



## بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه انسانی بر رشد فعالیتهای اقتصادی ایران

اسفندیار جهانگرد<sup>۱</sup> - مهرنوش شیشوانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲

### چکیده

تشکیل سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی بعنوان عامل اصلی تعیین کننده رشد و توسعه اقتصادی مورد تاکید اقتصاددانان بوده است. در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ محققین و سیاستگذاران اثر انباشت سرمایه فیزیکی را بیشتر از عوامل دیگر بر رشد اقتصادی تبیین می کردند. اما به مرور زمان حیطه سرمایه و کاربرد آن در رشد و توسعه در مطالعات نظری و کاربردی به سرمایه های انسانی، اجتماعی و فردی نیز کشیده شده است. در این مطالعه از مدل رشد درونزای لوکاس و الگوی داده-ستانده برای بررسی نقش سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۵۵-۸۵ استفاده شده است. در بررسی اثر مستقیم سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، از تابع تولید با لحاظ سرمایه انسانی و روش مدلسازی داده های تابلویی و جهت بررسی اثر غیر مستقیم از الگوی داده - ستانده سال ۱۳۸۰ اقتصاد ایران استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که اثر سرمایه انسانی بصورت مستقیم و غیرمستقیم بر رشد اقتصادی در اکثر فعالیت ها مثبت و معنی دار می باشد و بیشترین اثر مستقیم و غیرمستقیم سرمایه انسانی مربوط به بخش آب و برق و گاز می باشد.

طبقه بندی JEL: O4, C67, J24

واژگان کلیدی: سرمایه انسانی، رشد اقتصادی، مدل رشد درونزای لوکاس، الگوی داده-ستانده

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. Jahangarde@gmail.com

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد اقتصاد گرایش برنامه و تحلیل سیستمهای اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات، تهران، ایران (مسئول مکاتبات)

mshishnani@yahoo.com

## ۱- مقدمه

در طی سال‌های متمادی مقوله تغییر نرخ رشد اقتصادی و علل تحولات آن از موضوعات اساسی و مورد علاقه اقتصاددانان رشد بوده است. در این راستا، با ظهور نظریات رشد درونزا (که مبتنی بر اثر سرمایه انسانی و دانش در تحولات اقتصادی است) نقش سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی مورد توجه بیشتری قرار گرفت. سرمایه انسانی تنها نهاده‌ای است که می‌تواند ضمن تغییر خود، سایر نهاده‌های تولید را تغییر دهد یا تعدیل کند و مبنایی برای نوآوری فراهم سازد و در سطح وسیع به رشد اقتصادی بینجامد. در نتیجه در سطح کلان منافع اجتماعی حاصل از انباشت سرمایه انسانی در دراز مدت بر رشد اقتصادی تاثیر می‌گذارد و رفاه و آرامش جامعه را بهبود می‌بخشد. همچنین اکثر اقتصاددانان بر این باورند که کمبود سرمایه گذاری در سرمایه‌های انسانی عامل اصلی نازل بودن سطح رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه است و تا زمانیکه این کشورها آموزش و پرورش در سطح دانش و مهارتهای حرفه‌ای را ارتقاء نداده باشند کارایی نیروی کار و سرمایه در سطح نازلی باقی می‌ماند و رشد اقتصادی با کندی و هزینه‌های سنگین صورت می‌گیرد. بنابراین سرمایه فیزیکی تنها زمانی بیشتر مولد خواهند شد که کشور دارای مقادیر لازم سرمایه انسانی باشد.

بر اساس نظریه‌های جدید و رشد نیروی انسانی آموزش دیده و اندیشه و تفکر او در توسعه و گسترش تکنولوژی‌های تولید به عنوان پایه و محور اساسی پیشرفت و رشد اقتصادی معرفی می‌شود. بنابراین آموزش عالی هر کشور نقش اساسی در فراهم آوردن بسته مناسب برای رشد اقتصادی آن کشور ایفا می‌کند. همچنین فرآیند تشکیل سرمایه انسانی نقش بسزایی در افزایش ارزش افزوده‌ی بخش‌های مختلف اقتصادی ایفا می‌نماید و لذا انتظار می‌رود رابطه‌ی مستقیمی میان سرمایه انسانی و رشد اقتصادی وجود داشته باشد.

بنابراین هدف این مقاله، بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم سرمایه انسانی بر رشد بخش‌های مختلف اقتصادی ایران در قالب الگوی داده‌های تابلویی و داده-ستانده می‌باشد. پژوهش حاضر در پی آزمون این فرضیه است که آیا رابطه مثبت و معناداری بین سرمایه انسانی و رشد بخش‌های اقتصادی وجود دارد؟ بدین منظور مقاله حاضر به این شکل سازماندهی شده است که بعد از بررسی مبانی نظری و ادبیات تجربی، به تجزیه و تحلیل مدل می‌پردازیم و در نهایت خلاصه و نتیجه‌گیری می‌آید.

## نقش نیروی کار و سرمایه انسانی در رشد اقتصادی

در تئوری اقتصاد و بحث نیروی کار به عنوان یکی از عوامل تولید، آنچه که معمولاً مورد توجه قرار می‌گیرد، شبیه به سایر عوامل تولید، کمیت نیروی کار است. البته بعضی مواقع با تقسیم بندی نیروی کار به ماهر و غیر ماهر جنبه کیفی آن، اگرچه بطور محدود، مورد توجه واقع می‌شود.

ولی مشکل اکثر کشورهای در حال توسعه این است، که با وجود مازاد نیروی کار بدلیل نداشتن مهارت و تخصص‌های ضروری برای رشد بخش صنعت دچار دوگانگی و تمایز می‌شوند. وجود مازاد نیروی کار، تا حد زیادی به دلیل کمبود مهارت‌های ضروری است. بنابراین، تمرکز سرمایه انسانی برای حل این مشکلات از طریق ایجاد مهارت‌های لازم در انسان‌ها به مثابه منابع تولیدی و ایجاد مشاغل پردرآمد برای آنها است. نیاز برای سرمایه گذاری در منابع انسانی در این کشورها کمتر از نیاز به سرمایه نیست. بدلیل عدم توسعه یافتگی منابع انسانی در این کشورها با وجود واردات سرمایه‌های فیزیکی، این کشورها قادر به تسریع رشد اقتصادی خود نیستند. عدم توانایی رشد سرمایه‌های انسانی همراه با رشد منابع فیزیکی یکی از دلایل اصلی پایین بودن ظرفیت جذب منابع سرمایه فیزیکی در کشورهای در حال توسعه است.

بنابراین سرمایه انسانی، عاملی مهم در رشد اقتصادی مدرن است. رشد اقتصادی تنها بستگی به اندازه و میزان نیروی انسانی ندارد؛ بلکه به کارایی آن نیز بستگی دارد. بهبود در کیفیت نیروی انسانی موجب می‌شود که از یک طرف نیروی کار ماهرتر، کارآموده تر و تواناتر گردد و از طرفی دیگر، بهبود و پیشرفت در دانش و تکنولوژی نیز سبب می‌شود تا عامل سرمایه کارا تر و مولدتر عمل کند. بطوریکه برخی از اقتصاددانان نظیر کوزنتس بر این باورند که تفاوت بین سطح رشد اقتصادی کشورها را می‌توان با تفاوت در کیفیت نیروی کار در این کشورها توجیه کرد. همچنین وی معتقد است که سرمایه اصلی یک کشور توسعه یافته ابزار و ادوات صنعتی آن کشور نیست، بلکه ظرفیت تکنیکی و کردانی نیروی کار آن کشور است.

در مدل رشد سولو-سوان تولید کل به مقدار سرمایه فیزیکی و نیروی کار وابسته است، اساساً مطالعات تجربی نشان دادند که منبع اولیه رشد اقتصادی سطح فناوری است. مدل‌های رشد بطور عمده به ۲ دسته مدل‌های رشد نئوکلاسیک و مدل‌های رشد درونزا تقسیم شده‌اند. شکل عمومی مدل نئوکلاسیکی تابع تولید با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است که در آن نهاده‌های نیروی کار و سرمایه که

که در آن  $Y$  نشان دهنده ارزش افزوده،  $K$  بیانگر سرمایه فیزیکی و  $H$  نیز نشان دهنده نیروی انسانی آموزش دیده می باشد.

