

نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی*

نویسندگان: دکتر مصطفی عمادزاده*

دکتر رحمان خوش اخلاق*

مسعود صادقی^۱

چکیده

پیوند مستحکمی بین میزان آموزش نیروی کار و بهره‌وری آنها در فرآیند تولید وجود دارد. شواهد موجود در بیش‌تر کشورهای صنعتی، مؤید این حقیقت است که بین سرمایه‌گذاری آموزشی نیروی انسانی و رشد اقتصادی، ارتباط قوی وجود دارد. بدین لحاظ، امروزه بیش‌تر جوامع در حال توسعه، مبالغ هنگفتی را در این بخش سرمایه‌گذاری می‌کنند. در ایران نیز میزان منابعی که در بخش آموزش هزینه می‌گردد از رشد روزافزونی برخوردار است. در این مقاله، کشش‌های تولید را به تفکیک عامل سرمایه انسانی و دیگر عوامل تولید به منظور شناسایی اهمیت سرمایه انسانی در مقایسه با سایر عوامل تولید برآورد کرده‌ایم تا بتوان در جهت رشد اقتصادی به برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری مطلوب در مورد سرمایه انسانی پرداخت. بدین روی، ابتدا مطالعات قبلی را بررسی کرده‌ایم و مدل‌های آنان را تحلیل نموده‌ایم و سپس تابع تولید کاب - داگلاس را انتخاب کرده‌ایم که پارامترهای سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و نیروی کار شاغل را به عنوان متغیرهای مستقل در برمی‌گیرد. در مرحله بعد، اقدام به برآورد تابع تولید به تفکیک سهم عوامل مختلف تولید در طی دوره ۱۳۴۵-۱۳۷۱ کرده‌ایم

* این مقاله، مبتنی بر پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای مسعود صادقی در دانشگاه اصفهان با راهنمایی دکتر مصطفی عمادزاده و مشاوره دکتر رحمان خوش اخلاق می‌باشد.

● دانشیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

✱ استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

^۱ کارشناس ارشد از دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

و کشش‌های هر یک را نسبت به تولید ناخالص داخلی تخمین زده‌ایم. روش تخمین به کار گرفته شده، حداقل مربعات معمولی (OLS) می‌باشد.

طبق معادله تولید کاب - داگلاس، تولید ناخالص داخلی نسبت به نیروی شاغل متخصص بسیار باکشش می‌باشد. به طوری که یک درصد افزایش در تعداد نیروی شاغل متخصص می‌تواند منجر به ۰/۵۵ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی شود. مطابق این رابطه، یک درصد افزایش عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار غیرمتخصص، به ترتیب، منجر به ۰/۳۵ و ۰/۳۲ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی خواهد شد. برآورد تابع تولید کاب - داگلاس در چهارچوب متغیرهای غیر قراردادی نیز صورت گرفته است. طبق نتایج این برآورد، کشش تولیدی عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار شاغل و تحصیلات نیروی متخصص، به ترتیب، ۰/۴۱، ۰/۸۷ و ۰/۱۸ تولید ناخالص داخلی می‌باشد. هم چنین، سهم مخارج جاری آموزش عالی ۰/۰۷ درصد از تولید ناخالص داخلی برآورد گردیده است.

نتایج برآوردهای فوق در مورد سرمایه انسانی دربرگیرنده این نکته مهم می‌باشد که اولاً همواره در تمام معادلات، عامل سرمایه انسانی یک عامل با ثبات و معنادار بوده است که ضریب آن مثبت است. ثانیاً برای دستیابی هر کشور به هدف‌های مولد و رشد اقتصادی، علاوه بر سرمایه فیزیکی، نیاز به سرمایه انسانی می‌باشد. در این میان، آموزش عالی، معرف مهم‌ترین نوع سرمایه‌گذاری انسانی بوده که با ارتقای مهارت‌ها، دانش و توان حرفه‌ای و مدیریتی، کمک شایانی به دست‌یابی به رشد اقتصادی می‌نماید.

۱. مقدمه

امروزه تمام کشورها به دنبال ارتقای کیفیت نیروی انسانی خود می‌باشند. زیرا معتقدند که تولید بیش‌تر و کیفیت بالاتر، تنها درگرو نیروی کار با صلاحیت است. می‌دانیم که قابلیت‌های نیروی کار تحت تأثیر آموزش توسعه می‌یابد و آموزش‌های مستمر سبب می‌شود که مهارت‌ها و قدرت تولید نیروی کار ارتقا یافته و آن را به صورت "سرمایه انسانی" درآورد. نقش مؤثر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی سال‌هاست که توسط ادوارد دنیسون و تئودر شولتز آزمون گردیده، و مدت‌هاست که در کشورهای گوناگون سنجش شده است. این پژوهش، می‌کوشد تا سهم سرمایه انسانی را طی سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۷۱ در رشد اقتصادی کشور، از طریق تابع کاب - داگلاس، تعیین نموده و نقش سرمایه انسانی و نیروی متخصص را در رشد اقتصادی نشان دهد.

بنابراین، هدف از ارائه این مقاله، تحلیلی از تأثیر سرمایه‌گذاری‌های آموزشی در رشد اقتصادی

کشور است. بدین منظور، ابتدا به اهمیت و ضرورت سرمایه‌گذاری‌های آموزشی می‌پردازیم. سپس مبانی نظری سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی را مطالعه می‌نماییم، و در نهایت، تحلیل داده‌های کشور در این مورد می‌پردازیم. در پایان پس از جمع‌بندی نتایج، پیشنهادهایی ارائه خواهیم داد.

