

تبیین نقش محیط زیست و سرمایه اجتماعی در رشد اقتصادی ایران

سید نعمت اله موسوی، صمد زارعی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۸

چکیده:

تلاش برای تبیین منابع رشد اقتصادی منجر به معرفی انواع چندی از سرمایه شد. در سال های اخیر سرمایه اجتماعی و سرمایه زیست محیطی مورد توجه قرار گرفته است. در همین راستا این پژوهش با هدف تحلیل نقش انواع سرمایه در اقتصاد ایران صورت گرفت. برای این منظور از الگوی رشد نئوکلاسیک و داده های دوره زمانی ۹۲-۱۳۵۳ اقتصاد ایران استفاده شد. انواع سرمایه افزون بر سرمایه فیزیکی شامل سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی و سرمایه زیست محیطی در نظر گرفته شد. سرمایه زیست محیطی به صورت هزینه های ناشی از انتشار دی اکسید کربن لحاظ شد. متغیرهای بیانگر سرمایه اجتماعی عبارت بودند از دسترسی به اینترنت و همچنین دسترسی به تلفن. برای سرمایه انسانی از سه متغیر شامل نرخ باسوادی، نرخ ثبت نام در دوره ابتدایی و نیز شمار دانشجویان استفاده شد. همچنین فرض شد فناوری افزون بر نیروی کار در قالب سرمایه فیزیکی نیز ظاهر می شود. یافته ها نشان داد سرمایه فیزیکی مهم عامل در رشد اقتصاد ایران است و بازده آن $0/4 - 0/3$ به دست آمد. اما نقش بسیار کمی برای متغیرهای سرمایه انسانی و سرمایه زیست محیطی به دست آمد. همچنین نقش سرمایه اجتماعی بطور نسبی شایان پذیرش و مثبت برآورد شد که در حدود یک سوم تا یک چهارم سرمایه فیزیکی می باشد.

طبقه بندی JEL: O13, O47, R1

واژه های کلیدی: مدل رشد، سرمایه اجتماعی، سرمایه زیست محیطی، ایران

^۱ به ترتیب: دانشیار (نویسنده مسئول) و دانشجوی دکترا گروه اقتصاد کشاورزی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایر

مقدمه

تاکنون تنها نیروی کار و سرمایه فیزیکی به عنوان عامل های تولید در الگوهای رشد نئوکلاسیک مورد توجه بوده است. اما سالهای اخیر ایجاد تفاوت در سطح تولید و درآمد میان کشورها فراتر از تفاوت در سرمایه فیزیکی، موجب شده است تا ابعاد بیشتری از متغیر سرمایه مورد کنکاش قرار گیرد. این کنکاش ها منجر به ورود متغیرهای سرمایه انسانی و اجتماعی به مدل رشد شد. البته در سطح کلان و به لحاظ نظری، سرمایه انسانی در بررسی هایی مانند رومر (۱۹۸۶) و لوکاس (۱۹۸۸) مطرح شده بود. سرمایه اجتماعی نیز اخیراً به دنبال تلاش در تبیین تفاوت میان افراد، جامعه ها و کشورها بعنوان یک متغیر کلیدی مطرح شده است (داس گاپتا و سراج الدین، ۲۰۰۰). همچنین به دنبال تبیین عامل های ایجادکننده رشد اقتصادی و به ویژه تحلیل نقش سرمایه فیزیکی و امکان جایگزینی آن با سرمایه طبیعی، سال های اخیر نقش محیط زیست نیز مورد توجه قرار گرفته است (روزتا-پالما و همکاران، ۲۰۱۰). به این معنی که محیط زیست به عنوان نوع دیگری از سرمایه، بخشی از رشد را بر عهده دارد.

سرمایه انسانی به معنی ارتقای توانایی های اکتسابی افراد است و توان تولید و بازدهی افراد را به صورت درونزا افزایش می دهد (رنانی و همکاران، ۱۳۸۵). نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی در دهه ۱۹۸۰ تبیین شد (لوکاس، ۱۹۸۸). بر این پایه انتظار می رود انباشت سرمایه انسانی موجب رشد اقتصادی شود (انابی و همکاران، ۲۰۱۱). به طور نظری انتظار می رود افزایش سرمایه انسانی موجب رشد اقتصادی شود. زیرا سرمایه انسانی به طور بالقوه با افزایش بهره وری و نوآوری های فنی می تواند موجب رشد اقتصادی پایدار شود (اگین و هویت، ۱۹۸۸؛ لوکاس، ۱۹۸۸؛ رومر، ۱۹۹۰؛ اگین و همکاران، ۲۰۰۹). اما به نظر می رسد یافته های تجربی این صراحت نظری را نشان نمی دهند. به عنوان مثال جلیل و ادريس (۲۰۱۳) و قدری و وحید (۲۰۰۴) در عین حال که میان رشد اقتصادی و آموزش در پاکستان رابطه مثبتی مشاهده نمودند. اما براین باورند، اتفاق نظر کامل در زمینه اثرگذاری انباشت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی وجود ندارد که این تعارض در اثرگذاری سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ناشی از رابطه پیچیده میان رشد اقتصادی و آموزش است (جلیل و ادريس، ۲۰۱۳). یافته های پژوهش معدلی (۱۳۹۰) برای گروهی از کشورهای در حال توسعه گویای اثرگذاری منفی سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی بود. هر چند در مطالعات تجربی از شاخص

نقش محیط زیست و سرمایه...۱۸۷

های متعددی استفاده شده است اما آنگونه که صمدی و همکاران (۱۳۹۱) نیز فهرست نموده‌اند، در اغلب بررسی های تجربی شاخص های مرتبط با آموزش به عنوان معیاری از سرمایه انسانی مطرح شده است.

برغم طرح شاخص های مختلف برای سرمایه انسانی، اما سرمایه انسانی به معنی مهارت نیروی کار کمتر مورد بحث است و چالش عمده در زمینه سرمایه اجتماعی و زیست محیطی مشاهده می شود. از این رو در این بخش روی سرمایه اجتماعی و محیط زیست تمرکز بیشتری صورت گرفته است. سرمایه اجتماعی شبکه ای از روابط جمعی است که ارتباط میان انسان ها و سازمان ها را انسجام می بخشد (منظور و یادی پور، ۱۳۸۷). به صورت کلی، سرمایه اجتماعی را مجموعه ای از هنجارهای غیررسمی نهادها و سازمان ها تشکیل می دهد که برپایه روابط اجتماعی و شبکه های اجتماعی به یک نوع دانش مشترک، اعتماد متقابل، هنجارهای اجتماعی و قانون های نانوشته دست یافته اند (ایشی و سوادا، ۲۰۰۹). فوکویاما (۱۳۷۹) سرمایه اجتماعی را به عنوان توانایی افراد برای کار با یکدیگر در جهت هدف های عمومی در گروه ها و سازمان ها تعریف می کند. شمار زیادی از محققان سرمایه اجتماعی را به عنوان اعتماد و هنجارهای گروه های شهروندی و بعضی دیگر این مفهوم را به عنوان ارزشهای فرهنگی مانند دلسوزی، نودوستی، تعاون و بردباری تعریف می کنند (چو، ۲۰۰۶). پوتمن (۱۹۹۳) نیز سرمایه اجتماعی را سازمان اجتماعی می داند که دارای ویژگی هایی مانند اعتماد، هنجارها و شبکه ای از رابطه هاست. در زمینه سرمایه اجتماعی بیش از آنکه نقش آن در رشد اقتصادی مورد چالش و توجه باشد، انتزاعی بودن و معیارهای اندازه گیری آن مورد توجه بوده است. به عنوان مثال ناک و کیفر (۱۹۹۷) اعتماد و هنجارهای مدنی را به عنوان معیارهایی برای سرمایه اجتماعی معرفی کردند. در حالی که ایشی و سوادا (۲۰۰۹) افزون بر متغیر اعتماد از متغیرهای بیانگر ارتباطات مانند سرانه انتشار روزنامه، سرانه مرسوله های پستی و شمار شبکه های رادیویی استفاده کردند. به رغم تنوع در شاخص های بیانگر سرمایه اجتماعی، اثرگذاری مثبت سرمایه اجتماعی در بررسی های چندی دیده می شود. به عنوان مثال ناک و کیفر میان هنجارها و رشد اقتصادی رابطه مثبت ارزیابی کردند. همچنین بگلسدیک و اسمولدرس (۲۰۰۴) در اروپا اثرگذاری سرمایه اجتماعی را بر تولید مثبت ارزیابی کردند. بررسی های ایشی و سوادا (۲۰۰۹) برای گروهی متنوع از کشورهای جهان نیز گویایی نقش مثبت سرمایه اجتماعی در

رشد اقتصادی بود. در ایران نیز رحمانی و امیری (۱۳۸۶) تأثیر کاهش سرمایه اجتماعی (اعتماد) را بر رشد اقتصادی در استان های ایران منفی و معنی دار ارزیابی کردند. در بررسی همسان دیگری صفدری و همکاران (۱۳۸۷) با استفاده از دو شمار تعداد پرونده های مختومه چک های بلامحل و اختلاس و ارتشای سرانه به عنوان شاخص های سرمایه اجتماعی اثر گذاری افزایش سرمایه اجتماعی را بر رشد اقتصادی مثبت ارزیابی کردند. سوری (۱۳۹۳) نیز رابطه میان چک های بلامحل و رشد اقتصادی را منفی ارزیابی کرد.