لوکاس نیروی انسانی آموزش دیده را بصورت  $H = \mu hN$  تعریف می کند. در این رابطه  $\mu$  اوقات فراغت،  $h$  سرمایه انسانی و  $N$  نیروی کار ساده است. لذا تابع تولید لوکاس بصورت زیر است:

$$Y = AK^\alpha (\mu hN)^{1-\alpha} \quad (1)$$

نظر به اینکه سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی انباشت می شوند. لذا، رشد اقتصادی به انباشت سرمایه فیزیکی و انباشت سرمایه و متوسط مهارت انسانی بستگی خواهد داشت. از طرف دیگر، برای به دست آوردن نرخ رشد اقتصادی که مطلوبیت مصرف کننده را حداکثر می کند، با توجه به محدودیت های موجود، اگر  $\mu = 1$  باشد؛ یعنی کل اوقات غیر فراغت به کار تخصیص یابد، در آن صورت  $h$  مساوی صفر خواهد شد. در نتیجه، انباشت سرمایه انسانی صورت نمی گیرد.

"روبلو"<sup>۳</sup> مدل رشد را به صورت  $Y = AK$  ارائه کرد که امروزه به مدل  $AK$  مشهور است. یکی از خصوصیات مهم این مدل، درونزا بودن آن است. یعنی مقدار  $K$  در داخل مدل تعیین می شود. از خصوصیات مهم دیگر آن، برخوردار بودن از بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است. متوسط بهره وری نهایی در این تابع برابر  $A$  است. با توجه به اینکه در مدل رشد ربلو، سرمایه فیزیکی و انسانی یکجا انباشته می شوند، حداکثر کردن مطلوبیت یا رسیدن به این مسیر بهینه رشد، با توجه به قید انباشت سرمایه صورت می پذیرد. یکی دیگر از نتایج کلیدی الگوی رشد  $AK$  این است که نرخ رشد اقتصاد تابع فزاینده ی نرخ سرمایه گذاری است. بنابراین آن دسته از سیاستهای دولت که نرخ رشد سرمایه گذاری را در اقتصاد بطور پیوسته افزایش دهند، نرخ رشد اقتصاد را بطور دائمی افزایش خواهند داد. به این ترتیب الگوی رشد  $AK$ ، رشد درونزا را به وجود می آورد. یعنی برای به دست آوردن رشد سرانه نیازی به این فرض نداریم که در الگوی رشد بعضی از عوامل حتی فناوری، بصورت برونزا رشد کند.

در این مطالعه برای ارزیابی میزان اثرگذاری سرمایه انسانی به عنوان عامل رشد بخشهای اقتصادی، از چارچوب رشد ارائه شده توسط لوکاس استفاده شده است. بدین منظور، بعد از ادغام کردن بخشها، ارزش افزوده آن بخش ( $Y_i$ ) بر اساس یک تابع تولید و با استفاده از نهادهای آن بخش، شامل سرمایه ثابت ( $k_i$ )، نیروی کار ( $l_i$ ) و سرمایه انسانی ( $H_i$ ) محاسبه شده است. بهره وری کل منابع تولید هر بخش ( $A_i$ ) نیز بصورت یک پارامتر هیکیسی<sup>۴</sup> وارد مدل شده است. لازم

فقط سرمایه قابل انباشت است، می باشد. مدل رشد نئوکلاسیک بر رشد فناوری برونزا به عنوان موتور رشد بلند مدت تکیه دارد. در پاسخ به کاستیهای الگوی رشد نئوکلاسیک، لوکاس، رومر، بارو و دیگر محققان الگوهایی را طراحی کرده اند که در آنها رشد یکنواخت می تواند بطور درونزا تحقق یابد، بدین معنا که رشد اقتصادی بر اساس مجموعه ای از ساز و کارهای درونی اقتصاد مانند توسعه سرمایه انسانی، ارتقای بهره وری، تحقق و توسعه و غیره اتفاق می افتد. ویژگی مهم مدل های رشد درونزا وجود نداشتن بازدهی های نزولی نسبت به نهاده هایی است که می توانند انباشت شوند.

در اوایل دهه ۱۹۶۰ "شولتز" و "دنيسون" برای اولین بار موضوع سرمایه انسانی را در ادبیات اقتصادی مطرح کردند و از آن به عنوان یکی از عوامل تولید در کنار سایر عوامل تولید نام بردند. با مطرح شدن سرمایه انسانی و اهمیت آن در تئوریهای اقتصادی، توجه اقتصاددانان و سیاستگذاران به چگونگی بالا بردن کیفیت سرمایه انسانی و عوامل تاثیرگذار در آن معطوف شده است. (Denison, Scholtz, 1961)

از دیدگاه نظریه کلاسیک انباشت سرمایه، کلید توسعه اقتصادی است. در مدل های رشد نئوکلاسیک، سرمایه و نیروی کار از مهمترین عوامل موثر بر رشد اقتصادی به شمار می روند. "رومر"<sup>۵</sup> در تابع تولیدی که در الگوی خود معرفی کرده، چگونگی ترکیب ذخیره ی سرمایه و نیروی کار برای تولید محصول، با استفاده از ذخیره اندیشه ها را به شکل  $y = k^\alpha (AL_r)^{1-\alpha}$  ارائه کرده است.

در این تابع تولید برای یک سطح معین فناوری، بازده نسبت به مقیاس برای  $K$  و  $L_r$  ثابت است. توابع انباشت سرمایه و کار در مدل رومر، همانند توابع متناظر در الگوی سولو است. انباشت سرمایه به نرخ پس انداز و نرخ استهلاک سرمایه بستگی دارد. همچنین نیروی کار که مترادف با جمعیت است، دارای رشد نمایی ثابت و برونزا است (Jones, 2000).

"لوکاس"<sup>۶</sup> مدل های مربوط به سولو، آرو و غیره را مورد بررسی قرار داد و به رابطه ای بین تولید کل، مدل رشد سولو و ایده ای که سطح سرمایه انسانی بطور مستقیم در تولید موثر است، دست یافت. تابع تولید مدل لوکاس بصورت زیر است:

$$Y = AK^\alpha H^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1$$

که در معادله (۴) داده ها به صورت سرانه بیان شده است و در آن تغییرات تولید سرانه با استفاده از تغییرات دو نهاده سرمایه ثابت سرانه و سرمایه انسانی، در کنار شوکهای تکنولوژیک توضیح داده می شود. اگر با استفاده از داده های موجود معادله ی (۴) را تخمین بزنیم، کشش سرمایه ثابت و سرمایه انسانی را به دست می دهد که می توانیم با در دست داشتن نرخ های رشد این متغیرها  $(\frac{\dot{k}_t}{k_t}$  و  $\frac{\dot{H}}{H})$  سهم این عوامل در رشد تولیدات هر بخش مورد نظر  $(\beta \frac{\dot{H}_t}{H_t}$  و  $\alpha \frac{\dot{k}_t}{k_t})$  را محاسبه کنیم .

همانطور که گفته شد در ادبیات اقتصادی ، بررسی علل رشد اقتصادی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و توجه اقتصاددانان بسیاری را به خود جلب نموده و طیف گسترده ای از مطالعات در این باره صورت گرفته است. مطالعات اولیه عمدتاً بر نقش سرمایه فیزیکی بعنوان عامل رشد تاکید داشت اما مطالعات اخیر با گسترش مفهوم سرمایه از حیطه محدود "ماشین آلات و تجهیزات" به محدوده وسیعتری که دانش متبلور شده در انسان و تحقیقات از یک سو و " نهاد ها و نرم های اجتماعی " بعنوان سرمایه اجتماعی از سوی دیگر را نیز شامل می شود ، تلاش نموده اند نواقص تحلیل های کلاسیک رشد اقتصادی را بر طرف نمایند. در این باره در چارچوب حسابهای ملی و الگوی داده- ستانده تعریف سرمایه محدود به الگوی کینز و سرمایه فیزیکی است. اما الگوی داده-ستانده این امکان را دارد که با تعریف گسترده تر سرمایه بتوان اثر بخشی آن را مورد برآورد قرار داد که هدف این مطالعه نیز همین موضوع است.