۲. مبانی نظری سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی

شولتز و پیروانش در قالب نظریه سرمایه‌انسانی بر این نکته تأکید داشته‌اند که نقش بهبود کیفیت نیروی کار که از طریق سرمایه‌گذاری در سرمایه‌انسانی حاصل می‌شود، به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده رشد در تحلیل‌های سنتی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی فراموش شده است (شولتز، ۱۹۶۱). به همین دلیل، گروهی از اقتصاددانان، با استفاده از توابع تولید، کوشیدند تا تولید اضافی ایجاد شده توسط سطوح بالاتر آموزش را برآورد نمایند. استدلال آنان، این بود که افزایش سطوح آموزشی، تولید مادی را بالا می‌برد و به ازای هر دلار اضافی سرمایه‌گذاری شده، تولید ناخالص ملی تقریباً به اندازه نرخ بازده آموزش ضرب در سهم نیروی کار در تولید ناخالص ملی افزایش می‌یابد. زیرا نتایج آموزش‌های رسمی و غیررسمی در مهارت‌های اضافی و توانایی‌های بالقوه افرادی که در بازار کار بوده و سرمایه‌انسانی در تولید را تشکیل می‌دهند، مستتر است. در نتیجه وجود این افراد آموزش دیده باعث می‌شود که ظرفیت تولیدی کل اقتصاد بالا رود، و در نهایت، به رشد اقتصادی کمک کند.

یکی از شیوه‌های حاکم برای برآورد کمی چنین پژوهش‌هایی، تحلیل‌های رگرسیونی می‌باشد که از یک سوی، نمایانگر اثر منفی یا مثبت یک متغیر بر متغیر دیگر است، و از سوی دیگر، به صورت دقیق نشان می‌دهد که یک واحد تغییر در یک متغیر باعث چند واحد تغییر در متغیر وابسته موردنظر می‌شود. این موضوع برای برآورد منافع سرمایه‌گذاری‌های آموزشی لازم است. لیکن در زمینه نحوه به‌کارگیری متغیر سرمایه‌انسانی، روش مشخص و خاصی وجود ندارد، ولی وجه مشترک همه آنها استفاده از تابع تولید است. قدیمی‌ترین مطالعات در این روش را می‌توان در کارهای سولو، دنیسون، شولتز، گریلیخز و جورگنسون یافت.

مشکل اساسی در این زمینه، علاوه بر مشخص نبودن فرم خاص تابع، در مورد به کارگیری متغیری است که نشان دهنده آموزش باشد، و هم چنین، نحوه درج آن در مدل که رویه یکسانی ندارد. برای مثال، دقیقاً مشخص نیست آیا تعداد دانشجویان، سال‌های تحصیل نیروی کار، مخارج صرف شده آموزشی یا تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی شاغل باید نماینده آموزش باشد یا موارد دیگر.

بنابراین، با توجه به اهمیت این موضوع، نگاهی مختصر به نحوه به کارگیری سرمایه انسانی در پژوهش‌های مختلف خواهیم انداخت تا شناخت بهتر و روشن‌تری از شیوه‌های به کارگیری متغیر سرمایه انسانی در روش پژوهش به دست آید.

۲-۱. پیشینه تابع تولید برای اندازه‌گیری اثر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی

رشد اقتصادی، عبارت است از افزایش مداوم در تولید ناخالص ملی. در این میان، آموزش محور اصلی رشد اقتصادی به شمار می‌آید، زیرا تجربه کشورهای پیش‌رفته نشان می‌دهد که توضیح نرخ رشد اقتصادی فقط از طریق سرمایه‌های فیزیکی و جمعیت شاغل، ناکافی و نادرست است. عوامل دیگری علاوه بر این دو وجود دارد که رشد اقتصادی این جوامع را تشدید نموده است. این عوامل که به عامل مازاد یا باقیمانده معروف گشته، علت اساسی افزایش بهره‌وری سرمایه و نیروی انسانی به‌شمار می‌رود. بسیاری از اقتصاددانان معتقدند که عامل مازاد یا باقیمانده که توضیح دهنده بخش مهمی از رشد اقتصادی کشورهای پیش‌رفته به حساب می‌آید، به طور مستقیم و غیرمستقیم، به آموزش بهتر بستگی دارد.

به نظر ساخاروپولوس، مباحث مربوط به نقش آموزش در رشد، با کار سولو آغاز می‌گردد (متوسلی، ۱۳۷۰). هر چند او سهم آموزش و پرورش در رشد را اندازه نگرفت، اما به لحاظ این که کار وی مباحثی را در مورد علل واقعی تغییر بهره‌وری برانگیخت و موجب شد تا دیگران از آموزش به عنوان یک متغیر در تابع تولید استفاده کنند، برجسته است و نقطه آغازی در این زمینه به شمار می‌رود. سولو با به کارگیری یک تابع تولید کل در یک دوره ۴۰ ساله، نشان داد که تقریباً ۹۰ درصد از

افزایش تولید سرانه با عواملی غیر از سرمایه فیزیکی و نیروی کار تعیین شده است. وی "این عوامل دیگر" را تغییرات فن آورانانه نامید. ولی چون مفهوم تغییر فن آورانانه، ابزار مفیدی برای بررسی مسائل رشد نبود، اقتصاددانان کوشیدند با افزودن متغیرهای دیگر، آنچه را در تغییرات فن آورانانه مستتر بود، توضیح دهند.

پژوهش‌های انجام شده در زمینه نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی با استفاده از تابع تولید به دو گروه اصلی تفکیک می‌شود که وجه تمایز آنها یا نوع متغیری است که از آن به عنوان نماینده سرمایه انسانی استفاده می‌شود یا روش درج متغیر مزبور است. آنچه محور اساسی این نوع پژوهش‌ها را تشکیل می‌دهد، این است که سرمایه انسانی، اهمیت فراوانی در رشد اقتصادی دارد. اما بنا به نوع توصیف این متغیر و اندازه‌گیری آن، پژوهشگران نتایج متفاوتی از اهمیت آن به دست آورده‌اند و نتایج به دست آمده تا حد زیادی به روش مورد استفاده آنان بستگی دارد.

برای مثال، شولتز، هاربرگروسولوسکی، میزان سرمایه اختصاص یافته به آموزش را متغیر نماینده سرمایه انسانی یا کیفیت نیروی کار در نظر گرفته و آن را در تابع تولید گنجانیده‌اند (ساخاروپولوس، ۱۳۷۳). این بدان علت بوده است که شولتز از ابتدا موضوع را از جنبه سرمایه‌گذاری مطرح کرد، یعنی یک نوع سرمایه‌گذاری باعث شده است که در فرآیند رشد یک نوع نهاد جدید تولید شود که به امر رشد کمک کند و آن را سرمایه‌گذاری در منابع انسانی نامید.