از دیگر عامل های تعیین کننده رشد که سال های اخیر مورد توجه بیشتر قرار گرفته است محیط زیست است. البته نقش محیط زیست در آغاز دهه ۱۹۷۰ تبیین شده است (زوولکاس و همکاران، ۲۰۰۷). در این بیان هزینه های تحمیلی به محیط زیست در جریان تولید به صورت انتشار آلودگی به عنوان یک عامل تولیدی مطرح می شود. به این معنی که تلاش برای کاهش آلودگی با کاهش تولید همراه خواهد بود (بروک، ۱۹۷۳). اوزاوا (۲۰۰۳) در تبیین نقش محیط زیست آن را به عنوان فضای استقرار سرمایه اجتماعی می داند که انتشار دی اکسید کربن موجب کاهش سرمایه اجتماعی می شود. تحلیل رابطه میان رشد اقتصادی و محیط زیست بطور عمده به نظریه زیست محیطی کوزنتس خلاصه می شود. بر پایه این نظریه میان انتشار آلودگی و درآمد سرانه رابطه ای به شکل U معکوس وجود دارد. نمونه هایی از این رابطه در کانادا (هی و ریچارد، ۲۰۱۰) و گروهی از کشورهای آفریقایی (اروبو و اوموتور، ۲۰۱۱) مشاهده می شود. البته در ایران نصراللهی و غفاری گولک (۱۳۸۸) رابطه میان شاخص توسعه انسانی و انتشار دی اکسید کربن را برای کشورهای آسیای غربی و کشورهای عضو پیمان کیوتو یک رابطه به شکل N ارزیابی کردند. از جمله محققان دیگر در ایران واثقی و اسماعیلی (۱۳۸۸) در نتایج بررسی های خود نشان دادند در کوتاه مدت و بلندمدت فرضیه زیست محیطی کوزنتس صادق است. بر پایه این نظریه در واقع کیفیت محیط زیست تابعی از مرحله رشد اقتصادی مورد توجه قرار می گیرد و نه به عنوان عامل رشد اقتصادی. اخیراً مطالعاتی نیز در بررسی الگوی زیست محیطی کوزنتس ارزیابی انتقادی ارائه کردند. بعنوان مثال در میان مطالعات داخلی پژوهان و تبریزیان (۱۳۸۹) ایستا بودن مطالعاتی را که فرضیه زیست محیطی کوزنتس را آزمون نموده اند، مورد توجه قرار داده و لذا الگوی پویا ارائه نموده اند که عرضه و تقاضای انرژی را بعنوان مهمترین منبع انتشار آلودگی مورد توجه قرار می دهد. البته بر اساس

نقش محیط زیست و سرمایه...۱۸۹

یافته های این بررسی نیز درآمد به عنوان یک عامل مهم انتشار آلودگی عنوان شده است اما پیشرفت های فنی نیز می تواند بخشی از آلودگی را کاهش دهد. در ارزیابی انتقادی دیگری یانگ و همکاران (۲۰۱۵) عنوان کردند محدود ساختن رابطه میان رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن به عنوان معیاری از تخریب زیست محیطی به رابطه U شکل معکوس برای تمامی کشورها مورد تردید است. در این مطالعه که ۶۷ کشور مختلف را در بر می گیرد اشکال دیگری از رابطه میان انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی مانند M شکل، N شکل معکوس و U شکل معکوس نیز به دست آمد. افزون بر این دامنه رابطه M شکل بیش از دیگر اشکال بود. از معدود مطالعات که محیط زیست را بعنوان یک عامل تولیدی مورد توجه قرار داده اند. زوولکاس و همکاران (۲۰۰۷) هستند. آنان مساعدت محیط زیست را بر حسب انتشار دی اکسید کربن در نظر گرفتند. نتایج این بررسی های آنان نشان داد در میان ۲۳ کشور عضو OECD محیط زیست همانند سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی دارای مساعدت معنی دار به رشد اقتصادی می باشد.

برای دستیابی به نرخ رشد هدف لازم است سهم هر یک از عامل های تعیین کننده شناسایی شده و به هر یک از آنها متناسب با نقش شان پرداخته شود. این نکته به ویژه در مورد اقتصاد ایران دارای نرخ رشد پایینی است، بسیار اهمیت دارد. هدف این بررسی ارزیابی نقش انواع سرمایه شامل سرمایه فیزیکی، انسانی، اجتماعی و زیست محیطی است. برای این منظور از الگوی رشد نئوکلاسیک استفاده شد. اما در مقایسه با بررسی های مرور شده دارای دو مساعدت متمایز است. نخست اینکه محیط زیست را بعنوان یک نهاد تولیدی در تابع تولید مورد استفاده قرار داده و نقش آن را در رشد اقتصادی تبیین می کند. مساعدت دیگر وارد کردن انواع سرمایه در الگوی رشد در شرایطی است که فناوری افزون بر تبلور در قالب نیروی کار به صورت نیروی کار ماهر در قالب سرمایه فیزیکی نیز لحاظ می شود.

مبانی نظری و روش تحقیق

سرمایه یکی از عامل های مهم در مدل های رشد اقتصادی به شمار می آید. در مدل های رشد اقتصادی اولیه، سرمایه فیزیکی به عنوان تنها عامل مهم مطرح شده اما به مرور زمان افزون بر کمیت عامل های تولید، کیفیت عامل های تولید مانند نیروی کار نیز مطرح شد و بدین صورت به سرمایه انسانی به عنوان متغیر بیانگر ویژگی های فردی توجه شد. در ادامه مشخص شد که توجه

به ویژگیهای فردی به تنهایی کافی نبوده، لذا برای تبیین رشد اقتصادی در کشورها به ارتباطات و تعامل های میان افراد جامعه نیز پرداخته شد، این عامل مهم با عنوان سرمایه اجتماعی مورد استفاده قرار گرفت. سال های اخیر نیز به دنبال تبیین تفاوت رشد اقتصادی کشورها و همچنین کنکاش بیشتر در زمینه جداسازی سرمایه طبیعی و فیزیکی، محیطزیست به عنوان عامل مهم دیگر در مدل رشد وارد شده است (روزتا-پالما و همکاران، ۲۰۱۰). به این ترتیب نقش سرمایه فیزیکی به عوامل مهم دیگر شامل سرمایه انسانی، اجتماعی و محیطزیست تعمیم یافت. در این تحقیق به منظور تحلیل نقش انواع سرمایه و همچنین محیط زیست از مدل تعمیم یافته سولو استفاده شد. این تعمیم را می توان شامل سه الگوی جداگانه دانست. الگوی اول شامل تعمیم سرمایه به سرمایه انسانی و اجتماعی در مدل اولیه سولو می باشد. در الگوی دوم به پیروی از رائو (۲۰۱۰) فناوری که در مدل سولو همراه نیروی کار در نظر گرفته شد خود تابعی از سرمایه فیزیکی نیز در نظر گرفته شد. در بخش دیگری از بررسی در قالب الگوی سوم افزون بر انواع سرمایه یاد شده، محیطزیست نیز به عنوان نوع دیگری از سرمایه وارد مدل شد. محیطزیست در کل اقتصاد ایران بر حسب میزان انتشار آلودگی دی اکسیدکربن وارد مدل می شود (زوولکاس و همکاران، ۲۰۰۷). به عبارت دیگر آلودگی به عنوان یک نهاده در تولید مورد استفاده قرار گرفت. حال هر یک از سه الگوی یاد شده به تفکیک ارایه شده است.

الگوی اول: تعمیم سرمایه به سرمایه اجتماعی و انسانی

این الگو در واقع مدل تعمیم یافته ی مانکیو، رومر و ویل (MRW) (۱۹۹۲) است. این الگو از سه نوع سرمایه فیزیکی، انسانی و اجتماعی تشکیل شده است که در اینجا به ترتیب با $k_h(t)$ ، $k_k(t)$ و $k_y(t)$ نشان می دهیم. در ادامه، نیروی کار $L(t)$ و سطح فناوری تعمیم یافته نیروی کار $A(t)$ به آن اضافه می شوند. هنگامی که از تابع تولید CES انعطاف پذیر با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس استفاده می کنیم، تابع تولید کاب-داگلاس با متغیرهای سرمایه فیزیکی، انسانی و سرمایه اجتماعی و با فراسنجه های α ، β و γ به دست می آید^۱ بنابراین تابع تولید کاب-داگلاس بصورت رابطه (۱) است.

^۱ ضرایب یاد شده مقادیر کشش تولید نسبت به هر یک از انواع سرمایه است.