برای تعیین اثرات رشد یک بخش بر روی بخش دیگر، ضرایب فزاینده بدست آمده از جدول داده- ستانده مورد استفاده قرار می گیرد. به همین دلیل می توان برای ارزیابی اثرات غیرمستقیم سرمایه انسانی هر یک از بخشها بر روی بخش های دیگر همانند سرمایه فیزیکی از مدل اصلی رابطه تولیدی لئونتیف با گسترش محدوده سرمایه استفاده کرد. نحوه انجام این فرایند بصورت زیر است:

$$\Delta X = (I - A^*)^{-1} \Delta X_h$$

که در اینجا  $A^*$  نشاندهنده ی ضرایب مستقیم تولیدی می باشد.  $X_h$  نشاندهنده ی اثرات مستقیم سرمایه انسانی در بخشهای اقتصادی می باشد که از مرحله ی اول بدست آمده اند.

به ذکر است که در این تحقیق، متغیر سرمایه انسانی هر بخش به صورت نسبت شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی آن بخش ( $h_t$ ) به کل شاغلان آن بخش ( $L_t$ ) تعریف شده است. همچنین پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب نشان دهنده کشش سرمایه ثابت به محصول و کشش سرمایه انسانی به محصول هستند. بر این اساس تابع تولید اقتصاد به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$y_t = A_{(t)} k_t^\alpha L_t^{1-\alpha} H_t^\beta \quad (2)$$

$$y_t = \sum_{i=1}^n y_{it}, \quad K_t = \sum_{i=1}^n K_{it}, \quad L_t = \sum_{i=1}^n L_{it}, \quad H_t = \frac{\sum h_{it}}{\sum L_{it}}$$

در تابع تولید در نظر گرفته شده در فوق، لازم است که به این نکات توجه شود:

- ضریب تاثیرگذاری سرمایه انسانی می تواند عدد یکسان برای کل بخشها و یا متفاوت برای برای هر بخش مختلف باشد .
  - سرمایه انسانی بصورت نسبت افراد دارای تحصیلات دانشگاهی شاغل در بخشها به کل شاغلان آن بخش تعریف شده است .
- با استفاده از تبدیل لگاریتمی و دیفرانسیل گیری، نرخ رشد محصول هر یک از بخشها می تواند بصورت متوسط وزنی نرخ رشد نهاده ها و نرخ رشد بهره وری کل منابع ( $A_t$ ) در نظر گرفته شود در این صورت خواهیم داشت :

$$\frac{\dot{y}_t}{y_t} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \alpha \frac{\dot{k}_t}{k_t} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \beta \frac{\dot{H}_t}{H_t} \quad (3)$$

که  $\frac{\dot{y}_t}{y_t}$ ،  $\frac{\dot{A}_t}{A_t}$ ،  $\frac{\dot{k}_t}{k_t}$ ،  $\frac{\dot{L}_t}{L_t}$  و  $\frac{\dot{H}_t}{H_t}$  به ترتیب نشان دهنده نرخ رشد محصول، نرخ رشد بهره وری کل منابع ، نرخ رشد سرمایه ثابت، نرخ رشد نیروی کار و نرخ رشد سرمایه انسانی در سطح کدام یک از بخش های ایران هستند.

بر این اساس،  $\frac{\dot{A}_t}{A_t}$ ،  $\alpha \frac{\dot{k}_t}{k_t}$ ،  $(1 - \alpha) \frac{\dot{L}_t}{L_t}$ ،  $\beta \frac{\dot{H}_t}{H_t}$  نشان دهنده ی سهم هر کدام از عوامل در رشد بخش ها خواهند بود. اگر این متغیرها بر نرخ رشد ارزش افزوده در هر کدام از بخش ها  $(\frac{\dot{y}_t}{y_t})$  تقسیم شوند، مقدار بدست آمده نشان دهنده ی درصد سهم بودن هر کدام از متغیرها در کل رشد بخش ها خواهند بود.

جهت محاسبه کشش سرمایه ثابت و سرمایه انسانی معادله (۲) را بصورت لگاریتمی داریم:

$$\ln y_t - \ln L_t = \ln A_{(t)} + \alpha (\ln K_t - \ln L_t) + \beta \ln H_t \quad (4)$$

## ۲- مطالعات تجربی

با توجه به اینکه مطالعات بسیاری در زمینه اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی صورت گرفته است که در هر مطالعه از شاخص‌های مختلفی جهت نشان دادن متغیر سرمایه انسانی استفاده شده است؛ اما در حیطه بررسی اثرات غیرمستقیم سرمایه انسانی بر رشد بخشهای اقتصادی مطالعات چندانی صورت نگرفته است. در واقع، در سطح داخلی تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه صورت نگرفته و بیشتر به بررسی اثر مستقیم سرمایه انسانی توجه شده است، در سطح بین‌المللی نیز مطالعات اندکی صورت گرفته که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

شولتز<sup>۵</sup> (۱۹۶۱) که به پدر نظریه سرمایه انسانی شهرت دارد، از آموزش به عنوان نوعی سرمایه‌گذاری یاد کرد و این فرضیه را اثبات کرد که کلید توسعه اقتصادی خود انسان است و نه منابع مادی. وی موفقیت‌های کشور ژاپن را در تولیدات کشاورزی در بین سال‌های ۱۸۷۵ تا ۱۹۱۰ و نیز بازسازی سریع کشور آلمان را پس از جنگ جهانی دوم فقط به دلیل استقرار از یک نظام آموزش فراگیر و جامع در کشور ژاپن و وجود نیروهای ماهر و آموزش دیده در کشور آلمان می‌داند.

ویلر (۱۹۸۰) نشان داد آموزش، بهداشت و تغذیه، نه تنها بطور مستقیم بلکه بطور غیر مستقیم از طریق افزایش نرخ سرمایه‌گذاری و کاهش نرخ زاد و ولد به رشد تولید کمک می‌کنند.

چنگ<sup>۶</sup> و هسیو<sup>۷</sup> (۲۰۰۴) اولین کسانی بودند که به بررسی رابطه علی سرمایه انسانی و رشد اقتصادی برای کشور ژاپن پرداخته‌اند. نتیجه مطالعه آنها نشان می‌دهد که در ژاپن سرمایه انسانی عامل رشد اقتصادی بوده و همچنین رشد اقتصادی عامل رشد سرمایه انسانی محسوب می‌شود و یا به عبارت دیگر، رابطه دو سویه بین این دو متغیر در ژاپن وجود دارد و سرمایه انسانی و رشد اقتصادی یکدیگر را تقویت می‌کنند. در این مطالعه از شاخص نسبی تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها به نیروی کار استفاده شده است.

فو<sup>۸</sup> (۲۰۰۸) در مقاله‌اش به بررسی ترکیب مدل رشد درونزای لوکاس و الگوی داده - ستانده، و سپس اندازه گیری سهم سرمایه انسانی به محصول در چارچوب بخشی و بین بخشی پرداخته است. با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل محصول بخشها رابرو سرمایه انسانی، سرمایه ثابت و نیروی کار رگرس کرده است، که نشانگر این موضوع است که افزایش ۱٪ در سرمایه انسانی باعث افزایش مستقیم ۰،۰۷۶٪ رشد محصول می‌شود. در مرحله بعد به بررسی

اثرات غیر مستقیم با استفاده از الگوی داده - ستانده پرداخته است، نتایج نشانگر این است که افزایش در سرمایه انسانی اثرات ویژه‌ای بر صنایع سنگین دارد. قاتیرچی اوغلو<sup>۹</sup> (۲۰۰۹) با استفاده از داده‌های سالانه کشور قبرس برای اولین بار از آزمون کرانه‌ها برای تشخیص همجمعی و همچنین از آزمون علیت گرنجر برای بررسی ارتباط آموزش عالی و رشد اقتصادی استفاده کرد. او با استفاده از مدل ARDL و آزمون کرانه‌ها وجود ارتباط بلند مدت میان آموزش عالی و رشد اقتصادی را تصدیق و عنوان کرد که آزمون علیت شرطی، علیت غیر مستقیم از رشد آموزش عالی به رشد اقتصادی را در بلند مدت نشان می‌دهد.