طبق نظر شولتز، تابع تولید کل به شکل زیر بود:

$$Y = f(K, L, rk_E)$$

که در آن، K ، L و rk_E ، به ترتیب، سرمایه فیزیکی و نیروی کار و موجودی سرمایه آموزشی می‌باشند. شولتز این موجودی را با جمع بستن هزینه‌های مصرف شده برای آموزش در گذشته و تعدیل آن نسبت به بعضی از عوامل، از جمله طول سال‌های تحصیل برآورد نمود.

هم‌چنین گریلیخز (۱۹۶۴) برای نخستین بار، آموزش را به صورت یک متغیر در تابع تولید وارد کرد و با سنجش سهم آن در تولید نتیجه گرفت که این یک متغیر مهم است.

در سال ۱۹۶۷، دنیسون نیز با به کارگیری تابع تولید در بررسی خود برای ۹ کشور اروپایی با

استفاده از داده‌های آماری پس از جنگ، آموزش را به صورت تعداد سال‌های تحصیل نیروی کار در نظر گرفت و نرخ‌هایی برای آن به دست آورد و در مورد کشورهای مزبور مقایسه کرد. طبق نتایج به دست آمده، مشخص گردید که برای مثال، در انگلستان ۱۳ درصد ولی در آلمان فقط ۱/۴ درصد رشد به آموزش مربوط می‌شد.

هم چنین در سال ۱۹۸۳، والترز و رابینسون، با الگو گرفتن از گرلیخز، تابع تولیدی از نوع تابع تولید کاب - داگلاس تشکیل دادند که فقط سه متغیر سرمایه، نیروی کار و آموزش را دربر می‌گرفت، با این تفاوت که ایشان از چندین شاخص استفاده کردند که عبارت بود از تعداد مدارک اخذ شده به عنوان معیاری از توسعه سطوح آموزشی بالاتر از متوسطه و مخارج آموزشی. نتایج به کار گرفته شده از این روش، حاکی از آن بود که گسترش آموزش تأثیر مهمی بر تولید داشته، اما در مقایسه با مطالعات قبل، مقدار آن کمتر بوده است. هم چنین سطوح تحصیلی عالی با وقفه زمانی اثر مثبت در تولید داشته‌اند.

پژوهش دیگری که آموزش را در کیفیت نیروی کار منظور کرده، پژوهش پیتز چین لوی (۱۹۸۰) است. در این بررسی، سهم آموزش در رشد کیفیت نیروی کار از سال ۱۹۴۷ تا ۱۹۶۷ پیوسته افزایش یافته و به ۸ درصد رسیده، ولی برای سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۷۴، ۶/۷ درصد بوده است. هم چنین یکی از جدیدترین پژوهش‌ها در این زمینه، پژوهشی است که جیمز ریمو، برای بررسی نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ژاپن و با استفاده از اطلاعات دوره زمانی ۱۹۷۰-۱۹۹۱، انجام داده است تا سهم آن را در تولید ناخالص داخلی یا رشد اقتصادی بسنجد (ریمو، ۱۹۹۵). طبق نظر وی، تابع تولید در فرم کلی به شکل زیر است.

$$Y = f(K, L, HK)$$

که در آن:

$$Y = \text{تولید ناخالص داخلی} \quad L = \text{اشتغال کامل}$$

$$K = \text{سرمایه فیزیکی} \quad HK = \text{سرمایه انسانی}$$

و شاخص‌های سرمایه انسانی به کار گرفته شده در تابع تولید وی، عبارتند از:

۱. EDU متوسط سال‌های تحصیل در سطوح عالی ضرب در تعداد شاغلان

۲. HKA مجموع مخارج آموزشی

وی از مخارج آموزشی به عنوان معیار کیفیت آموزشی استفاده کرده و با بیان این که عوامل گوناگونی مثل اندازه کلاس، کیفیت استاد، زمینه آموزشی اولیا، همگی کیفیت آموزش را تحت تأثیر قرار می‌دهند، ضمن به رسمیت شناختن آنها، کیفیت آموزشی را محدود به مخارج آموزش می‌کند. تابع تولید وی، تابع کاب - داگلاس بوده و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، به صورت زیر تعریف شده است.

$$Y = AK^\alpha L^\beta HK^\gamma$$

در مرحله بعد، با گرفتن لگاریتم از دو سمت تابع کاب - داگلاس، به معادله قابل برآورد زیر می‌رسد:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln HK + \varepsilon$$

سپس با به کارگیری این تابع در اشکال زیر، سهم تحصیلات نیروی کار و سهم مخارج آموزشی را به صورت مستقل و جداگانه برآورد کرده است.

$$1. \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln EDU + \varepsilon$$

$$2. \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln HKA + \varepsilon$$

نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد که مخارج صرف شده در آموزش و متوسط سال‌های تحصیل نیروی کار، به عنوان دو شاخص سرمایه انسانی، تأثیر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی ژاپن داشته است.

۲-۲. تابع تولید مناسب برای اقتصاد ایران

با در نظر گرفتن پژوهش‌های مختلفی که در زمینه درج متغیر سرمایه انسانی در توابع تولید انجام گرفته، مدل پیشنهادی ما بر اساس تابع کاب - داگلاس بوده که به علت مناسب بودن فرم تابعی آن، و روان بودن روابط درونی متغیرهای آن بهترین تابع از نظر مطابقت و سازگاری با شرایط اقتصادی تشخیص داده شده، و از سوی دیگر، به دلیل همگن بودن، می‌توان با استفاده از قضیه اولر برای

توزیع تولید بین عوامل تولید از این تابع به سادگی استفاده نمود و به وسیله فرم تعمیم یافته آن، عامل نیروی کار را به شقوق متخصص و غیرمتخصص تفکیک نموده و سهم تفکیکی هر یک را برآورد نمود.