نقش محیط زیست و سرمایه... ۱۹۱

$$Y(t) = K_k(t)^\alpha K_h(t)^\beta K_s(t)^\gamma (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (۱)$$

فرض می شود که $\alpha, \beta, \gamma \in [0,1]$ و $\alpha + \beta + \gamma \in [0,1]$ و نرخ استهلاک برای انواع سرمایه با δ_i و نرخ پس انداز برای انواع سرمایه با s_i نشان داده می شود و $i = k, h, s$ است (ایشی و سوادا، ۲۰۰۹). فرض می شود که A و L به صورت درونزا با نرخ های n و g رشد می کنند. بنابراین داریم:

$$L(t) = L(0)e^{nt} \quad (۲)$$

$$A(t) = A(0)e^{gt}$$

از این ثرو نیروی کار موثر $A(t)L(t)$ با نرخ $n+g$ رشد می یابد (مانیکو و همکاران، ۱۹۹۲). حال می توان معادله ی پایه ای سولو را برای هر واحد نیروی کار مؤثر به صورت زیر استخراج کرد.

$$Y(t) = K_k(t)^\alpha K_h(t)^\beta K_s(t)^\gamma (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (۳)$$

معادله بالا بر حسب سرانه نیروی کار موثر به صورت زیر خواهد بود:

$$y = \frac{Y(t)}{A(t)L(t)} = \left(\frac{K_k(t)}{A(t)L(t)}\right)^\alpha \left(\frac{K_h(t)}{A(t)L(t)}\right)^\beta \left(\frac{K_s(t)}{A(t)L(t)}\right)^\gamma ((A(t)L(t))/A(t)L(t)) \quad (۴)$$

به منظور ساده تر کردن عبارت فوق عبارت t را حذف می کنیم:

$$y = \frac{Y}{AL} = \left(\frac{K_k}{AL}\right)^\alpha \left(\frac{K_h}{AL}\right)^\beta \left(\frac{K_s}{AL}\right)^\gamma (AL/AL) \quad (۵)$$

معادله بالا بر حسب سرمایه سرانه به صورت زیر خواهد بود:

$$y = k_k^\alpha k_h^\beta k_s^\gamma \quad (۶)$$

از سوی دیگر در مسیر رشد متوازن مقدار تعادلی انواع سرمایه بصورت زیر به دست می آید:

$$s_k f(k_k, k_h, k_s) = (n + g + \delta_k)k_k \quad s_k y = (n + g + \delta_k)k_k \quad \Rightarrow k_k = \frac{s_k y}{(n + g + \delta_k)} \quad (۷)$$

$$s_h f(k_k, k_h, k_s) = (n + g + \delta_h)k_h \quad s_h y = (n + g + \delta_h)k_h \quad \Rightarrow k_h = \frac{s_h y}{(n + g + \delta_h)} \quad (۸)$$

$$s_s f(k_k, k_h, k_s) = (n + g + \delta_s)k_s \quad s_s y = (n + g + \delta_s)k_s \quad \Rightarrow k_s = \frac{s_s y}{(n + g + \delta_s)} \quad (۹)$$

حال مقادیر تعادلی سرمایه را در معادله (۶) جایگذاری می کنیم. بنابراین درآمد سرانه موثر در تعادل بلند مدت به صورت زیر نشان داده می شود.

$$\hat{y} = \left(\left(\frac{s_k}{n+g+\delta_k} \right)^\alpha \left(\frac{s_h}{n+g+\delta_h} \right)^\beta \left(\frac{s_s}{n+g+\delta_s} \right)^\gamma \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta-\gamma}} \quad (10)$$

فرض می شود که نرخ استهلاک برای همه انواع سرمایه یکسان است (ایشی و سوادا، ۲۰۰۹). بنابراین به ازای هر i ، $\delta_i = \delta$ است و فرض می کنیم $\ln A(t) = \ln A(0) + g_t$ و $\ln A(0) = \alpha + \varepsilon$ است که $\varepsilon \approx N(0, \sigma_\varepsilon^2)$. حال لگاریتم درآمد سرانه به دست آمده از رابطه (۱۰) به صورت رابطه (۱۱) خواهد بود:

$$\ln \left(\frac{Y(t)}{L(t)} \right)^* = a + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta-\gamma} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta-\gamma} \ln(s_h) + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \ln(s_s) - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \ln(n+g+\delta) + \varepsilon \quad (11)$$

معادله (۱۱) حالت گسترش یافته ی معادله رگرسیونی MRW است. این معادله بیان می کند که اگر کشوری در سال t در تعادل بلند مدت باشد، لگاریتم درآمد سرانه می تواند به صورت تابع خطی از نرخ های پس انداز برای هر نوع سرمایه، نرخ رشد نیروی کار موثر به اضافه استهلاک $(n+g+\delta)$ ، یک عرض از مبدا $(a+gt)$ و جزء ثابت تصادفی ارایه شود (ایشی و سوادا، ۲۰۰۹).

الگوی دوم: فناوری تابع سرمایه فیزیکی

در این تعمیم فناوری افزون بر اینکه در قالب نیروی کار بروز می کند، خود تابعی از سرمایه فیزیکی در نظر گرفته می شود. به عبارتی رابطه (۲) به شکل زیر خواهد بود (رائو، ۲۰۱۰):

$$A(t) = B_t K_{kt}^\phi \quad (12)$$

$$B(t) = B(0)e^{gt}$$

$$A(t) = B(0)e^{gt} K_{kt}^\phi$$

نقش محیط زیست و سرمایه...۱۹۳

حال برای معادله (۱) که در آن نهاده زیست محیطی انتشار دی اکسیدکربن حضور ندارد و نهاده‌ها شامل انواع سرمایه و نیروی کار می باشد می توان تابع تولید را بصورت زیر نوشت:

$$Y(t) = K_k(t)^\alpha K_h(t)^\beta K_s(t)^\gamma (B_t K_{kt}^\phi L(t))^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (13)$$

$$Y(t) = \frac{K_k(t)^\alpha K_h(t)^\beta K_s(t)^\gamma}{BL^\alpha BL^\beta BL^\gamma} (K_{kt}^\phi)^{1-\alpha-\beta-\gamma} BL$$

معادله‌ی پایه ای سولو برای هر واحد نیروی کار موثر برپایه معادله بالا به صورت رابطه (۱۴) خواهد بود:

$$\left(\frac{Y(t)}{BL}\right) = \left(\frac{K_k(t)^\alpha}{BL^\alpha}\right) \left(\frac{K_h(t)^\beta}{BL^\beta}\right) \left(\frac{K_s(t)^\gamma}{BL^\gamma}\right) K_{kt}^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \left(\frac{BL}{BL}\right) \quad (14)$$

یعنی

$$\dot{\tilde{y}} = k_k^\alpha k_h^\beta k_s^\gamma K_{kt}^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \quad (15)$$

حال به منظور دست یافتن به متغیر سرمایه سرانه نیروی کار موثر عبارت K بر نیروی کار موثر به صورت زیر تقسیم می کنیم:

$$\dot{\tilde{y}} = k_k^\alpha k_h^\beta k_s^\gamma \left[K_{kt}^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \right] / BL^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \cdot BL^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \quad (16)$$

$$\dot{\tilde{y}} = k_k^\alpha k_h^\beta k_s^\gamma k_k^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \cdot BL^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} = k_k^{\alpha+\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} k_h^\beta k_s^\gamma \cdot BL^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)}$$

$$\dot{\tilde{y}} = k_k^{\alpha+\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} k_h^\beta k_s^\gamma \cdot BL^{\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \quad (17)$$

در تعادل بلند مدت $\dot{k}_i = 0$ می باشد. بنابراین در آمد سرانه موثر در تعادل بلند مدت به صورت زیر خواهد بود:

$$\dot{\tilde{y}} = \left(\left(\frac{s_k}{n+g+\delta_k} \right)^{\alpha+\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)} \left(\frac{s_h}{n+g+\delta_h} \right)^\beta \left(\frac{s_s}{n+g+\delta_s} \right)^\gamma \right)^{\frac{1}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)}} BL^{\frac{\phi}{1-\phi}} \quad (18)$$

همچنین با توجه به اینکه $B(t) = B(0)e^{gt}$ خواهیم داشت:

$$\dot{\tilde{y}} = \left(\left(\frac{s_k}{n+g+\delta_k} \right)^{\frac{\alpha+\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)}} \left(\frac{s_h}{n+g+\delta_h} \right)^{\frac{\beta}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)}} \left(\frac{s_s}{n+g+\delta_s} \right)^{\frac{\gamma}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)}} \right) (B(0)e^{gt}L)^{\frac{\phi}{1-\phi}} \quad (19)$$

بر پایه معادله بالا نیز می توان معادله متناظر با معادله شماره (۱۱) را به صورت زیر نوشت:

$$\ln\left(\frac{Y(t)}{L(t)}\right)^* = \frac{\phi}{1-\phi} \ln B(0) + \frac{\phi}{1-\phi} gt + \frac{\alpha+\phi(1-\alpha-\beta-\gamma)}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)} \ln(s_k) + \frac{\beta}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)} \ln(s_h) + \frac{\gamma}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)} \ln(s_s) - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{(1-\alpha-\beta-\gamma)(1-\phi)} \ln(n+g+\delta) + \frac{\phi}{1-\phi} \ln L + \varepsilon \quad (20)$$

الگوی سوم: تعمیم سرمایه به سرمایه اجتماعی، انسانی و زیست محیطی

در این الگو افزون بر سه نوع سرمایه که در رابطه (۱) ارایه شد، محیط زیست نیز به عنوان نوع دیگری از سرمایه وارد مدل می شود. تعمیم مدل (۱) بر پایه سرمایه زیست محیطی را می توان به صورت زیر نوشت:

$$Y(t) = K_k(t)^\alpha K_h(t)^\beta K_s(t)^\gamma BZ^\lambda (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \quad (21)$$