نابا و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان «سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در کامرون» به بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی کامرون در بازه زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۰ پرداختند. این پژوهش بر پایه مدل رشد منکیو-رومر و بیل بوده است و مدل رگرسیون فرموله شده؛ سری‌های زمانی با استفاده از علیت انگل گرنجر تحلیل شد. نتایج این پژوهش نشان دهنده این بود که سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد.

ایمران و همکاران (۲۰۱۲)؛ نیز در مطالعه خود به رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در پاکستان پرداختند. در این پژوهش نیز از روش علیت گرنجر و همجمعی جهت تعیین ارتباط و جهت علیت بین هزینه اجتماعی (به عنوان تقریبی از سرمایه انسانی) و رشد اقتصادی استفاده شده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که GDP با متغیرهای توضیحی مدل (هزینه‌های عمده آموزش، هزینه‌های عمومی بهداشت، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و خدمات پرداخت بدهی) در دوره زمانی تعیین شده همجمع است و این بدین معناست که یک رابطه بلند مدت میان GDP و هزینه‌های اجتماعی در پاکستان وجود دارد.

علوی و نصیری زاده (۱۳۷۶) به بررسی رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۴۸-۱۳۷۵ پرداخته‌اند. آنان در مقاله‌ی خود رابطه‌ی علی میان رشد اقتصادی و سرمایه‌ی انسانی را از طریق آزمون علی گرنجر به منظور تعیین جهت و نوع رابطه‌ی مذکور در اقتصاد ایران را بررسی کرده و نتیجه گرفته‌اند که ابتدا سرمایه‌گذاری در آموزش نیروی انسانی و تشکیل سرمایه‌ی انسانی صورت گرفته و بعد رشد اقتصادی و توسعه حاصل شده است.

صالحی (۱۳۸۱) در مقاله‌ی آثار سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی ایران را بررسی کرده و در آن بعد کلان

در این تحقیق، از متوسط سالهای تحصیل به عنوان شاخص سرمایه‌ی انسانی استفاده شده است. نتایج برآورد مدل حاکی از آن است که در کوتاه مدت و بلند مدت کشش تولید نسبت به سرمایه‌ی انسانی از کشش تولید نسبت به سرمایه‌ی فیزیکی بخش دولتی و خصوصی بیشتر است.

متفکر آزاد و همکاران (1388)؛ در مطالعه‌ی با عنوان "تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر تولید ناخالص داخلی ایران در چارچوب مدل جیمز ریمو"، به نقش سرمایه‌ی انسانی در تولید ناخالص داخلی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه‌ی حاکی از آن است که سرمایه‌ی انسانی وقتی به صورت یک نهاده تولیدی در کنار سایر عوامل تولید بررسی می‌شود، در بلندمدت اثر مثبت و معنی‌دار بر تولید ناخالص داخلی و در کوتاه مدت اثر منفی و ناچیز بر تولید ناخالص داخلی دارد.

مهدوی و نادریان (1389)؛ در پژوهشی با عنوان "بررسی رابطه‌ی علیت گرنجری بین سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی در ایران"، به آزمون علیت گرنجری کوتاه مدت و بلندمدت بین سرمایه‌ی انسانی و رشد تولید ناخالص داخلی با نفت و بدون نفت پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که یک رابطه‌ی دوطرفه بین سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی بدون نفت در کوتاه مدت و بلندمدت برقرار بوده و به بیان دیگر سرمایه‌ی انسانی در کوتاه مدت و بلندمدت به عنوان یک کالای سرمایه‌ی در این بخش بوده است.

آل عمران و آل عمران (۱۳۹۱)؛ به «سنجش اثرگذاری ارتقای سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب عضو اوپک» پرداختند. در این پژوهش از نرخ رشد مخارج کل آموزش دولت در کنار سایر متغیرهای مؤثر (مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری) با رهیافت پنل دیتا برای دوره زمانی 1998 تا 2007 استفاده شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که اثرگذاری تمام ضرایب متغیرهای مدل بر اساس مبانی نظری مورد انتظار و از نظر آماری نیز معنی‌دار بوده و سرمایه‌ی انسانی اثری مثبت بر رشد اقتصادی دارد.

### ۳- برآورد مدل

جهت بررسی تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد ارزش افزوده‌ی فعالیتهای اقتصادی به تفکیک اثرات مستقیم و غیرمستقیم، از طریق یک مدل دو مرحله‌ای، از ترکیب مدل رشد درونزای لوکاس و الگوی داده-ستانده استفاده کرده ایم. در این راستا، با استفاده از مدل رشد درونزای لوکاس اثرات مستقیم سرمایه‌ی انسانی بر رشد ارزش افزوده بخشهای اقتصادی از طریق تابع تولید اندازه‌گیری می‌شود و با

سرمایه‌ی انسانی را مورد توجه قرار داده و نتیجه گرفته است که متغیرهای سرمایه‌ی انسانی (نرخ ثبت نام در مقاطع مختلف، سالهای تحصیل و مخارج آموزشی) تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران داشته است. در عین حال، تأثیرات متغیرهای یاد شده با همدیگر متفاوت هستند. در ضمن، سهم نیروی انسانی متخصص در رشد بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات نیز مثبت و معنادار است.

نیلی و نفیسی (۱۳۸۲) در زمینه‌ی چگونگی تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی، با در نظر گرفتن توزیع آموزش به معنای میزان پراکندگی سالهای تحصیل در بین شاغلان، برای کشور ایران بررسی کرده‌اند. آنها نتیجه گرفتند که با افزایش پراکندگی سالهای تحصیل در بین شاغلان، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد، لذا، تمرکز بر ارتقاء سطح تحصیلی شاغلان در سطح ابتدایی و راهنمایی بجای آموزش عالی به افزایش رشد اقتصادی منجر می‌شود.

حسینی و همکاران (۱۳۸۷)؛ «ترکیب اجزای مخارج دولت و تأثیر آن بر رشد اقتصادی با تأکید بر امور و فصول بودجه عمومی دولت» را طی سال‌های 1357 تا 1383 مورد مطالعه قرار دادند. این بررسی در قالب مدل رشد بارو<sup>۱۰</sup> و با استفاده از ابزارهای اقتصادسنجی و طراحی سیستم معادلات همزمان انجام شده است. نتایج نشان داد که در اقتصاد ایران، کل مخارج بودجه عمومی دولت اثر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی داشته است، در حالی که تفکیک مخارج یاد شده به مخارج عمرانی و جاری نشان دهنده اثر منفی مخارج جاری و اثر مثبت مخارج عمرانی بر رشد اقتصادی است. همچنین نتایج در مورد مخارج امور چهارگانه (اجتماعی، اجتماعی، عمومی و دفاعی) نشان می‌دهد در شرایطی که مخارج امور اقتصادی و امور عمومی، اثر مثبت بر رشد اقتصادی داشته است مخارج امور دفاعی و امور اجتماعی تأثیری منفی بر این روند در کشور دارد. زیر فصل‌های مربوط به این امور چهارگانه نیز آثار متفاوتی از نظر علامت و اندازه بر رشد اقتصادی در کشور داشته‌اند.

هوشمند و همکاران (۱۳۸۷)؛ به مطالعه «نقش سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصادی ایران با استفاده از الگوی خود بازگشت با وقفه توزیعی» پرداختند. در این مطالعه کشش‌های تولید به تفکیک عامل سرمایه‌ی انسانی و دیگر عوامل تولید، به منظور شناسایی اهمیت سرمایه‌ی انسانی در مقایسه با سرمایه‌ی فیزیکی بخش دولتی و بخش خصوصی برآورد شده است. بدین منظور، مدلی از سرمایه‌ی انسانی که منکیو، رومر و ویل (MRW) ارائه داده‌اند، طی دوره‌ی ۸۵-۱۳۵۷ برای اقتصاد ایران با استفاده از روش الگوی خود بازگشت با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برآورد شده است.