در این زمینه، هم چنین کوشیدیم تا در چهارچوب این تابع و با به کارگیری مدل ارائه شده توسط جیمز ریمو (۱۹۹۵) برآورد مذکور را برای اقتصاد ایران انجام دهیم تا سهم مخارج جاری آموزشی و تحصیلات نیروی کار در تولید ناخالص داخلی را برآورد نماییم.

بدین ترتیب شاخص‌های سرمایه انسانی که در این مقاله به آن می‌پردازیم، عبارت است از:

(۱) تحصیلات کسب شده توسط نیروی کار، به منظور بررسی این موضوع که آیا اصولاً آموزش در سطوح مختلف تحصیلی به عنوان داده خام سرمایه انسانی در رشد اقتصادی نقش دارد یا نه. و اگر پاسخ مثبت است، نحوه تأثیرگذاری آن در سطوح آموزش عالی و سطوح پایین‌تر، به چه صورت است.

(۲) مخارج جاری آموزش عالی به عنوان یکی از معیارهای کیفیت آموزشی و با تکیه بر این فرض ریمو که: "احتمالاً دو انسان با میزان تحصیلات هم‌سان به خاطر اختلاف در کیفیت آموزش آنها، به طور قابل توجهی از میزان سرمایه انسانی متفاوتی برخوردارند." بدین روی، اساس این بررسی بدین منظور است که ببینیم آیا مخارج جاری آموزش با رشد اقتصادی ارتباط دارد یا نه؟

(۳) نیروی شاغل متخصص به عنوان اصل سرمایه انسانی و محصول نهایی آموزشی.

همان طور که پیش‌تر اشاره کردیم، برای برآورد سال‌های تحصیل نیروی کار و مخارج جاری آموزشی از مدلی که جیمز ریمو ارائه کرده، سودجسته‌ایم که در کنار عوامل اصلی تولید، یعنی سرمایه فیزیکی و نیروی کار، سرمایه انسانی نیز گنجانده شده است:

$$Q = f(K, L, HK)$$

در این تابع، داریم:

$$Q = \text{تولید ناخالص داخلی} \quad HK = \text{سرمایه انسانی که به دو صورت:}$$

$$K = \text{سرمایه فیزیکی} \quad \text{EDU:(a)} = \text{سال‌های تحصیل نیروی کار در سطوح عالی}$$

$$L = \text{نیروی کار} \quad \text{HKA:(b)} = \text{مخارج جاری آموزشی}$$

تابع تولید کاب - داگلاس در شکل استوکاستیکی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Q = AK_t^\alpha L_t^\beta HK_t^\gamma$$

و با لگاریتم‌گیری از دو طرف تابع، به مدل خطی زیر تبدیل می‌گردد:

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln HK_t + U_t$$

هم چنین برای برآورد سهم نیروی انسانی شاغل متخصص باید از فرم تعمیم یافته تابع کاب - داگلاس استفاده کنیم که در آن، لحاظ متغیرهای مختلف به صورت اضافه شدن عناصر ضرب در تابع ممکن است. فرم تعمیم یافته تابع تولید کاب - داگلاس برای بیش از دو نهاده تولید، عبارت است از:

$$Q_t = A \pi_{i=1}^n X_i^{\alpha_i}$$

که در آن، X_i نهاده تولید و α_i کشش تولیدی نهاده X_i می‌باشد. $i = 1, 2, \dots, n$

برای منظور خاص ما، تابع کاب - داگلاس با تفکیک نیروی انسانی شاغل به متخصص و

غیرمتخصص، به شکل زیر خواهد بود:

$$Q_t = A \pi_{i=1}^3 X_{it}^{\alpha_i} \cdot e^{ut}$$

یا به صورت مشخص‌تر، با قرار دادن $X_t = K_t$ ، $X_{2t} = L_{1t}$ ، $X_{3t} = L_{2t}$ خواهیم داشت.

$$Q_t = AK_t^{\alpha_1} L_{1t}^{\alpha_2} L_{2t}^{\alpha_3} \cdot e^{ut}$$

این تابع به صورت لگاریتمی زیر قابل برآورد خواهد بود.

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha_1 \ln K_t + \alpha_2 \ln L_{1t} + \alpha_3 \ln L_{2t} + U_t$$

که در معادله فوق:

$$Q_t = \text{تولید ناخالص داخلی}$$

$$K_t = \text{سرمایه فیزیکی}$$

$$L_{1t} = \text{نیروی شاغل متخصص دارای تحصیلات دانشگاهی}$$

$$L_{2t} = \text{نیروی شاغل غیرمتخصص اعم از باسواد و بی‌سواد}$$

$$U_t = \text{جمله اخلاص}$$

با توجه به متغیرهای مدل پیشنهادی، انتظار می‌رود به ضریب‌های مثبتی برای متغیر تحصیلات

و متغیر کیفیت آموزشی، یعنی مخارج جاری آموزشی در رشد اقتصادی، دست یابیم و اثر مثبت تحصیلات عالی نیروی کار در تولید ناخالص داخلی پدیدار گردد.

۳. تحلیل داده‌ها

جامعه آماری

در مدل‌های ارائه شده در این مقاله، سعی بر این بوده که تا حد امکان، اطلاعات و داده‌های آماری مورد استفاده از یک منبع استخراج گردد تا احتمال خطا کمتر شود، ولی به دلیل نبود اطلاعات مورد نیاز، مجبور به استفاده از منابع مختلف شده‌ایم.

در این مطالعه، جامعه آماری، عبارت است از آمارهای کلان مربوط به تولید ناخالص داخلی، سرمایه فیزیکی، نیروی کار شاغل و سرمایه انسانی که اطلاعات مزبور به صورت سری زمانی بوده و دوره مورد مطالعه سال‌های ۱۳۴۵-۱۳۷۱ می‌باشد. منابع اصلی مورد استفاده برای داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی، شاغلان کشور مجموعه اطلاعاتی سری زمانی آمار حساب‌های ملی، پولی و مالی منتشر شده توسط سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۳) سالنامه‌های آماری مربوط به سال‌های مختلف، منتشر شده توسط مرکز آمار ایران می‌باشد (۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰).