در رابطه بالا BZ^λ نهاده مؤثر انتشار است که Z بر حسب نهاده فیزیکی اندازه گیری می شود و B نیز تغییرات فناورانه کاهنده انتشار را در بر می گیرد. مقایسه رابطه بالا با رابطه (۱) گویای این است، افزون بر سرمایه و نیروی کار منبع دیگری نیز وجود دارد که رشد تولید را فراهم می کند. این جزء همان BZ^λ است که خود شامل دو جمله Z و همچنین جزء B که تغییر تکنولوژی کاهنده انتشار می باشد. این جزء با جزء فناوری همراه با نیروی کار متفاوت است. در واقع می توان Z را به عنوان نقش محیط زیست در تولید تلقی کرد. که به عنوان یک نهاده در تابع تولید وارد شده است. به این معنی که بخشی از تولید سهم محیط زیست است. از این منظر می توان محیط زیست را نوعی از سرمایه طبیعی نیز تلقی نمود (زوولکاس و همکاران، ۲۰۰۷). در شرایطی که نرخ بهینه مالیات وجود نداشته باشد نمی توان سهم انتشار را از طریق داده های مالیات به دست آورد. در این شرایط می توان سهم انتشار از GDP را معادل با سهم زیان ناشی از انتشار دی اکسید کربن در نظر گرفت. بنابراین در صورتی که هزینه نهایی زیان ناشی از انتشار دی اکسید کربن برابر با P_z باشد آنگاه سهم انتشار از GDP برای سال t به صورت زیر خواهد بود (زوولکاس و همکاران، ۲۰۰۷):

$$s_{zt} = \frac{P_z Z_t}{GDP_t} \quad (22)$$

نقش محیط زیست و سرمایه... ۱۹۵

با مشخص شدن سهم انتشار و به پیروی از معادله (۵) و (۶) حال می توان معادله (۱۱) را بصورت زیر دوباره نوشت^۱:

$$\ln\left(\frac{Y(t)}{L(t)}\right)^* = a + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \ln(s_h) + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \ln(s_s) + \frac{\lambda}{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \ln(s_z) - \frac{\alpha+\beta+\gamma+\lambda}{1-\alpha-\beta-\gamma-\lambda} \ln(n+g+\delta) + \varepsilon \quad (23)$$

به این ترتیب معادلات تخمینی مطالعه شامل معادلات شماره (۱۱)، (۲۰) و (۲۳) می باشد.

متغیرها و داده ها

در این بررسی از دو متغیر نرخ دسترسی به اینترنت و و تلفن به عنوان معیارهایی از سرمایه اجتماعی استفاده شد. همچنین برای متغیر سرمایه انسانی از سه متغیر شامل نرخ باسوادی، نرخ ثبت نام در دوره ابتدایی و شمار دانشجویان استفاده شد. این شاخص ها در نتایج بررسی صمدی و همکاران (۱۳۹۱) نیز معرفی شده است. دوره بررسی شامل سال های ۸۹-۱۳۵۳ می باشد. داده های مورد استفاده شامل مقادیر نرخ سرمایه گذاری نواح سرمایه شامل سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی، تولید سرانه نیروی کار، تولید ناخالص داخلی و میزان انتشار دی اکسید کربن می باشد. برای محاسبه زیان ناشی از انتشار دی اکسید کربن مقادیر زیان برآورد شده توسط بانک جهانی (۲۰۰۴) به کار گرفته شد. داده های مورد استفاده شامل دوره زمانی متغیرهای یاد شده است که از پایگاه اطلاعاتی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران ایران به دست آمد.

نتایج و بحث

یافته های بررسی شامل سه الگو است. در الگوی نخست عامل های تولید شامل نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی است. در الگوی دوم همان عامل های تولید مورد استفاده در الگوی اول مورد استفاده قرار گرفته است با این تفاوت که فناوری تابعی از سرمایه فیزیکی نیز در نظر گرفته شده است. در الگوی سوم افزون بر انواع یاد شده سرمایه، محیط زیست نیز به عنوان یک نوع از سرمایه در نظر گرفته شده است. الگوی دوم و سوم در واقع نوعی از بسط

^۱ در رابطه ارائه شده λ کشش تولید نسبت به نهاده محیط زیست است.

الگوی اول است. همان طور که عنوان شد برای متغیر سرمایه انسانی از سه شاخص و برای متغیر سرمایه اجتماعی از دو شاخص استفاده شده است. به این ترتیب هر الگو دارای شش تصریح متفاوت است که تفاوت آنها در متغیر نماینده سرمایه انسانی و اجتماعی می باشد. در آغاز رفتار آماری متغیرهای مورد استفاده به لحاظ ایستایی با استفاده از آزمون ریشه واحد ارزیابی شد. نتایج آزمون ایستایی نشان داد همه ی متغیرهای مورد استفاده دارای رفتاری ایستا هستند. نتایج الگوهای ذکر شده در جدول های (۱) تا (۳) ارائه شده است. لازم به یادآوری است که نتایج جدول های یاد شده شامل مقادیر ضریب های تابع تولید سرانه و همچنین مقادیر کشش تولید نسبت به هر یک از انواع سرمایه است. ضریب های ارائه شده در قسمت بالایی جدول های میزان مساعدت نرخ پس انداز هر یک از انواع سرمایه به تولید سرانه را نشان می دهند در حالی که مقادیر کشش تولید نسبت به انواع سرمایه شامل سرمایه فیزیکی (α)، سرمایه انسانی (β)، سرمایه اجتماعی (γ) و همچنین سرمایه زیست محیطی (λ) در بخش پایینی جداول ارائه شده است. با توجه به اینکه هدف از تحلیل الگوی رشد دستیابی به مقادیر کشش تولید نسبت به هر یک از عامل های سرمایه است، لذا در تحلیل نتایج روی مقادیر ضریب های کشش تمرکز صورت گرفته است. با توجه به استفاده از وقفه مرتبه اول متغیر وابسته از روش تخمین گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) استفاده گردید. زیرا متغیر وابسته با وقفه درون زا بوده و موجب ایجاد تورش می شود (بالتاجی، ۱۹۹۵).

الگوی اول

نتایج به دست آمده از تصریح های الگوی اول در جدول (۱) ارائه شده است. الگوی اول دارای اهمیت ویژه ای می باشد زیرا الگوهای دوم و سوم بر پایه تعمیم الگوی اول به دست آمده است. در الگوی اول کشش سرمایه فیزیکی ۰/۲۸-۰/۴۶ به دست آمده است. به عبارت دیگر با افزایش سرمایه فیزیکی به میزان ۱ درصد تولید دست کم حدود ۰/۲۸ درصد افزایش خواهد داشت. افزون بر این سرمایه فیزیکی در مقایسه با انواع دیگر سرمایه مساعدت بیشتری به تولید نشان می دهد. برخلاف سرمایه فیزیکی هر سه متغیر بیانگر سرمایه انسانی مساعدت منفی به تولید اقتصاد ایران نشان داده اند. مقدار مطلق ضریب متغیر سرمایه انسانی همگامی که از نرخ ثبت نام در دوره های ابتدایی استفاده می شود در سطح بالاتری قرار دارد اما کماکان مساعدت منفی نشان می دهد. مقدار مطلق

نقش محیط زیست و سرمایه...۱۹۷

ضریب کشش تولید نسبت به سرمایه انسانی در بالاترین سطح کمتر از ۰/۱۸ است. نمونه‌ای از چنین رابطه توسط معدلی (۱۳۹۰) برای گروهی از کشورهای در حال توسعه و منگی و همکاران^۱ (۲۰۰۹) و همچنین طاهری و همکاران (۱۳۹۱) نیز گزارش شده است. از دلایل احتمالی در این زمینه می‌توان به هماهنگی و سازگار نبودن آموزش‌ها با ساختار تولید اشاره کرد. به این معنی که ممکن است میان آموزش‌ها و مهارت‌هایی که افراد کسب می‌کنند و ساختار تولید هماهنگی و سازگاری لازم وجود نداشته باشد. به ویژه در زمینه مهارت ناشی از سوادآموزی این امر بیشتر صادق خواهد بود. زیرا انتظار نمی‌رود این سطح از آموزش به مهارت کارکردی تبدیل شده و در تولید خود را نشان دهد. دلیل دیگر می‌تواند نقص در نظام اشتغال و عدم اشتغال افراد در زمینه‌های تخصصی مربوطه باشد. در این زمینه می‌توان به وجود برخی از شواهد نیز اشاره کرد. به عنوان مثال در زمینه مهارت نیروی کار ماتریس تحلیل تجارت موسوم به GTAP^۲ (پروژه تحلیل تجارت جهانی) نیز سهم نیروی کار غیرماهر نسبت به نیروی کار ماهر را در سطح بالایی می‌داند (GTAP، ۲۰۰۶). مصداق دیگر سهم پایین نیروی کار دارای آموزش عالی در اشتغال کشور می‌باشد. در همین زمینه جلیل و ادريس (۲۰۱۳) ضمن اشاره به متغیرهای بیانگر سرمایه انسانی همسان آنچه در این بررسی نیز استفاده شده است، رابطه نچندان ساده میان آموزش و رشد اقتصادی را در دست یافتن به نتایج متفاوت در زمینه اثرگذاری سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی مؤثر می‌داند. در مورد متغیر سرمایه انسانی بالاترین حساسیت تولید نسبت به این متغیر در شرایطی به دست آمده است که از متغیر نرخ ثبت نام در دوره های ابتدایی استفاده شده است (تصریح های ۵ و ۶). برخلاف سرمایه انسانی، در الگوی اول سرمایه اجتماعی در همه ی تصریح ها اثر مثبت نشان می دهد و ضریب به دست آمده برای آن در دامنه ۰/۱۱-۰/۰۴ قرار دارد. لذا می توان سرمایه اجتماعی را در مقایسه با سرمایه انسانی مهم تر تلقی کرد. به طور نسبی نیز ضریب های به دست آمده برای متغیر دسترسی به تلفن بالاتر از دسترسی به اینترنت به دست آمده است.