$H_t$  نشانگر سرمایه انسانی است که بصورت نسبت نیروی کار تحصیل کرده (فوق دیپلم به بالا) به کل نیروی کار محاسبه شده است. البته جهت تبدیل اقتصاد به ۷ بخش مذکور از طریق جمع مبالغ ریالی هر کدام از زیربخشها بر اساس طبقه بندی مرکز آمار ایران و جدول داده-ستانده، اطلاعات مربوط به مقدار ریالی متغیرهای هر کدام از بخشهای ۷ گانه ی مورد نظر بدست آمده است.

حال، جهت کسب اطمینان از کاذب نبودن رگرسیون حاصله قبل از برآورد مدل، به انجام آزمونهای ریشه واحد و همجمعی مربوط به متغیرهای می پردازیم. که نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد به روش ایم، پسران و شین برای متغیرهای  $Ln(K), Ln(H), Ln(Y), Ln(L)$  در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱: نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرها

متغیر	آزمون ایم، پسران و شین	
	مقدار آماره	p-value
$Ln(Y)$	۴/۵۶	۱/۰۰
$Ln(L)$	۳/۸۱	۱/۰۰
$Ln(K)$	۵/۴۴	۱/۰۰
$Ln(H)$	۲/۳۵	۰/۹۹

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

با توجه به نتایج جدول فوق تمام متغیرها دارای ریشه واحد هستند و در سطح صفر پایا نمی باشند. بنابراین، یک راه جهت رفع ناپایایی، تفاضل گیری از متغیرهای مدل می باشد. که نتایج بصورت جدول زیر می باشد:

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد با یکبار تفاضل گیری

متغیر	آزمون ایم، پسران و شین	
	مقدار آماره	p-value
$Ln(Y)$	-۸/۶۱	۰/۰۰
$Ln(L)$	-۳/۵۷	۰/۰۰
$Ln(K)$	-۲/۵۸	۰/۰۰
$Ln(H)$	-۳/۶۲	۰/۰۰

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

در نتیجه متغیرها با یکبار تفاضل گیری مانا شده در سطح  $I(1)$  مانا می باشند.

حال با توجه به اینکه متغیرها با یکبار تفاضلگیری مانا شده اند لازم است که هم انباشتگی متغیرها بررسی شود. جهت بررسی همجمعی متغیرها از آزمون پدرونی (با فرض صفر مبنی بر عدم وجود هم انباشتگی برای این آزمون

بکارگیری الگوی داده-ستانده نیز اثرات غیرمستقیم اندازه گیری خواهد شد.

در مرحله اول این تحقیق، برای تخمین تابع تولید، از اطلاعات ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران استفاده شده است. بر اساس طبقه بندی مرکز آمار ایران که طبق بازنگری دوم از سیستم طبقه بندی ISIC انجام شده است، اطلاعات ۹۳ زیربخش اقتصادی در هم ادغام شده و به ۷ بخش کلی تبدیل شده اند. ۷ بخش در نظر گرفته شده شامل کشاورزی؛ معدن (بدون نفت)؛ صنعت؛ ساختمان؛ حمل و نقل و ارتباطات؛ آب و برق و گاز؛ و سایر خدمات است.

با استفاده از اطلاعات مربوط به ارزش افزوده، نیروی کار، سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی برای بخشهای ۷ گانه معرفی شده در فوق و به کارگیری روش اقتصادسنجی پانل دیتا، ارزش افزوده هر بخش روی، سرمایه ثابت سرانه و سرمایه انسانی رگرس شده است تا ضرایب تاثیرگذاری هر کدام از نهادهها بدست آید. با بدست آوردن ضرایب تخمینی و با استفاده از تابع تولید میزان تاثیرگذاری سرمایه انسانی بر رشد بخشهای ۷ گانه بدست می آید. نیز آزمونهای مربوطه همچون آزمون مانایی، هم انباشتگی، اثرات ثابت و غیره نیز انجام شده است.

در مرحله دوم نیز اثرات غیرمستقیم تولیدی با استفاده از الگوی داده-ستانده برآورد شده است. برای انجام این کار از جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ استفاده شده است و اثرات غیرمستقیم سرمایه انسانی بر بخشهای ۷ گانه اقتصاد محاسبه شده است.

### ۳-۱- برآورد اثر مستقیم

در این مقاله اثر سرمایه انسانی بر رشد ۷ بخش اقتصادی شامل کشاورزی، صنعت، معدن (بدون نفت)، ساختمان، حمل و نقل و ارتباطات، آب و برق و گاز و سایر خدمات در ایران طی دوره ی زمانی ۱۳۸۵-۱۳۵۵، با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی با رویکرد داده های پانل<sup>۱۱</sup>، مورد بررسی قرار گرفته است، که جهت تخمین اثر سرمایه انسانی بر رشد ارزش افزوده مبتنی بر چارچوب نظری تحقیق از مدل رشد درونزای لوکاس که به صورت زیر می باشد، استفاده شده است:

$$Y_{it} = A_i L_{it}^{\theta} K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} \quad (5)$$

که  $Y_{it}$  نشانگر ارزش افزوده بخشها به قیمت های ثابت سال ۱۳۷۶، بر حسب میلیارد ریال،  $K_{it}$  بیانگر موجودی سرمایه خالص به قیمت های ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب میلیارد ریال،  $L_{it}$  بیانگر کل نیروی کار شاغل در هر بخش و

( استفاده شده است که نتایج حاصله بصورت زیر در جدول ۳ ارائه شده است :

خود همبستگی متغیر مجازی وارد مدل کرده و داده ها بصورت سرانه وارد شده‌اند ، لذا داریم :

$$\ln(y_{it}/l_{it}) = \alpha * \ln(k_{it}/l_{it}) + Dum_{it} + AR(1)$$

(۶)

جدول ۳: نتایج آزمون هم انباشتگی پدرونی

	اماره آزمون	P-value
Panel V – statistic	-61.167	1.000
Panel rho - statistic	-1.377	0.084
Panel pp – statistic	-2.811	0.003
Panel ADF- statistic	-2.107	0.017
Group rho - statistic	-0.419	0.338
Group pp – statistic	-2.611	0.005
Group ADF - statistic	-1.758	0.0411

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

بر این اساس، مدل را در دو حالت برآورد می کنیم، حالت اول با در نظر گرفتن شرط یکسان بودن ضرایب تأثیرگذاری سرمایه انسانی در مدل می باشد. که در این حالت لازم است ابتدا تعیین نماییم که آیا مدل بصورت مدل اثرات ثابت، مدل اثرات تصادفی یا مدل Pooled می باشد. که با توجه به آزمون F انجام شده که خروجی نرم افزار در پیوست ۱ موجود می باشد، فرض مدل اثرات ثابت مورد قبول می باشد . همچنین لازم بذکر است که جهت تخمین مقدار پارامترها از روش داده‌های مقطعی وزنی<sup>۱۳</sup> بدلیل وجود واریانس ناهمسانی در طول مقاطع جهت جلوگیری از همبستگی زمانی مقاطع بین داده‌ها استفاده شده است ، بر این اساس مقدار پارامترهای تخمینی به قرار زیر خواهد بود:

جدول ۵ نتایج تخمین مدل پانل دیتا با فرض

تأثیرگذاری یکسان سرمایه انسانی

متغیر	ضریب تخمینی	آماره t	مقدار p-value
Ln(K/L)	۰,۱۴۵۱۷۶	۳,۶۱۸۷۲۲	۰,۰۰۰۰
Ln(H)	۰,۰۰۹۷۹۶	۳,۷۷۰۰۰۹	۰,۰۰۰۰
Dum	۰,۰۰۱۶۷۷	۱,۴۷۳۶۰۶	۰,۰۰۰۰
Ar(1)	۰,۹۴۶۵۴۵	۸۹۵۹۴,۵۳	۰,۰۰۰۰

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

$$R^2=۰,۹۹۹۳۲۶ \quad DW=۱,۸۷۶۷۵۲۳$$

$$F\text{statistic}=۲۹۵۱۴ \quad Prob(F)=0/0000$$

ضرایب فوق نشانگر این است که در حالت تأثیرگذاری یکسان سرمایه انسانی، تأثیر متغیر سرمایه فیزیکی سرانه بیش از سایر متغیرها بوده است و همچنین نیروی کار تحصیل کرده تأثیر چندانی بر ارزش افزوده فعالیت‌های اقتصادی ندارد به گونه ای که اگر سرمایه انسانی یک درصد افزایش پیدا کند، ارزش افزوده فعالیت‌های اقتصادی ۰,۰۰۹۸ درصد افزایش پیدا خواهد کرد.