ولی منابع مورد استفاده برای داده‌های مربوط به سرمایه انسانی از وزارت فرهنگ و آموزش عالی (۱۳۷۴) و هم چنین طائی (۱۳۷۳) و منبع استفاده شده برای داده‌های مربوط به سرمایه فیزیکی از کالنتری و عرب مازار (۱۳۷۱، تابستان) می‌باشد. تمام اطلاعات براساس قیمت‌های ثابت سال ۱۳۵۳ محاسبه گردیده است.

تعریف متغیرهای مدل

۱. متغیر تولید ناخالص داخلی (Q_t): مجموع ارزش‌های افزوده هر مرحله تولید که توسط صنایع و فعالیت‌های تولید در کشور ایجاد شده است، تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل را تشکیل می‌دهد که پس از تعدیلات لازم از قبیل افزودن خالص درآمد عوامل از خارج، به تولید ناخالص ملی تبدیل

می‌شود. گفتنی است که تفاوت ستانده و داده در هر بخش - ارزش افزوده آن بخش را تشکیل می‌دهد.

۲. متغیر موجودی سرمایه فیزیکی (K_t): با توجه به این که مفهوم عامل سرمایه در فرآیند تولید، عمدتاً به تجهیزات سرمایه‌ای نظیر ساختمان‌ها و تأسیسات مربوط می‌شود و نمی‌توان مدعی آن شد که ارقام مربوط به تغییر در موجودی انبار الزاماً از نوع تجهیزات سرمایه‌ای است، بلکه عمدتاً کالاهای واسطه‌ای و مصرفی را نیز شامل می‌شود، بدین روی، در محاسبه سرمایه‌گذاری خالص این قلم به حساب نیامده است.

بر این اساس، برآورد موجودی سرمایه در جریان تولید به روش روند نمایی و براساس قیمت ثابت ۱۳۵۳ و براساس اطلاعات طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۵۶ صورت گرفته است. با استفاده از داده‌های سرمایه‌گذاری خالص، تابع زمانی سرمایه‌گذاری خالص (I) به صورت لگاریتمی برآورد شده است:

$$\ln I_t = 3/61 + 0/61 D_t + 0/137 t$$

$$(49/39) \quad (5/11) \quad (18/11)$$

$$n = 19(1339-1356) \quad R^2 = 0/98 \quad DW = 2/597$$

که در آن، متغیر مجازی $D=0$ برای سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۵۳ و $D=1$ برای سال‌های ۱۳۵۴-۱۳۵۶ بوده و تأثیر تکانه نفتی جهانی و افزایش درآمدهای نفتی کشور را نشان می‌دهد و $t =$ زمان است. بدین ترتیب، سرمایه‌گذاری خالص در سال پایه (۱۳۳۷) برابر آنتی لگاریتم عدد $3/61$ ، یعنی $37/17$ میلیارد ریال به قیمت ثابت ۱۳۵۳ برآورد شده است و با توجه به نرخ رشد سرمایه‌گذاری خالص ($0/137$)، موجودی سرمایه برای سال ۱۳۳۷ حدود $270/9$ میلیارد ریال برآورد و سپس با استفاده از ارقام سرمایه‌گذاری خالص، سری زمانی موجودی سرمایه محاسبه شده است. بنابراین، موجودی سرمایه با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده است. در ضمن، موجودی سرمایه در سال پایه (۱۳۴۴) معادل $731/2$ میلیارد ریال است.

$$K_t = K_0 + \sum (IG - DE)_i$$

K_t = ارزش خالص موجودی سرمایه به قیمت ثابت در سال t

K_0 = ارزش موجودی سرمایه اولیه در ابتدای دوره

IG = ارزش سرمایه‌گذاری ناخالص در دوره t

DE = ارزش میزان استهلاک در دوره t

برآورد موجودی سرمایه برای سال‌های ۱۳۴۵-۱۳۷۱ به روش فوق صورت گرفته است.

۳. متغیر مخارج جاری آموزش عالی (HKA): مخارج جاری آموزش، مخارج مربوط به انجام

یک سلسله عملیات و خدمات مشخص است که برای تحقق بخشیدن به هدف‌های تعیین شده در یک دوره معین (معمولاً یک سال) هزینه می‌شود. این بخش از مخارج عمدتاً شامل مخارج کارگزینی، اداری و پرداخت‌های انتقالی است. به همین دلیل، آثار مخارج جاری تنها در همان سال مالی موجود است و بر سال‌های بعد یا قبل از خود آثاری نخواهد داشت. از آن جا که کیفیت آموزش، متأثر از عوامل آموزشی چون هیئت علمی، تجهیزات و مواد آموزشی است، بسیج استادان آزموده و توانا، تجهیز آزمایشگاه‌ها و دیگر مواد مصرفی متناسب با کمیت تعداد دانشجویان برای ارائه آموزشی در سطح کیفی مطلوب، مستلزم هزینه‌هایی افزون بر متوسط هزینه‌های معمول است. بنابراین، مخارج جاری آموزش، تا آن جا که بازتاب کیفیت آموزش مؤسسه‌های آموزشی باشد، فرضی قابل پذیرش است.

۴. متغیر نیروی شاغل متخصص (L_1) و غیر متخصص (L_2): منظور از نیروی کار شاغل،

همه افراد ۱۰ سال به بالای شاغل است که براساس آمار سرشماری‌های عمومی کشور، شاغل به‌شمار می‌آیند. از بین شاغلان کشور، همه افراد دارای تحصیلات دانشگاهی (دارندگان مدارک کاردانی به بالا) به عنوان نیروی شاغل متخصص شناخته شده و به سایر شاغلان، نیروی انسانی غیرمتخصص گفته می‌شود.