در همه ی تصریح ها به منظور کاهش سطح خودهمبستگی جمله های اخلاص از وقفه مرتبه اول متغیر وابسته نیز بهره گرفته شده است. مقادیر ضریب های آماره Q برای خودهمبستگی مرتبه اول

¹ Managi et al.

² Global Trade Analysis Project

و دوم جمله های اخلاص گویای این است که در همه ی تصریح ها خودهمبستگی در سطح شایان پذیرش قرار دارد. برحسب ضریب خوبی برآزش می توان تصریح ششم را از دیگر تصریح های الگوی اول متمایز دانست زیرا قادر است بطور قابل ملاحظه ای بالاتر از دیگر تصریح ها تغییرات در تولید سرانه نیروی کار را با استفاده از متغیرهای مورد استفاده تبیین کند. ویژگی مهم این تصریح آن است که در مقایسه با دیگر تصریح به طور نسبی برای سرمایه انسانی نقش بیشتری قایل است در حالی که نقش سرمایه فیزیکی را کاهش می دهد.

الگوی دوم

تصریح های الگوی دوم دارای تفاوت اندکی با تصریح های گروه اول یا الگوی اول است. به این معنی که در این تصریح ها فناوری افزون بر این که در قالب نیروی کار متبلور می شود در قالب سرمایه فیزیکی نیز قابل تحقق است. این فرض در مورد مدل در نهایت منجر به ایجاد متغیر جدید نیروی کار در تصریح می شود. با توجه به همانندی یاد شده تصریح های الگوی دوم با تصریح های الگوی اول مقایسه شده است. الگوی دوم که در واقع همان الگوی اول تحت فرض "تابعیت فناوری از سرمایه فیزیکی" است دارای نتایج بسیار متفاوت است. به این ترتیب که در این تصریح بازده سرمایه فیزیکی بسیار پایین به دست آمده و در بالاترین سطح کمتر از ۰/۱۶ می باشد (جدول ۲) در حالی که در تصریح اول دست کم در حدود ۰/۲۸ می باشد (جدول ۱). این در حالی است که نقش سرمایه انسانی در سطح پایین بوده و درخور توجه نمی باشد و حتی از الگوی اول کمتر و قابل چشم پوشی است. نقش سرمایه اجتماعی در سطح کمتر از ۰/۰۵ به دست آمده است و افزون بر این در مقایسه با الگوی اول نقش سرمایه اجتماعی کاهش یافته است. به این ترتیب مشاهده می شود که فرض "تابعیت فناوری از سرمایه فیزیکی" در اقتصاد ایران منجر به کاهش نقش انواع سرمایه شامل سرمایه فیزیکی، انسانی و اجتماعی شده است و به طور موازی نقش بیشتری برای نیروی کار مؤثر در نظر گرفته شده است. رومر (۲۰۱۲) و ایشی و سوادا (۲۰۰۹) برای اقتصادهای در حال توسعه بازده سرمایه فیزیکی را بسیار بالاتر ارزیابی می کنند و لذا از این حیث در برخورد با یافته های الگوی دوم باید جانب احتیاط رعایت شود. اعمال فرض بالا در الگوی دوم منجر به افزایش توان توضیح دهندگی تصریح ها شده است. به گونه ای که از مقایسه یافته های دو جدول (۱) و (۲) افزایش ضریب های خوبی برآزش به آسانی قابل دریافت شدنی است.

الگوی سوم

گروهی دیگر از تصریح‌ها نیز ارائه شده است که در واقع بسط تصریح‌های الگوی اول است. زیرا در مقایسه با الگوی اول تنها متغیر سرمایه زیست‌محیطی اضافه شده است. به همین دلیل در تحلیل نتایج تصریح‌های این الگو از تصریح‌های متناظر الگوی اول نیز استفاده شده است. یافته‌های الگوی سوم در جدول (۳) ارائه شده است.

در الگوی سوم با ورود متغیر سرمایه زیست‌محیطی دامنه نوسان متغیر سرمایه فیزیکی افزایش یافته است، در حالی که در تصریح سوم کشتش تولید نسبت به سرمایه فیزیکی یا بازده سرمایه فیزیکی تنها در حدود $0/13$ می‌باشد در تصریح پنجم به حدود $0/52$ افزایش یافته است. اما در دیگر تصریح‌ها در دامنه $0/42-0/33$ قرار دارد و لذا می‌توان آن را تا حدودی همسان الگوی اول دانست. در تصریح‌های پنجم و ششم بازده سرمایه فیزیکی بالاتر از الگوی اول است در حالی که در دیگر تصریح‌ها پایین‌تر یا در سطح تصریح متناظر از الگوی اول قرار دارد. افزون بر این در تصریح‌های پنجم و ششم بازده سرمایه فیزیکی به ترتیب برابر با حدود $0/52$ و $0/40$ است که بالاتر از دیگر تصریح‌ها می‌باشد. بازده سرمایه فیزیکی در تصریح ششم از جهت ضریب خوبی برآزش بالاتر این تصریح نسبت به دیگر تصریح‌ها دارای اهمیت است. سرمایه انسانی در این الگو نیز همسان الگوی اول مساعدت منفی نشان می‌دهد در حالی که در برخی از موارد دارای اهمیت آماری نیست و افزون بر این مقدار مطلق ضریب آن نیز پایین می‌باشد. به گونه‌ای که در مورد اغلب تصریح‌های مقدار مطلق ضریب این متغیر حتی کمتر از $0/05$ می‌باشد. لذا در الگوی سوم نیز باید متغیرهای بیانگر سرمایه انسانی را دارای اهمیت پایین عنوان کرد. نقش متغیرهای بیانگر سرمایه اجتماعی نیز در مجموع نسبت به الگوی اول به طور نچندان محسوس تقویت شده است و به جز در مورد تصریح اول در دیگر تصریح‌ها مقدار مطلق ضریب آن اندکی افزایش یافته است. لذا می‌توان گفت در الگوی سوم که متغیر سرمایه زیست‌محیطی نیز مورد استفاده قرار گرفته است برخلاف سرمایه انسانی نقش سرمایه اجتماعی اندکی تقویت شده است. به هر حال انتظار می‌رود افزایش سرمایه اجتماعی به میزان 10 درصد کمتر از 1 درصد افزایش در تولید را در اقتصاد ایران به همراه داشته باشد.

نقش سرمایه زیست محیطی دارای جهت مثبت است که البته در اغلب موارد بدون اهمیت آماری است و ضریب آن مقدار چندان بالایی را نشان نمی دهد. به هر حال می توان گفت مساعدت نچندان دارای اهمیت اما با جهت مثبت برای متغیر سرمایه زیست محیطی قابل تصور است. در مجموع می توان گفت در الگوی رشد نئوکلاسیکی که فناوری در قالب نیروی کار ظاهر می شود نقش سرمایه زیست محیطی و سرمایه انسانی در مقایسه با دو نوع دیگر سرمایه و به ویژه سرمایه فیزیکی در سطح بسیار پایین و قابل چشم پوشی قرار دارد. در میان تصریح های ارایه شده در الگوی سوم نیز می توان تصریح ششم را دارای توان توضیح دهندگی بالاتر عنوان کرد که بر پایه این تصریح به طور آشکار منابع رشد اقتصاد ایران شامل سرمایه فیزیکی و سرمایه اجتماعی خواهد بود.

جدول (۲) نتایج به دست آمده از تصریح عامل های موثر بر تولید سرانه اقتصاد ایران - الگوی اول