حالت دوم با در نظر گرفتن شرط تأثیرگذاری متفاوت سرمایه انسانی می باشد . حال با توجه به اینکه جهت برآورد مدل نیاز به ۱ ضریب سرمایه ثابت سرانه و ۷ ضریب برای متغیر سرمایه انسانی داریم بنابراین بدلیل زیاد بودن تعداد پارامترهای تخمینی (۸ پارامتر) نسبت به تعداد مقاطع

نتایج جدول بالا حاکی از وجود هم انباشتگی یا وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین سرمایه انسانی و رشد اقتصادی بخشها بر اساس آماره‌های پانل rho و pp و ADF و گروهی pp در سطح ۱۰٪ می باشد . بنابراین با توجه به اینکه متغیرها در سطح I(۱) مانا هستند ولی پسماندها در سطح صفر مانا بوده در نتیجه متغیرها در سطح صفر هم انباشته بوده و رگرسیون حاصله از متغیرها کاذب نیست. حال پس از انجام آزمونهای ریشه واحد و همجمعی لازم است که آزمونهای آماری مربوطه برای تعیین نوع مدل به لحاظ اثرات ثابت، تصادفی یا حالت تلفیقی<sup>۱۴</sup> انجام شود. نتایج حاصل از آزمون F که بصورت جدول ۴ در زیر ارائه شده است دلالت بر رد حالت تلفیقی در مقابل مدل‌های پانل دیتا دارد:

جدول ۴: نتایج آزمون F در حالت اثر گذاری متفاوت

سرمایه انسانی

Effects Test	Statistic	d.f	Prob.
Cross-section F	۱۶,۴۵۴۷۰۵	(۶, ۱۹۳)	۰/۰۰۰۰

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

جهت برآورد مدل رشد درونزای لوکاس به روش حداقل مربعات معمولی ضروریست که متغیرها بصورت لگاریتمی وارد مدل شوند. همچنین با توجه به وجود شرایط جنگ طی دوران ۱۳۵۵-۶۵ متغیر سرمایه انسانی رو به کاهش بوده و این امری طبیعی است ولی بعد از سال ۶۵ روند افزایشی پیدا کرده اند لذا جهت جلوگیری از وجود



کرد که این بخش به دلیل در اختیار داشتن منابع مالی قوی و نیز نیاز به تخصص و مهارت و استفاده از تکنولوژی جدید، توانسته است نیروی انسانی تحصیل کرده با کیفیت را استخدام کند که در نتیجهی آن تولید این بخش بیشترین تاثیرپذیری از وجود نیروی کار دارای تحصیلات دانشگاهی را داشته است. و همچنین دلیل بخش آب و برق و گاز را می توان دولتی بودن این بخش دانست و همچنین این بخش دارای منابع مالی بسیاری است. و نیز می توان بالا بودن ضریب سرمایه انسانی در بخش آب و برق و گاز را اینگونه تفسیر کرد که این بخش به دلیل در اختیار داشتن منابع مالی قوی و نیز نیاز به تخصص و مهارت، توانسته است نیروی انسانی تحصیل کرده با کیفیت را استخدام کند که در نتیجه ی آن تولید این بخش بیشترین تاثیر پذیری از وجود نیروی کار دارای تحصیلات دانشگاهی را داشته است. از سوی دیگر، بخش صنعت دارای کمترین میزان اثرگذاری سرمایه انسانی را داراست که به نظر می رسد دلیل این امر بلااستفاده ماندن اکثر ظرفیتهای تولید در بخش صنعت بدلیل عدم بکارگیری تعداد نیروی کار کافی و ماهر و همچنین پایین بودن سطح بهداشت و امید به زندگی نیروی کار باشد و همچنین منابع مالی از دیگر دلایل آن می تواند باشد. دولت می تواند با نظارت بیشتر بر روی بکارگیری مدل های داده شده با نرخ بهره کمتر و نیز ارتقاء سطح تحصیلات کارکنان این بخش، تاثیرگذاری سرمایه انسانی در بخش صنعت را ارتقاء بخشد. همچنین بر اساس آمار موجود بیشترین نیروی کار تحصیل کرده بیکار مربوط به این بخش می باشد که هنگام محاسبه سرمایه انسانی بصورت نسبت نیروی کار تحصیل کرده به کل نیروی کار کمترین مقدار مربوط به بخش صنعت می شود.

موجود (۷ مقطع) امکان استفاده از روش اثرات تصادفی وجود ندارد، لذا در این تخمین از حالت اثرات ثابت استفاده شده است. در این حالت نیز، جهت تخمین مقدار پارامترها از روش داده های مقطعی وزنی<sup>۱۴</sup> بدلیل وجود واریانس ناهمسانی در طول مقاطع جهت جلوگیری از همبستگی زمانی مقاطع بین داده ها استفاده شده است، بر این اساس مقدار پارامترهای تخمینی به قرار زیر خواهد بود.

البته قبل از تحلیل ضرایب تخمینی این نکته قابل ذکر است، از آنجایی که طبق معادله ۴ کلیه متغیرها بصورت سرانه وارد مدل شده اند در نتیجه امکان مقایسه بخشی متغیر نیروی کار با متغیر سرمایه انسانی وجود ندارد و همچنین در مورد سرمایه فیزیکی نیز چنین می توان اظهار نظر کرد که یکی از دلایلیش به خاطر ساختار مدل می باشد که تمرکز روی سرمایه انسانی است و دلیل دیگر آن را می توان عدم تطابق مدل در حالت بخشی سرمایه فیزیکی با ساختار جدول داده ستانده (I-O) دانست.

نتایج حاصل از تخمین نشانگر این مطلب است که کشش سرمایه انسانی در کلیه بخشهای اقتصادی طبق انتظار مثبت است. و نیز کشش تولید سرمایه فیزیکی سرانه برابر ۰,۰۶۸۵۰۹ می باشد. البته این نکته نیز قابل ذکر می باشد که هنگام محاسبه حاصلجمع کششهای حاصله ضرایب مربوط به کششهای سرمایه انسانی بصورت وزنی در نظر گرفته می شوند.

همچنین بیشترین کشش مربوط به بخش آب و برق و گاز و معدن (بدون نفت) می باشد. که دلیل بخش معدن را می توان مربوط به دولتی بودن این بخش دانست و همچنین دارای منابع مالی بسیاری است که می توان بالا بودن ضریب سرمایه انسانی در بخش معدن را اینگونه تفسیر

جدول ۶: نتایج تخمین مدل پانل دیتا با فرض تاثیر گذاری متفاوت سرمایه انسانی

بخش ها	متغیر	ضرایب تخمین	آماره t	مقدار p-value
-	Ln(k/l)	۰,۰۶۸۵۰۹	۱۰۷,۷۶۰۸	۰,۰۰۰۰
-	Dum	۰,۰۱۰۶۲۷	۶۱۱,۰۸۲۱	۰,۰۰۰۰
-	Ar(1)	۰,۸۸۹۶۵۶	۳۴۷۵,۶۶۹	۰,۰۰۰۰
کشاورزی	Ln(H1)	۰,۰۳۱۳۸۴	۶۵۲,۲۱۹۶	۰,۰۰۰۰
معدن	Ln(H2)	۰,۰۴۰۶۹۳	۳۶۹,۵۰۰۸	۰,۰۰۰۰
صنعت	Ln(H3)	۰,۰۰۳۹۸۹	۲۱۹,۴۲۰۲	۰,۰۰۰۰
ساختمان	Ln(H4)	۰,۰۱۴۹۱۹	۸۶,۵۱۳۴۰	۰,۰۰۰۰
حمل و نقل و ارتباطات	Ln(H5)	۰,۰۲۴۱۶۴	۲۵۷,۷۴۰۵	۰,۰۰۰۰
آب و برق و گاز	Ln(H6)	۰,۰۴۰۵۸۲	۶۰۵,۹۷۱۴	۰,۰۰۰۰
سایر خدمات	Ln(H7)	۰,۰۳۰۴۳۶	۴۶۸,۷۳۹۸	۰,۰۰۰۰

منبع: خروجی نرم افزار توسط محقق

R2=0.997871  
F.Static = 5655

D-W= 1.90718  
prob= 0.0000

۲-۳- برآورد اثر غیرمستقیم سرمایه انسانی بر رشد

اقتصادی

برای محاسبه اثرات غیر مستقیم سرمایه انسانی در بخشهای اقتصادی ابتدا با استفاده از جدول داده-ستانده بخش در بخش ۹۳ بخشی سال ۱۳۸۰ به شرح زیر، اثرات مستقیم و غیر مستقیم سرمایه انسانی را بر بخشهای اقتصاد بدست آورده و با کسر کردن اثر مستقیم حاصل از مرحله اول، خالص اثرات غیر مستقیم محاسبه می نماییم. بدین منظور جدول داده -ستانده را با ادغام کردن زیر بخشها به ۷ رشته فعالیت اصلی اقتصادی تبدیل می کنیم.