در تابع تولید تحت بررسی، داده‌های سری زمانی این متغیرها مورد نیاز است. ولی آمار موجود مربوط به درصد و تعداد شاغلان متخصص منحصر به سال‌های سرشماری است. برای به دست آوردن یک سری زمانی از این متغیرها، از روش تعمیم روند رشد متغیر از گذشته به آینده استفاده

می‌کنند و در آن فرض می‌شود که متغیرهای مزبور در فاصله بین دو سرشماری مسیری خطی را می‌پیمایند. با این روش، درصد شاغلان متخصص و غیرمتخصص در هر سال محاسبه و با ضرب آن در تعداد شاغلان همان سال‌ها، تعداد شاغلان متخصص و غیرمتخصص به دست می‌آید.

۵. **متغیر تحصیلات عالی نیروی کار شاغل متخصص (EDU):** تحصیلات عالی کسب شده توسط نیروی کار، به صورت متوسط سال‌های تحصیل، ضرب در تعداد شاغلان تعریف شده است. به منظور برآورد این تحصیلات بر اساس توصیف مزبور، شاغلان دارای مدارک تحصیلی فوق‌دیپلم به بالا (متخصص) به تفکیک مورد نیاز است و چون اطلاعات مزبور فقط در سال‌های سرشماری موجود است، همانند مورد قبل سری‌های زمانی شاغلان هر سطح تحصیلی به تفکیک برآورد گردیده است.

۴. نتایج حاصل از برآورد مدل

با توجه به مدل‌های پیشنهادی در بخش قبلی و داده‌های ارائه شده، از روش OLS با کمک بسته نرم‌افزاری TSP7 برای تخمین مدل‌ها و برآورد ضریب‌های متغیرها استفاده شده است. برای به کار بردن روش حداقل مربعات (OLS) باید توابع از نظر پارامترها خطی باشند در نتیجه، تمام توابع در حالت لگاریتمی شکل خطی پیدا می‌کنند. با توجه به مطالب ذکر شده، نتایج حاصل از تخمین پارامترهای مدل تابع تولید کاب - داگلاس در قسمت‌های زیر، ارائه شده است:

۴-۱. برآورد ضریب‌های تابع تولید کاب - داگلاس در فرم قراردادی و تعمیم یافته

الگوی لگاریتمی شکل مطلوبی است که برای تابع تولید کاب - داگلاس در فرم تعمیم یافته به دست آمده و به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_t + \alpha_2 \ln L_{1t} + \alpha_3 \ln L_{2t} + U_t \quad (1-4)$$

که در آن، داریم:

$$Q_t = \text{متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی} \quad L_{2t} = \text{نیروی شاغل غیرمتخصص}$$

$$K_t = \text{سرمایه فیزیکی} \quad \alpha_0 \text{ تا } \alpha_4 = \text{ضریب‌های متغیرها}$$

$$L_{1t} = \text{نیروی شاغل متخصص} \quad U = \text{جمله پس ماند می‌باشد.}$$

هدف از برآورد این تابع تولید، که در آن نیروی کار کل به دو بخش نیروی شاغل متخصص (L_1) و غیرمتخصص (L_2) تقسیم شده، تعیین سهم عامل متخصص شاغل در تولید ناخالص داخلی است که به عنوان معیار رشد اقتصادی در نظر گرفته شده است.

بنابراین، نتیجه حاصل از تخمین اولیه این مدل با استفاده از روش OLS به شرح زیر است (اعداد داخل پرانتز مقادیر آماره t مربوط به هر یک از ضریب‌های معادله است):

$$\ln Q_t = 33/52 + 0/17 \ln K + 0/85 \ln L_1 - 2/36 \ln L_2 \quad (2-4)$$

$$(3/69) \quad (2/03) \quad (3/38) \quad (-3/20)$$

$$R^2 = 0/82 \quad R^2 = 0/80 \quad D.W = 0/60 \quad F = 37/23$$

و پس از رفع خود هم بستگی به صورت زیر به دست آمده است.

$$\ln Q_t = 14/31 + 0/20 \ln K + 0/32 \ln L_1 - 0/76 \ln L_2 \quad (3-4)$$

$$(2/17) \quad (3/53) \quad (1/77) \quad (-1/42)$$

$$R^2 = 0/92 \quad R^2 = 0/90 \quad D.W = 1/34 \quad F = 52/78$$

در این مدل، علامت ضریب متغیر نیروی شاغل غیرمتخصص مخالف نظریه است و این موضوع ما را به این سمت هدایت می‌کند که وجود رابطه بین متغیرهای توضیحی، یعنی هم خطی آنها، باعث بروز چنین علامت‌هایی گشته است. برای شناسایی متغیری که با ورود خود در معادله، ایجاد هم خطی می‌کند، از آزمون فریش استفاده شده است که بر اساس این روش، طی چند مرحله، برآورد متغیرهای توضیحی یکی یکی و سپس دو به دو با یکدیگر در مدل وارد شده تا اثر متغیری که ایجاد هم خطی می‌کند مشهود گشته و تشخیص داده شود. نتایج این قسمت نشان می‌دهد که متغیر شاغل غیرمتخصص هم به تنهایی بی معناست و هم بودن آن همراه دو متغیر دیگر، مدل را دچار اشکال می‌کند.

با تأمل بیش‌تر در روند متغیرها، ملاحظه شد که در بعضی سال‌ها به علت انقلاب و جنگ امکان

استفاده کامل از ظرفیت‌های تولیدی نبوده است. اما در این سال‌ها، به رغم کاهش تولید ناخالص داخلی به علت کاهش ظرفیت‌های تولیدی بخش‌های مختلف اقتصادی کشور، نیروی شاغل افزایش یافته یا از خود ثبات نشان داده است که قسمت اعظم آن را نیروی شاغل غیرمتخصص تشکیل می‌دهد.