متغیر	تصریح ۱		تصریح ۲		تصریح ۳		تصریح ۴		تصریح ۵		تصریح ۶	
	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب
عرض از مبدأ	۱/۳۷۰***	۰/۲۲۰	۱/۳۷۳***	۰/۱۸۵	۰/۲۷۲	۰/۳۰۱***	۰/۱۳۰	۱/۲۸۵***	۰/۱۹۳	۲/۰۲۹***	۰/۳۳	۰/۰۳۳
نرخ پس انداز سرمایه فیزیکی	۰/۷۷۹***	۰/۰۵۱	۰/۷۷۰***	۰/۰۴۴	۰/۰۵۶	۰/۷۷۱***	۰/۰۶۱	۰/۷۲۷***	۰/۰۲۱	۰/۳۵۷***	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (نرخ با سواد)	-۰/۰۰۷	۰/۰۵۷	-	-	۰/۰۳۵	-	-	-	-	-	-	-
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (تغییرات شمار دانشجویان)	-	-	-	۰/۰۰۲	-	-	۰/۰۲۲	-	-	-	-	-
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (ثبت نام دوره های ابتدایی)	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۸۴	-	-	۰/۰۱۱
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به اینترنت)	-	-	-	-	۰/۰۲۰	۰/۰۷۸***	۰/۰۱۰	-	-	۰/۱۵۰***	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به تلفن)	۰/۱۴۵***	۰/۰۳۶	۰/۱۵۸***	۰/۰۱۰	-	-	-	۰/۰۹۶***	۰/۰۱۰	-	-	-
وقفه مرتبه اول تولید سرانه	۰/۳۶۳***	۰/۱۰۰	۰/۳۸۷***	۰/۰۷۰	۰/۰۶۹	۰/۷۲۱***	۰/۰۴۳	۰/۵۴۷***	۰/۰۴۰	۰/۴۸۶***	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸
متغیر سرمایه گذاری سر به سر	-۰/۹۱۷***	۰/۰۵۳	-۰/۸۸۰***	۰/۰۵۱	-۰/۴۲۹	۰/۰۵۸	-۰/۷۸۴	-۰/۵۶۳***	۰/۰۷۷	-۰/۲۸۱***	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹
R ²	-	-	۰/۷۵۳	-	۰/۶۸۳	-	۰/۴۶۹	-	۰/۳۴۰	۰/۸۷۷	-	-
آماره ها	Q(۱)	-	۲/۶۰(۰/۲۷)	-	۲/۳۴(۰/۱۳)	-	۳/۷۳(۰/۰۶)	-	۱/۷۶(۰/۱۹)	۱/۷۷(۰/۱۹)	-	-
	Q(۲)	-	۲/۵۱(۰/۱۱)	-	۳/۴۶(۰/۱۸)	-	۴/۷۸(۰/۱۰)	-	۱/۷۸(۰/۴۱)	۱/۸۵(۰/۴۰)	-	-
α	۰/۴۰۶***	۰/۰۱۷	۰/۴۰۹***	۰/۰۱۲	۰/۳۲۷***	۰/۰۲۸	۰/۴۲۳***	۰/۰۲۲	۰/۴۶۶***	۰/۳۰	۰/۲۷۹***	۰/۰۱۰
β	-۰/۰۰۳	۰/۰۲۹	-۰/۰۲۵***	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۸***	۰/۰۲۶	-۰/۰۳۶***	۰/۰۱۱	-۰/۱۶۷**	۰/۰۶۱	-۰/۱۷۶***	۰/۰۱۰
γ	۰/۰۷۶***	۰/۰۱۹	۰/۰۸۴***	۰/۰۰۳	۰/۰۵۳***	۰/۰۱۵	۰/۰۴۳***	۰/۰۰۵	۰/۰۶۱***	۰/۰۰۶	۰/۱۱۷***	۰/۰۰۶

منبع: یافته های تحقیق *** و ** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد.

جدول (۲) نتایج به دست آمده از تصریح عامل های موثر بر تولید سرانه اقتصاد ایران - الگوی دوم

متغیر	تصریح ۱		تصریح ۲		تصریح ۳		تصریح ۴		تصریح ۵		تصریح ۶	
	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب
عرض از مبدأ	-۲/۹۳۶***	۰/۴۲۰	-۲/۹۸۴***	-۲/۹۸۴***	۲/۳۹۹	-۲/۹۸۸	-۲/۹۸۴***	-۲/۹۸۴***	۲/۶۲۷	-۲/۹۸۵***	۰/۵۳۴	-۲/۹۸۴***
نرخ پس انداز سرمایه فیزیکی	۰/۳۱۱***	-۰/۰۲۲	۰/۳۸۹***	۰/۳۸۹***	۰/۰۴۴	۰/۳۸۵***	۰/۳۸۹***	۰/۳۸۹***	۰/۰۴۴	۰/۳۸۸***	۰/۰۲۴	۰/۳۹۰***
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (نرخ با سواد)	۰/۰۵۰***	۰/۰۱۳	-	-	۰/۰۶۷	۰/۰۱۹	-	-	-	-	-	-
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (تغییرات شمار دانشجویان)	-	-	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	-	-	-	-	۰/۰۰۹	-۰/۰۰۱	-	-
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (ثبت نام دوره های ابتدایی)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۴۹	-۰/۰۰۱
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به اینترنت)	-	-	-	-	۰/۰۴۸	۰/۰۶۲	-	-	۰/۰۲۵	۰/۰۶۷**	-	۰/۰۶۷***
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به تلفن)	۰/۰۵۸***	۰/۰۱۰	۰/۰۶۶***	۰/۰۶۶***	-	-	۰/۰۶۶***	۰/۰۶۶***	-	-	۰/۰۰۴	-
نیروی کار	۰/۱۶۵***	-۰/۰۱۷	-۰/۱۶۶**	-۰/۱۶۶**	۰/۰۹۱	۰/۱۶۵*	۰/۱۶۶**	۰/۱۶۶**	-۰/۱۱۹	۰/۱۶۶	۰/۰۳۴	۰/۱۶۶***
وقفه مرتبه اول تولید سرانه	۰/۸۳۵***	-۰/۰۴۲	۰/۸۷۸***	۰/۸۷۸***	۰/۲۰۹	۰/۸۷۵***	۰/۸۷۸***	۰/۸۷۸***	-۰/۱۶۴	۰/۸۷۸***	۰/۰۴۱	۰/۸۷۸***
متغیر سرمایه گذاری سر به سر	-۰/۲۵۵***	۰/۰۴۳	-۰/۲۸۸***	-۰/۲۸۸***	۰/۱۶۳	-۰/۳۰۱*	-۰/۲۸۸***	-۰/۲۸۸***	۰/۱۳۷	-۰/۲۸۸***	۰/۰۵۷	-۰/۲۸۸***
R ²	۰/۸۵۷	-	۰/۷۹۹	-	۰/۸۴۳	-	۰/۷۹۹	-	۰/۸۰۱	-	۰/۸۲۲	-
آماره ها	۱/۶۲(۰/۲۱)	-	۱/۶۰(۰/۲۱)	-	۰/۰۲(۰/۸۹)	-	۰/۰۲(۰/۸۹)	-	۰/۰۲(۰/۹۰)	-	۱/۲۸(۰/۲۶)	-
	۲/۶۳(۰/۲۷)	-	۳/۳۷(۰/۱۹)	-	۰/۳۹(۰/۸۷)	-	۰/۳۹(۰/۸۷)	-	۰/۳۰(۰/۸۷)	-	۳/۲۱(۰/۲۱)	-
α	۰/۱۰۳***	-۰/۰۲۱	۰/۱۵۳***	۰/۱۵۳***	-۰/۰۸۳	۰/۱۵۰*	۰/۱۵۳***	۰/۱۵۳***	۰/۰۷۵	۰/۱۵۳***	۰/۰۱۰	۰/۱۵۳***
فراسنجه	۰/۰۳۵***	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۴۵	۰/۰۱۳	۰/۰۲۰	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	-۰/۰۰۱	۰/۰۳۴	-۰/۰۰۱
γ	۰/۰۴۱***	۰/۰۰۶	۰/۰۴۶***	۰/۰۴۶***	۰/۰۳۲	۰/۰۴۲	۰/۰۰۵	۰/۰۴۶***	۰/۰۱۶	۰/۰۴۶***	۰/۰۰۳	۰/۰۴۶***

منبع: یافته های تحقیق *** و ** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۰.۱، ۰.۵ و ۱ درصد.

جدول (۳) نتایج به دست آمده از تصریح عامل های موثر بر تولید سرانه اقتصاد ایران - الگوی سوم