برای محاسبه اثر غیر مستقیم سرمایه انسانی در بخشهای ۷ گانه اقتصاد، ابتدا درصد تاثیرگذاری مستقیم سرمایه انسانی را در درصد رشد تحقق یافته ارزش افزوده هر یک از بخشها ضرب کرده و آن را به عنوان آن بخش از تغییر در ارزش افزوده بخش مربوطه تعریف می کنیم که در اثر رشد نهاده سرمایه انسانی بوقوع پیوسته است. حال از آنجا که ساختار اقتصادی بصورت در هم تنیده بوده و همانطور که جدول داده -ستانده نشان می دهد، افزایش تولید محصول و ارزش افزوده در یک بخش از اقتصاد نیازمند تهیه نهاده های واسطه تولیدی از سایر بخشهای اقتصادی است، رشد ارزش افزوده در یک بخش از اقتصاد در همان بخش باقی نمی ماند و با توجه به اثرات مستقیم و غیرمستقیم ناشی از پیوندهای پسین و پیشین به سایر بخشها نیز جریان پیدا می کند بر این اساس میتوان با استفاده از روشهای محاسباتی مربوط به جداول داده -

ستانده، این اثرات غیر مستقیم که در سایر بخشها بوجود می آید را اندازه گیری کند.

در اینجا برای نشان دادن نحوه اثر گذاری غیر مستقیم سرمایه بر روی رشد اقتصاد، نتایج محاسبات مدل در جدول ۶ برای بخشهای اقتصادی ارائه شده است. براین اساس، با انجام محاسبات گفته شده در فوق، یعنی محاسبه ماتریس معکوس لئونتیف برای جدول ادغام شده و ضرب ماتریسی آن در اثرات مستقیم حاصله از مرحله اول محاسبات، میزان تاثیرگذاری رشد سرمایه انسانی در هر کدام از بخشها بر روی سایر بخشها به صورت ارقام ارائه شده در جدول زیر خواهد بود.

سطر دوم این جدول نشان دهنده آن قسمت از رشد ارزش افزوده بخشهای هفت گانه می باشد که ناشی از تاثیر سرمایه انسانی هستند که این اعداد بصورت مطلق هستند و به عنوان مثال، عدد ۰,۰۴۷ مربوط به اثر مستقیم سرمایه انسانی بر روی رشد متوسط بخش کشاورزی (بخش یک) بوده است. اطلاعات مربوط به سطرهای سوم تا نهم این جدول نیز نشان دهنده اثرات غیرمستقیم رشد ارزش افزوده بخشهای هفت گانه اقتصاد بر روی بخشهای دیگر هستند. در سطر ۱۰ نیز مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم حاصل از جمع ستون ارقام ارائه شده که بر اساس این ارقام میتوان دید که بالاترین میزان تاثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم مربوط به بخش آب و برق و گاز به میزان ۰,۰۷۶ درصد می باشد و پس از آن بخش کشاورزی ۰,۰۵۷ و بخش معدن ۰,۰۵۳ درصد بالاترین تاثیر را در اقتصاد داشته اند.

جدول ۷: محاسبه اثرات غیرمستقیم سرمایه انسانی بر بخش های ۷ گانه اقتصادی

شماره زیر بخش ها	شماره زیر بخش ها						
	1	2	3	4	5	6	7
اثر مستقیم اولیه	0.0047	0.0098	0.0004	0.00354	0.00243	0.0046	0.00395
زیر بخش ها							
1 کشاورزی	0.039	0.000	0.001	0.002	0.001	0.001	0.000
2 معدن	0.001	0.041	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000
3 صنعت	0.007	0.001	0.006	0.008	0.005	0.004	0.001
4 ساختمان	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000
5 حمل و نقل و ارتباطات	0.002	0.000	0.000	0.002	0.027	0.001	0.000
6 آب و برق و گاز	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.056	0.000
7 سایر خدمات	0.003	0.001	0.001	0.003	0.004	0.007	0.031
جمع اثرات مستقیم و غیر مستقیم	0.057	0.053	0.009	0.035	0.040	0.076	0.037
خالص اثر غیر مستقیم	0.053	0.043	0.009	0.031	0.037	0.071	0.033
نسبت اثر غیر مستقیم به جمع اثرات	0.91821	0.8148	0.9576	0.89797	0.9392	0.9393	0.89408

منبع: محاسبات محقق

#### ۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله مطابق الگوی نظری بیان شده برای محاسبه اثرات سرمایه انسانی بر رشد ارزش افزوده بخشها از یک رویکرد دومرحله‌ای استفاده کرده‌ایم. در مرحله‌ی اول جهت محاسبه‌ی اثرات مستقیم سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی اقدام به برآورد تابع تولید با استفاده از مدل اقتصادسنجی پانل دیتا کرده و در مرحله‌ی دوم نیز با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ تاثیر غیرمستقیم افزایش سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی بخشهای ۷گانه‌ی اقتصادی بررسی گردید.

قبل از برآورد مدل، آزمونهای مربوط به ریشه واحد و همجعی را انجام دادیم که نتایج آزمون ریشه واحد حاکی از این است که متغیرها در سطح  $I(1)$  مانا هستند. همچنین نتایج حاصله از آزمون پدرونی بیانگر این است که باقیمانده‌ها در سطح  $I(0)$  هم‌انباشته هستند که این امر عدم کاذب بودن رگرسیون را تأیید می‌کند.

برای برآورد تابع تولید از داده‌های مربوط به ارزش افزوده، اشتغال، سرمایه ثابت و سرمایه انسانی بخشها استفاده گردیده است. جهت برآورد تابع تولید تخمین از روش اثرگذاری متفاوت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی استفاده کرده‌ایم. سرمایه انسانی در بخش معدن با توجه به دلایل ذکر شده دارای بیشترین اثر بر رشد اقتصادی را داراست و بخش صنعت دارای کمترین تاثیر را دارد.

در مرحله دوم جهت بررسی اثرات غیرمستقیم از جدول ادغام شده داده - ستانده سال ۱۳۸۰ طبق طبقه‌بندی ISIC استفاده شده است. برای نشان دادن نحوه‌ی اثرگذاری غیرمستقیم از ماتریس معکوس لئونتیف برای جدول ادغام شده و ضرب ماتریسی آن در اثرات مستقیم حاصله از مرحله‌ی اول محاسبات استفاده شده است.

بر اساس مدل داده - ستانده، نتایج نشان می‌دهد که سرمایه انسانی در بخش آب و برق و گاز بالاترین تاثیر غیرمستقیم را بر رشد ارزش‌افزوده دارد که این امر بدلیل پیوند قوی این بخش با سایر بخش‌های اقتصادی بوده است. بگونه‌ای که اگر بتوان با افزایش سرمایه انسانی در این بخش ارزش‌افزوده بخش مربوطه را افزایش داد، رشد اقتصادی در سایر بخشها نیز به مقدار بالایی صورت می‌گیرد. کمترین میزان اثرگذاری نیز مربوط به بخش صنعت می‌باشد. بنابراین در کل افزایش سرمایه انسانی در بخش معدن دارای بیشترین اثر مستقیم بر رشد ارزش افزوده در ایران بوده و بیشترین اثر غیرمستقیم مربوط به بخش آب و برق و گاز می‌باشد.