زیرا در ایران و دیگر کشورهای جهان سوم، فراوانی نیروی کار غیرماهر وجود دارد که با استخدام مازاد بر نیاز آنان در بخش‌های تولیدی، به علت عدم تخصص‌های نوین لازم برای صنایع جدید و پیشرفت فنی، عملاً قسمتی از این نیروها در تولید نقشی نداشته‌اند و وجود این بخش از نیروی کار شاغل به صورت بی‌کار پنهان در قسمت‌های تولیدی جلوه‌گر شده است. براساس نظریه‌های اقتصادی، هر بنگاه تولیدی دو نوع هزینه دارد: هزینه ثابت و هزینه متغیر که هزینه ثابت شامل هزینه بهره‌گیری از ظرفیت موجود کارخانه و حقوق کارمندان عالی رتبه که از ثبات شغلی بیش‌تری برخوردارند می‌باشد، و هزینه متغیر آن، شامل هزینه خرید مواد اولیه و دست‌مزد نیروی کار تولید است، یعنی کسانی که مستقیماً در امر تولید دخالت دارند. زیرا استخدام این بخش از نیروی کار متناسب با تولید نوسان می‌کند. اما در ایران، همان‌گونه که از نمودار پیداست، این بخش از نیروی کار که عمدتاً نیروی شاغل غیرمتخصص می‌باشند، به علت قوانین کار و مواردی دیگر، متناسب با کاهش تولید دچار نوسان نبوده‌اند. در مجموع، به نظر می‌رسد که ثبات نسبی اشتغال، به رغم نوسان تولید ناخالص داخلی، توضیحی برای علامت ضریب نیروی شاغل غیرمتخصص باشد.

بنابراین، چون وجود ظرفیت‌های عاطل یا استفاده بیش از حد از ظرفیت اسمی، باعث افزایش خطای آماری و تنزل توان توضیحی الگو را فراهم آورده است، باید به طریقی این مسئله در مدل ملحوظ شود، زیرا در تخمین تابع تولید، هدف برآورد مقادیر فیزیکی عامل کار نیست، بلکه خدمت و کاربرد عوامل می‌باشد. یعنی در واقع، ارزش خدمت حاصل از نیروی کار صرف شده در فرآیند تولید را تخمین می‌زنیم. بدین روی، نیاز به ضریبی است که به واسطه آن، میزان واقعی ارزش خدمت صرف شده در فرآیند تولید محاسبه گردد.

این ضریب که گاهی به نام فاکتور ظرفیت یا "نرخ کاربرد" نامیده می‌شود، نماینده نسبت محصول

واقعی به محصول بالقوه است. اگر اقتصاد از تمام ظرفیت‌های خود کاملاً استفاده کند، قادر به تولید سطحی از محصول است که آن را تولید بالقوه می‌نامند.

این تولید بالقوه برای اقتصاد کشور محاسبه گردیده است (کلانتری و عرب‌مازار، ۱۳۷۴، بهار) و از

نسبت آن به صورت $Z_i = \frac{(Y_t)_i}{(Y_t)_{\text{mau}}}$ نرخ کاربرد یا فاکتور ظرفیت به دست آمده است که در آن:

Z_i = فاکتور ظرفیت

$(Y_t)_i$ = تولید واقعی

$(Y_t)_{\text{mau}}$ = تولید بالقوه

روند تغییرات تولید ناخالص داخلی، نیروی متخصص و غیرمتخصص شاغل در

سال‌های ۱۳۴۵-۱۳۷۱

و سپس این شاخص را در نیروی شاغل متخصص و غیرمتخصص ضرب کرده‌ایم. یعنی با این فرض که به همان نسبت تولید واقعی به تولید بالقوه، از این دو عامل تولید استفاده شده است (این شاخص در تمام توابع برآورد شده دیگر نیز مورد استفاده قرار گرفته است). فرم مطلوب تابع در

تخمین نهایی، به صورت زیر، به دست آمده است:

$$\ln Q_t = -6/23 + 0/35 \ln K + 0/55 \ln L + 0/32 \ln L_Z - 0/025t \quad (4-4)$$

$$(-4/63) \quad (11/59) \quad (5/34) \quad (2/31) \quad (-5/46)$$

$$R^2 = 0/99 \quad R^2 = 0/99 \quad D.W = 2/14 \quad F = 538/50$$

با توجه به نتایج مزبور، می‌توان گفت که این تابع تولید خطی به خوبی رابطه بین تولید و عوامل تولید را بازگو می‌کند. زیرا همان گونه که می‌بینیم، تمام ضریب‌ها، علامت‌های مورد انتظار را دارا می‌باشد. به علاوه، تمام ضریب‌های تخمینی مدل معنادار می‌باشند. مقدار آماره R^2 نیز مبین آن است که برازش مدل بر اساس داده‌های ارائه شده در حد مطلوبی قرار دارد. هم چنین، با توجه به آماره دوربین - واتسون، وجود هم‌بستگی پیاپی بین جملات خطا مردود است. متغیر روند تغییرات متغیرهای وابسته و مستقل را در طول زمان توضیح می‌دهد و از اریب شدن تخمین‌ها به سبب ارتباط خطی بین دو متغیر به صورت هم‌زمان جلوگیری می‌نماید و باعث گردیده که ضریب‌های تعدیل شده و مقادیر آماره t ، از مقادیر بهتری برخوردار شوند.

ضریب‌های فوق در حالت لگاریتمی، کشش جزئی تولید نسبت به عوامل یادشده می‌باشد. طبق نتایج به دست آمده، یک درصد افزایش عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار متخصص و غیرمتخصص، به ترتیب، منجر به ۰/۳۵، ۰/۵۵، ۰/۳۲ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی خواهد شد. در این معادله، تولید، نقش ضریب متغیر نیروی کار متخصص بسیار مهم است، زیرا نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی نسبت به نیروی شاغل متخصص بسیار با کشش می‌باشد.

۴-۲. برآورد ضریب‌های تابع تولید کاب - داگلاس در فرم غیر قراردادی

در مقطع زمانی بلندمدت، از معادله‌های زیر، بر اساس تحلیل تابع تولید کاب - داگلاس در فرم‌های غیر قراردادی و با استفاده از مدل ارائه شده توسط ریمو استفاده نموده‌ایم:

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln \text{EDU}_t + \text{CT} + U_t \quad (5-4)$$

$$\ln Q_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln \text{HKA}_t + \text{CT} + U_t \quad (6-4)$$

که در آن، EDU_t سال‌های تحصیل نیروی کار در سطوح عالی، HKA مخارج جاری آموزش عالی، L_t نیروی شاغل، K_t سرمایه فیزیکی، T متغیر روند و U جمله پس‌ماندرا نشان می‌دهد. در این روابط، اثر سال‌های تحصیل نیروی کار و مخارج جاری آموزش به عنوان معیار کیفیت آموزش، مستقیماً و به تفکیک برآورد می‌گردد.

