۱۸	۱/۱۷	۸/۹۵	۳۸/۰۲	دامنه‌های اینترنتی کشور	خلاقیت آنلاین	
۳۲ ۲۴۱۳	۵۵/۳۸	۵۷۷/۱۹	۱۷۰۴/۷۵	۴۵ ۵۳۰۶	ویرایش‌های ماهانه ویکی‌پدیا		
۷۴/۳۲	۳۱/۲۸	۴۸/۹۵	۷۰/۴۷	۸۵/۵۹	ارسال ویدئو به یوتیوب	آموزش پایه	
۴/۷۹	۴/۰۲	۴/۷۹	۴/۶۶	۵/۲۵	هزینه‌های مربوط به آموزش پایه (برحسب درصدی از GDP)		
۱۳/۳۷	۹/۶۵	۱۱/۴۹	۱۳/۸۵	۱۶/۱۰	امید به زندگی در مدرسه ^۱ (سال)		
۲۲/۳۸	۲۵/۴۵	۳۰/۱۷	۱۷/۸۲	۲۵/۳۲	مخارج دولتی آموزش پایه برای هر دانش‌آموز و سطح اولویت دولت نسبت به آموزش متوسطه (بر اساس درصد GDP به ازای سرمایه)		
۱۸۵ ۴۶۹	Na	۳۶۰/۱۹	۴۲۷/۸۵	۴۹۶/۳۴	عملکرد ۱۵ سال آخر دانش‌آموزان در خواندن ریاضی و علوم (از طریق برنامه بین‌المللی ارزیابی دانش‌آموزان PISA)		
۱۷/۳۹	۲۹/۲۵	۱۹/۷۵	۱۵/۴۶	۱۰/۸۹	نسبت معلم به دانش‌آموز (هر چه بیشتر باشد نشانه بدتر بودن خروجی است)		
۴۰/۴۴	۷/۷۳	۲۴/۳۱	۴۲/۱۶	۶۵/۰۳	ثبت‌نام دانشگاه (درصد)		آموزش عالی
۵/۳۱	۱/۹۴	۱/۵۰	۴/۰۴	۹/۵۲	تحرك دانشجویان (درصد)		
۲۰/۹۸	۱۷/۵۹	۱۸/۹۶	۲۱/۴۰	۲۲/۷۰	درصد فارغ‌التحصیلان آموزش عالی (درصد)		
۰/۹۱	۰/۳۸	۰/۲۸	۰/۵۵	۱/۶۴	مخارج تحقیق و توسعه نسبت به GDP	تحقیق و توسعه	

پیوست ۲- تقسیم‌بندی کشورها بر اساس بانک جهانی با غربال‌گری به‌وسیله گزارش GII

۱۲ کشور) کشورهای با درآمد پایین		
نیجر	اتیوپی	کره شمالی
رواندا	ماداگاسکار	بورکینافاسو
تانزانیا	مالاوی	
توگو	مالی	
اوگاندا	موزامبیک	
۲۷ کشور) کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط		
اکراین	اندونزی	ارمنستان

^۱ سنی که طی آن این امید وجود دارد که دانش آموز، دوره آموزشی پایه را بگذراند.

ازبکستان	کنیا	فیلیپین
سنگال	بولیوی	غنا
مولداوی	السالوادور	نیکاراگوئه
مراکش	قرقیزستان	گرجستان
سودان	ویتنام	کامرون
سوازیلند	لسوتو	هندوراس
تاجیکستان	پاکستان	هند
گواتمالا	نیجریه	مصر
(۳۱ کشور) کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط		
آلبانی	اکوادور	مونتنگرو
الجزایر	تونس	مکزیک
تایلند	ترکیه	پاناما
انگولا	ایران	پاراگوئه
آذربایجان	تایلند	پرو
بلاروس	مالزی	رومانی
چین	اردن	صربستان
بوسنی و هرزگوین	قزاقستان	آفریقای جنوبی
بوتسوانا	مغولستان	کلمبیا
برزیل	موریس	کاستاریکا
بلغارستان		
(۴۳ کشور) کشورهای با درآمد بالا		
استرالیا	آلمان	لهستان
اتریش	یونان	پرتغال
آرژانتین	اروگوئه	مالت
ونزوئلا	سنگاپور	نروژ
سوئیس	هنگ کنگ	روسیه
بلژیک	مجارستان	کانادا
کویت	ایسلند	عربستان سعودی
لتونی	ایرلند	جمهوری اسلواکی
شیلی	ایتالیا	اسلوونی
کرواسی	ژاپن	اسپانیا
هلند	سوئد	قبرس
نیوزیلند	ایالات متحده آمریکا	جمهوری چک
فنلاند	لیتوانی	دانمارک
فرانسه	لوگزامبورگ	استونی
ترینیداد و توباگو		