متغیر	تصریح ۱		تصریح ۲		تصریح ۳		تصریح ۴		تصریح ۵		تصریح ۶	
	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب	انحراف معیار	ضریب
عرض از مبدأ	۰/۷۵۹**	۰/۳۴۲	۰/۵۳۹	۰/۶۲۷	۰/۴۱۰	۰/۱۱۲***	۰/۱۴۵	۰/۲۳۵	۱/۴۸۱	۲/۹۸۲***	۰/۱۷۳	
نرخ پس انداز سرمایه فیزیکی	۰/۷۳۰***	۰/۱۰۱	۰/۱۹۰	۰/۱۶۴***	۰/۰۲۹	۰/۶۰۲***	۰/۰۴۸	۱/۲۰۳*	۰/۷۱۱	۰/۷۰۲***	۰/۰۷۶	
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (نرخ با سواد)	۰/۲۱۰**	۰/۰۹۳	-	-	۰/۱۳۰	-	-	-	-	-	-	
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (تغییرات شمار دانشجویان)	۰/۰۲۳	۰/۰۲۸	۰/۰۰۸	-	-	۰/۰۱۵***	۰/۰۰۳	-	-	-	-	
نرخ پس انداز سرمایه انسانی (ثابت نام دوره های ابتدایی)	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۳۶۳	۰/۱۳۳	۰/۱۱۱	
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به اینترنت)	-	-	-	۰/۰۷۴**	۰/۰۲۸	۰/۱۰۰***	۰/۰۱۰	-	-	۰/۲۰۲***	۰/۰۱۱	
نرخ پس انداز سرمایه اجتماعی (دسترسی به تلفن)	-	-	۰/۰۵۹	-	-	-	-	۰/۲۱۴***	۰/۰۴۳	-	-	
نرخ پس انداز زیست محیطی	۰/۲۵۰*	۰/۱۲۶	۰/۲۷۷	۰/۰۷۹	۰/۱۴۵	۰/۰۶۲**	۰/۰۲۲	۰/۰۴۱	۰/۶۵۲	۰/۰۰۱	۰/۱۰۲	
وقفه مرتبه اول تولید سرانه	۰/۶۰۲***	۰/۱۸۴	۰/۲۶۰	۰/۸۸۲***	۰/۲۳۴	۰/۴۸۰***	۰/۰۸۰	۰/۴۷۰	۰/۹۳۵	۰/۰۶۲	۰/۰۸۴	
متغیر سرمایه گذاری سر به سر	-۱/۲۱۳***	۰/۲۰۸	۰/۱۰۵	-۰/۲۷۴***	۰/۰۶۸	-۰/۷۴۸***	۰/۰۵۲	-۱/۳۲۰	۰/۹۸۹	-۰/۷۷۲***	۰/۰۹۹	
R ²	۰/۵۹۰	-	-	۰/۷۸۳	-	۰/۵۸۹	-	۰/۲۸۹	-	۰/۸۳۵	-	
آماره ها	Q(۱)	۲/۸۲(۰/۱۰)	-	۲/۳۱(۰/۱۳)	-	۱/۳۹(۰/۲۴)	-	۵/۸۵(۰/۰۲)	-	۱/۳۱(۰/۲۶)	-	۲/۷۵(۰/۱۰)
	Q(۲)	۳/۴۵(۰/۱۸)	-	۲/۳۲(۰/۳۱)	-	۱/۸۳(۰/۴۰)	-	۵/۸۸(۰/۰۶)	-	۱/۳۱(۰/۵۲)	-	۳/۳۵(۰/۱۹)
α	۰/۳۲۹***	۰/۰۱۸	۰/۴۱۷***	۰/۰۲۴	۰/۱۲۸***	۰/۰۲۰	۰/۳۴۴***	۰/۰۱۹	۰/۵۱۹***	۰/۰۹۰	۰/۰۲۵	۰/۳۹۶***
β	۰/۰۹۵**	۰/۰۴۰	-۰/۰۲۳***	۰/۰۰۳	-	-	-	-	-	-	-	-
فراسنجه	γ	۰/۰۱۱	۰/۰۷۲*	۰/۰۳۸	۰/۰۵۸**	۰/۰۲۲	۰/۰۵۷***	۰/۰۰۶	۰/۰۹۳*	۰/۰۵۱	۰/۰۰۷	۰/۱۱۴***
	λ	۰/۱۱۳**	۰/۰۴۹	۰/۰۶۴	۰/۱۱۹	۰/۰۶۲	۰/۰۳۵***	۰/۰۱۲	۰/۲۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۵۷	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق *، ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این بررسی با هدف تحلیل نقش انواع سرمایه در رشد اقتصاد ایران صورت گرفت. برای این منظور از الگوی رشد نئوکلاسیک استفاده شد، در حالی که موارد چندی از تعمیم و توسعه مدل نیز مورد توجه قرار گرفت. نخست اینکه انواع سرمایه افزون بر سرمایه فیزیکی شامل سرمایه انسانی و همچنین سرمایه اجتماعی در نظر گرفته شد. افزون بر این در بخش دیگری از بررسی نقش محیط زیست به عنوان نوع دیگری از سرمایه با عنوان سرمایه زیست محیطی لحاظ شد. از دیگر جنبه های متفاوت بررسی، در نظر گرفتن فناوری تابعی از سرمایه فیزیکی است. یعنی فناوری افزون بر این که در قالب نیروی کار متبلور می شود در قالب سرمایه فیزیکی نیز ظاهر می شود.

به رغم آنکه محیط زیست اهمیت ویژه‌ای دارد اما در این بررسی مشخص شد که امروزه نمی توان بر پایه متغیر تعریف شده برای آن نقش چندان مهمی در نظر گرفت. استفاده از متغیرهای جایگزین می تواند توصیه شود. در این بررسی تنها جهت مثبت اثرگذاری متغیر سرمایه زیست محیطی در کل اقتصاد تا حدودی قابل دفاع ارزیابی شد اما اهمیت آماری و مقدار ضریب آن چندان شایان توجه نبود. محیط زیست ویژگی‌های کالای عمومی را نشان می دهد (روزتا-پالما و همکاران، ۲۰۱۰) ممکن است این ویژگی‌ها موجب تخصیص غیربهبینه و در نهایت مساعدت بدون اهمیت آماری محیط زیست شود. به ویژه اینکه همان طور که در بخش آغازین این بررسی نیز عنوان شد برحسب میزان تخریب محیط زیست و انتشار دی‌اکسیدکربن، میزان استفاده از محیط زیست ایران هم اکنون در سطح بسیار بالایی می باشد. دلیل احتمالی دیگر نوع شاخص مورد استفاده است. هر چند انتشار دی‌اکسیدکربن به عنوان معیاری از محیط زیست بسیار معمول است اما می توان به عنوان یک توصیه برای بررسی های آتی استفاده از شاخص های جایگزین را پیشنهاد کرد.

مرور بررسی های انجام شده، نشان می دهد که در زمینه متغیر سرمایه اجتماعی بیش از سرمایه انسانی چالش انتخاب متغیر نماینده وجود دارد. به نحوی که می توان گفت همه متغیرهای معرفی شده برای سرمایه انسانی بذاته برای بیان ماهیت کیفی ویژگی‌های نیروی کار مطلوب است. اما به هر حال در این بررسی مشخص شد که سرمایه انسانی دارای نقش مهمی نمی باشد. این می تواند ناشی از کافی نبودن آموزش‌ها، نامتناسب بودن آموزش‌ها و یا حتی نبود زمینه مناسب جهت بهره‌برداری از توانایی های نیروی کار باشد. نقش اندک سرمایه انسانی می تواند بازنگری در

نقش محیط زیست و سرمایه... ۲۰۵

نظام آموزشی را گوشزد کند. زیرا در اغلب تصریح‌ها، هر چند بدون اهمیت آماری، اما نقش سرمایه انسانی منفی به دست آمد. این سطح از تفاوت در اثرگذاری سرمایه اجتماعی و سرمایه انسانی بر تولید کمتر مورد انتظار است اما به هر حال به خوبی نبود تناسب میان الگوی تولید و ویژگی‌های کیفی نیروی کار را نشان می‌دهد.

نقش سرمایه اجتماعی مثبت ارزیابی شد. هر چند که در اغلب موارد این نقش در سطح یک سوم تا یک چهارم نقش سرمایه فیزیکی برآورد شد، اما در مجموع نقش سرمایه اجتماعی به طور نسبی شایان پذیرش است و گویای مساعدت مثبت این متغیر به تولید است. در زمینه سهم سرمایه اجتماعی در رشد اقتصادی روزتا-پالما و همکاران (۲۰۱۰) بر این باورند سرمایه اجتماعی یک کالای عمومی است که به دلیل پرداخت نشدن هزینه آن توسط بنگاه‌ها، از آن در سطح بسیار بالاتر از آنچه سازوکار بازار توصیه می‌کند استفاده شده و این امر موجب کاهش مساعدت سرمایه اجتماعی به تولید خواهد شد. سرمایه اجتماعی که بیشتر در قالب دسترسی به ارتباطات در نظر گرفته شد اثر مثبت نشان می‌دهد و توسعه خدمات این نوع سرمایه را پیشنهاد می‌کند.

بطور کلی می‌توان سرمایه فیزیکی را عامل مهم تلقی نمود که بازده آن نیز در اغلب تصریح‌ها در سطح بالایی برآورد شد. این سطح بازده ضمن نوید پتانسیل بالای رشد اقتصادی می‌تواند از انباشت پایین سرمایه در اقتصاد ایران حکایت داشته باشد. در اغلب تصریح‌ها بازده سرمایه فیزیکی $0/3-0/4$ حاصل گردید. رحمانی و همکاران (۱۳۸۶) برای متغیر بیانگر سرمایه فیزیکی نیز بازده مشابهی ارزیابی نموده‌اند. این یافته مبتنی بر انتظار است. زیرا در حال حاضر عموماً برای اقتصادهای ثروتمند این رقم کمتر از $0/3$ و برای کشورهای دارای انباشت پایین سرمایه بیش از $0/3$ است (رومر، ۲۰۱۲). ممکن است بر این اساس بتوان به پتانسیل جذب سرمایه‌های خارجی نیز اشاره و بعنوان یک توصیه سیاستی آن را مطرح نمود.

در الگوی رشد نئوکلاسیکی برآورد شده بازده نسبت به مقیاس ثابت فرض شده است و این فرض در قالب یک قید اعمال شده است. لذا بازده متغیر ممکن است در تبیین نتایج تفاوت ایجاد نماید. تحت فرض یاد شده می‌توان گفت در اغلب تصریح‌ها بیش از نیمی از بازده تولید به نیروی کار مؤثر تعلق گرفته است و لذا نیروی کار نیز نقش بسیار مهمی در تولید تحت فرض یاد شده خواهد

داشت. در همین راستا، می‌توان به مطالعه ایشی و سوادا (۲۰۰۹) اشاره نمود که بازده مجموع انواع سرمایه برای کشورهای مختلف در حدود نیمی از کل بازدهی به دست آمد. با این تفاوت که در مطالعه حاضر بازده سرمایه فیزیکی بالاتر از مطالعه فوق می‌باشد در حالی که بازده سرمایه انسانی پایین‌تر حاصل شده است. این در حالی است که در مطالعاتی مانند صالحی (۱۳۸۱)؛ متفکر آزاد و همکاران (۱۳۸۸) و ربیعی (۱۳۸۸) نقش بیشتری برای انواع سرمایه ارزیابی شده است. به این ترتیب در مورد نیروی کار باید گفت از نظر کمی اثر مهمی در اقتصاد دارد اما نقش کیفی آن به نحوی که در قالب متغیر سرمایه انسانی دیده شد، مورد تردید است. این در حالی است که مطالعاتی مانند انابی و همکاران (۲۰۱۱) معتقدند یک راهکار برای مقابله با کاهش تعداد نیروی کار در اقتصاد افزایش انباشت سرمایه انسانی است. البته بخشی از نقش نیروی کار در قالب متغیر تکنولوژی متبلور می‌شود که وجود نقش مثبت برای مجموع متغیرهای سرمایه‌ای تلویحاً می‌تواند نقش مثبت تکنولوژی را نیز تبیین نماید. بویژه آنکه در الگوی دوم مشخص گردید که فرض "تکنولوژی تابعی از سرمایه فیزیکی" چندان مقبول نیست و نتایج به دست آمده از این فرض حمایت نمی‌کند.