بنابراین از آنجا که در روزگار کنونی دانش تبدیل به موتور رشد شده است، می‌توان با استفاده از تقویت آموزش و سرمایه‌گذاری روی تحصیلات دانشگاهی شاغلان موجبات رشد هر چه بیشتر اقتصاد را فراهم نمود.

چنانچه از نتایج تحقیق برمی‌آید، پر واضح است که سرمایه‌گذاری بر نیروی انسانی سطح تولید، بازدهی و بهره‌وری و رشد اقتصادی را افزایش داده و هزینه‌های صرف شده در این امر به لحاظ اقتصادی قابل توجیه می‌باشد. لذا هر چه آموزش قبل و حین کار بیشتر مد نظر سیاستگذاران قرار گیرد شاهد رشد اقتصادی بالاتری خواهیم بود.

هر چه بیشتر این زمینه فراهم شود که نیروی انسانی شاغل در بخش‌های مختلف اقتصاد به لحاظ تخصص و تواناییها و مهارتهای خود در جایگاههای شغلی متناسب قرار گیرند تا امکان استفاده بهینه از این سرمایه بالقوه فراهم گردد، سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی اثربخش‌تر خواهد بود.

#### فهرست منابع

- (۱) آل عمران، رویا، و آل عمران، سید علی، ۱۳۹۱، سنجش اثرگذاری ارتقای سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب عضو اوپک، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد. سال هشتم. شماره ۳۲
- (۲) بهبودی، داوود و اصغرپور، حسین، "فراوانی منابع طبیعی، سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در کشورهای صادر کننده نفت" فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران، شماره ۱۳۸۸، ۴۰
- (۳) تقوی، مهدی و محمدی، حسین، "تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران؛ پژوهشنامه اقتصادی شماره ۲۲ سال ۱۳۸۵
- (۴) تودارو، مایکل، "توسعه اقتصادی در جهان سوم؛ ترجمه دکتر غلامعلی فرجادی، تهران، موسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه، ۱۳۷۸
- (۵) جعفری، عبدالنظام، "ارزیابی و تحلیل سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران"؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۸۶
- (۶) حسینی، سید مهدی، عبدی، علیرضا، غیبی، علیرضا، فدایی، ایمان، ۱۳۸۷. ترکیب اجزای مخارج دولت و تأثیر آن بر رشد اقتصادی با تأکید بر امور و فصول بودجه عمومی دولت. فصلنامه پژوهشها و سیاست های اقتصادی. سال شانزدهم، شماره ۳۸. صص ۳۷-۶۳.

Humanities and Social Sciences, 8(1(32)):125-148. (In Persian).

21) Naya, Patrick Danel & Ndeffo Luc, Nembot & Edokat E. Tafah, (2012), "Human Capital and Economic Growth in Cameroon", Online Journal of Social Sciences Research, Vol. 1, Issue 3, PP: 78-84.

22) Roblo, S ; "long run policy analysis and long run growth" ;Journal of political economy ; vol 99 (1991)

23) Schultz ,T.W;" Investment in human capital" ; American economic review ; vol 5.1 (1961)

24) Wheeler.David,"Human Resources Development &Economic Growth Indevelopment Countries: A Simultaneous Model", World Bank Staff Working Paper ,No.407,Washington.D.C (1980)

پیوست ۱

آزمون F برای تعیین نوع مدل در حالت ضرایب یکسان اثر گذاری سرمایه انسانی

Test cross-section fixed effects			
Prob.	d.f.	Statistic	Effects Test
		1251.01947	
0.0000	(6,207)	5	Cross-section F
0.0000		6 785.097071	Cross-section Chi-square

Cross-section fixed effects test equation:  
 Dependent Variable: LY?  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 06/14/12 Time: 00:40  
 Sample: 1355 1385  
 Included observations: 31  
 Cross-sections included: 7  
 Total pool (balanced) observations: 217  
 Cross-section weights (PCSE) standard errors & covariance (d.f. corrected)

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-7.064312	0.862503	-6.092987	C
0.0000	16.64984	0.056620	0.942706	LL?
0.0549	1.929901	0.078001	0.150534	LK?
0.0000	-9.765743	0.063787	-0.622928	LH?
10.02872	Mean dependent var	0.726499		R-squared
2.336589	S.D. dependent var	0.722646		Adjusted R-squared
3.271061	Akaike info criterion	1.230550		S.E. of regression
3.333363	Schwarz criterion	322.5360		Sum squared resid
3.296228	Hannan-Quinn criter.	-350.9101		Log likelihood
0.007816	Durbin-Watson stat	188.5964		F-statistic
		0.000000		Prob(F-statistic)

یادداشت‌ها

<sup>1</sup> P. M. Romer (1986)  
<sup>2</sup> R. E. Lucas (1988)  
<sup>3</sup> S. Rebelo (1991)  
<sup>4</sup> Hicks-neutral  
<sup>5</sup> Scholtz (1961)  
<sup>6</sup> Gregorio  
<sup>7</sup> Cheng  
<sup>8</sup> xue  
<sup>9</sup> Katirchioglu (2009)  
<sup>10</sup> Barro  
<sup>11</sup> Panel data  
<sup>12</sup> pooled  
<sup>13</sup> Cross section weights  
<sup>14</sup> Cross section weights

۷) شولتز، تئودور، "سرمایه گذاری در مردم: آموزش در کشورهای کم درآمد؛" ترجمه سعید قاسمیان و سید جعفر سجادی، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۱۳۷۶، ۴ (۸) صالحی، محمد جواد؛ "اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران؛" فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی شماره ۲۷ و ۲۴ سال ۱۳۸۰

۹) عمادزاده، مصطفی، "مباحثی از اقتصاد آموزش و پرورش؛" جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۷۴

۱۰) قره باغیان، مرتضی، "اقتصاد رشد و توسعه؛" تهران، نشر نی، ۱۳۷۱

۱۱) مهدوی، ابوالقاسم و نادریان، محمد امین؛ "بررسی رابطه علیت گرنجری بین سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در ایران؛" پژوهشنامه اقتصادی سال ۱۳۸۸

۱۲) نیلی، مسعود و نفیسی، شهاب؛ "رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تاکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار در ایران طی سالهای ۶۵-۷۹؛" فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران شماره ۱۷ سال ۱۳۸۲

۱۳) هوشمند، محمود، شعبانی، محمدعلی، ذبیحی، اعظم، ۱۳۸۷، نقش سرمایه ی انسانی در رشد اقتصادی ایران با استفاده از الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی. فصلنامه اقتصادی مقدراری (بررسی های اقتصادی سابق)، دوره ۵، شماره ۲، صص. ۶۳-۸۳.

14) Chang, B.S ; Hsu, R.C ; "Human capital and economic growth in Japan: application of time series analysis"; Applied economics letters ,vol 9 (1997)

15) Denison, E.F ; "The sources of econpmic growth in the United States"; Cpmmittee for economic development ,New York (1961)

16) Fu.Xue, Dietzenbacher.Erik & Los. Bart,"The contribution of human capital to economic growth : Combining the Lucas Model with the Input – Output Model", Journal of Faculty of Economics, University of Groningen And Chinese Academy Of Sciences,Beiging(2008)

17) Hall, Robert E. and Charles I. Jones," Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker Than Others?"; Quarterly Journal of Economics 114, No. 1,(1999)

18) Imran, Muhammad & Bano, Sumaira & Azeem, Masood & Mehmood, Yasir & Ali Abid, (2012), "Relationship between Human Capital and Economic Growth: Use of Co-integration Approach"; Journal of Agriculture & Social Sciences, Vol. 8, No. 4, PP: 135-138.

19) Mahdavi, A. & M.A. Naderian, (2010) "Investigation on the Granjer Causality Between Human Capital and Economic Growth in Iran"; Economic Research Review, 10(3(38)):287-309. (In Persian).

20) Motafaker Azad, M.A., M.B. Beheshti & S. Mamipour, (2009), "The Impact of Human Capital on Gross Domestic Production by James Raymo Approach"; Journal of the Faculty of