منابع و مآخذ:

- پژویان، ج. و ب. تبریزیان (۱۳۸۹). بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی با استفاده از یک مدل شبیه سازی پویا. پژوهشنامه اقتصادی. سال دهم. شماره سوم: ۱۷۶-۲۰۳.
- حیدری، ح. ر. فعالجو، ح. نظریان، ع. و ی. محمدزاده (۱۳۹۲). سرمایه اجتماعی، سرمایه سلامت و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه. فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی. سال سوم. ۱۱: ۵۷-۷۴.
- ربیعی، م. (۱۳۸۸). اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران. مجله دانش و توسعه. سال شانزدهم. شماره ۲۶: ۱۴۲-۱۲۲.
- رحمانی، ت. عباسی نژاد، ح. و م. امیری (۱۳۸۶). بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر رشد اقتصادی ایران مطالعه موردی: استان‌های کشور با روش اقتصادسنجی فضایی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. سال ششم. شماره دوم: ۱-۲۶.
- رحمانی، ت. و م. امیری (۱۳۸۶). بررسی تأثیر اعتماد بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران با روش اقتصادسنجی فضایی. تهران: مجله تحقیقات اقتصادی، ش ۷۸.

نقش محیط زیست و سرمایه...۲۰۷

رنانی، م. عماد زاده، م. و ر. مؤیدفر (۱۳۸۵). سرمایه اجتماعی و رشد اقتصادی. اصفهان: مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، ش ۲.

سوری، ع. (۱۳۹۳). سرمایه اجتماعی و رشد در ایران. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌ها اقتصاد. ۶۹: ۴۹-۶۴.

صالحی، م. ج. (۱۳۸۱). اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی. شماره ۲۳ و ۲۴: ۷۳-۴۳.

صفدری، م. کریم، م. ج. و م. ر. خسروی، (۱۳۸۷). بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی رشد اقتصادی ایران. فصلنامه اقتصادی مقداری (بررسی های اقتصادی سابق). دوره ۵، شماره ۲: ۳۹-۶۱.

صمدی، ع. ح. مرزبان، ح. و ک. اسدیان فلاحیه (۱۳۹۱). سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی و رشد اقتصادی مطالعه موردی اقتصاد ایران (۱۳۸۷-۱۳۵۰). مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران. سال اول. شماره ۲: ۱۴۵-۱۷۶.

طاهری، ف. موسوی، س. ن. و ز. فرج‌زاده (۱۳۹۱). تحلیل اثر تجارت بر انتشار آلودگی در میان گروهی از کشورهای در حال توسعه. مجله علمی - پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد ۴. شماره ۲: ۶۷-۴۷.

فوکویاما، ف. (۱۳۷۹). پایان نظم، سرمایه اجتماعی و حفظ آن. ترجمه غلام عباس توسلی، انتشارات جامعه ایرانیان.

متفکر آزاد، م. ع. بهشتی، م. ب. و س. ممی‌پور (۱۳۸۸). تأثیر سرمایه‌های انسانی بر تولید ناخالص داخلی ایران در چارچوب مدل جیمز ریمو. پژوهشنامه علوم اقتصادی. سال نهم. ۳۲ (۱): ۱۴۸-۱۲۴.

معدلی، ف. (۱۳۹۰). محاسبه بازده کل سرمایه اجتماعی در کشورهای منتخب در حال توسعه (براساس تعمیم مجدد مدل رشد تعمیم یافته سولو). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی. دانشگاه شیراز. شیراز.

منظور، د. و م. یادی پور (۱۳۸۷). سرمایه اجتماعی عامل توسعه اجتماعی و اقتصادی. فصلنامه راهبرد توسعه، شماره ۱۵.

نصراللهی، ز. و م. غفاری گولک. (۱۳۸۸). توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای عضو پیمان کیوتو و کشورهای آسیای جنوب غربی (با تأکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس). پژوهشنامه علوم اقتصادی. ۳۵ (۲): ۱۲۶-۱۰۵.

واتقی، ا. و ع. اسماعیلی (۱۳۸۸). بررسی عوامل تعیین‌کننده انتشار گاز CO₂ در ایران (کاربرد نظریه زیست‌محیطی کوزنتس). محیط‌شناسی. سال سی و پنجم. شماره ۵۲: ۹۹-۱۱۰.

- Aghion, P. Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Aghion, P., Boustan, L., Hoxby, C., Vandenbussche, J. (2009). The causal impact of education on economic growth: Evidence from U.S. Harvard University, mimeo. http://www.brookings.edu/economics/bpea//media/Files/Programs/ES/BPEA/2009_spring_bpea_papers/2009_spring_bpea_aghion_etal.pdf.
- Annabi, N., Harvey, S. Lan, Y. 2011. Public expenditures on education, human capital and growth in Canada: An OLG model analysis. *Journal of Policy Modeling*, 33: 852-865.
- Baltagi, B.H. (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*. Wiley, New York.
- Beugelsdijk, S. Smulders, S. (2004). *Capital and Economic Growth*. Tilburg University, Department Economics, Mimeo.
- Brock, W. A. (1973). A Polluted Golden Age, in "Economics of Natural and Environmental Resources" (V.L. Smith, Ed.), New York: Gordon & Breach (1973).
- Chou, Y. K. (2006). Three Simple Models of Social Capital and Economic Growth. *The Journal of Socio-Economics*, 35: 889-912.
- Dasgupta, P. Serageldin, I. (2000). *Social Capital: A multifaceted perspective*. World Bank. Washington, DC.
- Global Trade Analysis Project, (2001). Available online at: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>.
- He, J., and Richard, P. (2010). Environmental Kuznets curve for CO₂ in Canada. *Ecological Economics*, 69: 1083-1093.
- Ishise, H. Sawada, Y. (2009). Aggregate Returns to Social Capital: Estimates Based on the Augmented Solow Model. *Journal of Macroeconomics, Elsevier*, 31(3): 376-393.
- Jalil, A. Idrees, M. (2013). Modeling the impact of education on the economic growth: Evidence from aggregated and disaggregated time series data of Pakistan, *Economic Modelling* 31: 383-388.
- Knack, S. Keefer, P. (1997). Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation. *Quarterly Journal of Economics*, 112: 1251-1288.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.

نقش محیط زیست و سرمایه...۲۰۹

- Managi, S. , Hibi, A. Tsurumi, T. (2009). Does trade Openness Improve Environmental Quality?. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58: 346–363.
- Mankiw, N. G., Romer, D. Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2): 407-437.
- Orubo, O. O. Omotor, D. G. (2011). Environmental quality and economic growth: searching for environmental Kuznets curves for air and water pollutants in Africa. *Energy Policy*, 39: 4178-4188.
- Putman, R. (1993). *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton, Princeton University Press.
- Qadri, F. S. Waheed, A. (2014). Human capital and economic growth: A macroeconomic model for Pakistan. *Economic Modelling*, 42: 66–76.
- Rao, B. B. (2010). Estimates of the steady state growth rates for selected Asian countries with an extended Solow model. *Economic Modelling* 27 (2010) 46–53.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, 94: 1002-1037.
- Romer, P.M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy* 98, S71–S102.
- Romer, P.M. (2012). *Advanced Macroeconomics*. 4th edition. The McGraw-Hill.
- Roseta-Palma, C., Ferreira-Lopes, A. Sequeira, T. N. 2010. Externalities in an endogenous growth model with social and natural capital. *Ecological Economics*, 69: 603–612.
- Tzouvelekas, E., Vouvaki, D. Xepapadeas, A. (2006). *Total Factor Productivity Growth and the Environment: A Case for Green Growth Accounting*. University of Crete. Research Committee PENED.
- UN Statistical Databases. (2012). <http://data.un.org>.
- Uzawa, H. (2003). "Economic Theory and Global Warming", Cambridge University Press.
- World Bank (2004). *Islamic Republic of Iran energy-environment review policy note*. Report No. 29062-IR. Washington D.C.
- World Bank (2005). *Islamic republic of Iran cost assessment of environmental degradation*, Report No. 32043-IR, Washington D.C.
- Yang , G., Sun, T., Wang, J. Li, X. (2015). Modeling the nexus between carbon dioxide emissions and economic growth. *Energy Policy*, 86: 104–117.