برآورد مدل (۴-۵) از روش حداقل مربعات معمولی به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} \text{Ln } Q_t = & -11/71 + 0/41 \text{Ln } K + 0/87 \text{Ln } L + 0/18 \text{Ln } EDU_t - 0/09 T & (7-4) \\ & (-14/79) \quad (19/15) \quad (16/17) \quad (4/51) \quad (-5/38) \\ R^2 = & 0/99 \quad R^2 = 0/98 \quad D.W = 2/12 \quad F = 264/01 \end{aligned}$$

در این برآورد، با استفاده از AR مشکل خود هم‌بستگی پس از آزمون رفع گردیده است و ضریب‌های معناداری به دست آمده است و R^2 در حد بالایی قرار داد. سهم ضریب‌های سرمایه فیزیکی، نیروی شاغل و تحصیلات عالی شاغلان که نمایانگر کشش تولید نسبت به آنان می‌باشد، به ترتیب، عبارت است از $0/41$ ، $0/87$ و $0/18$ درصد تولید ناخالص داخلی. هم‌چنین، نتیجه حاصل شده از برآورد رابطه (۴-۶) به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} \text{Ln } Q_t = & -7/66 + 0/42 \text{Ln } K + 0/86 \text{Ln } L + 0/07 \text{Ln } HKA - 0/01 T & (8-4) \\ & (-7/29) \quad (16/72) \quad (19/65) \quad (4/02) \quad (-7/48) \\ R^2 = & 0/99 \quad R^2 = 0/99 \quad D.W = 2/26 \quad F = 378/62 \end{aligned}$$

در این برآورد، با استفاده از MA ، مشکل خود هم‌بستگی پس از آزمون رفع گردیده است و ضریب‌های معناداری به دست آمده است. زیرا تمام ضریب‌های مثبت و علامت‌های مورد انتظار را دارا هستند. هم‌چنین، مقدار ضریب تعیین بالا می‌باشد. طبق این معادله، تولید ناخالص داخلی نسبت به مخارج جاری آموزش عالی با کشش است. به طوری که یک درصد افزایش در مخارج جاری آموزش عالی می‌تواند منجر به $0/07$ افزایش در تولید ناخالص داخلی شود. سهم سرمایه فیزیکی و نیروی کار شاغل نیز به ترتیب، $0/42$ و $0/86$ درصد تولید ناخالص داخلی است.

۵. جمع‌بندی نتایج و پیشنهادها

اقتصاددانان به شیوه‌های گوناگون کوشیده‌اند تا ارزیابی‌های خود را از منافع و هزینه‌های سرمایه‌گذاری آموزشی انجام دهند. در این میان، گروهی که روش تابع تولید را به کار بسته‌اند، کوشیده‌اند تا تولید اضافی ایجاد شده به واسطه آموزش بیش‌تر را برآورد کنند. بدین ترتیب، تحلیل تابع تولید سعی دارد به این پرسش به عنوان اولین فرضیه این مقاله، پاسخ دهد که آموزش بیش‌تر، چه قدر در تولید یا رشد اقتصادی سهم دارد. به عبارت دیگر، توضیحی برای جزء پس‌ماند یا باقی‌مانده رشد ارائه کند.

در این روش که وجه مشترک آن برای تمام اقتصاددانان، استفاده از تابع تولید است، وجه تمایزی نیز وجود دارد که به تدریج پس از شولتز در سال ۱۹۶۱ شکل گرفت و پژوهش‌های بعدی را به دو گروه اصلی تفکیک کرد که از نظر روش برآورد یا نوع متغیر نماینده سرمایه انسانی، با یکدیگر تفاوت داشتند. دسته اول، رابطه آموزش و پرورش و رشد اقتصادی را در چهارچوب توابع تولید با متغیرهای قراردادی بررسی کردند. مطالعات دسته دوم، براساس وارد نمودن متغیرهای غیرقراردادی در تابع تولید به منظور برآورد سهم شاخص‌های مستقیم آموزشی در رشد اقتصادی، صورت گرفته است. با بررسی هر دو روش، می‌بینیم آنچه محور اساسی آن را تشکیل می‌دهد، تأیید اهمیت فراوان سرمایه انسانی در رشد اقتصادی است. اما بنا به نوع توصیف این متغیر و اندازه‌گیری آن، پژوهشگران نتایج متفاوتی از اهمیت آن به دست آورده‌اند.

با بررسی هر دو روش، چنین استنباط شد که به منظور ارائه کامل‌تر این پژوهش و هم‌چنین به این منظور که دیدگاه روشن‌تری نسبت به هر دو شیوه از نظر کمی و اقتصادسنجی به دست آید که امکان تحلیل واقعی و ملموس دیدگاه‌های اقتصاددانان ممکن باشد، کوشیدیم تا دو شیوه را به کار بندیم. بدین روی، با به کارگیری تابع تولید کاب - داگلاس در یک مرحله و در چهارچوب متغیرهای قراردادی از فرم تعمیم یافته کاب - داگلاس، سهم تفکیکی عامل نیروی کار متخصص و غیرمتخصص و سرمایه فیزیکی را برآورد نمودیم و در مرحله بعد با تأسی از شیوه به کار گرفته شده توسط جیمز ریمو در سال ۱۹۹۵ در چهارچوب متغیرهای غیر قراردادی، سهم سال‌های تحصیل

نیروی کار و مخارج جاری آموزش عالی در تولید ناخالص داخلی را محاسبه نمودیم. در مجموع، با توجه به هدف مقاله، یعنی بررسی نقش سرمایه انسانی در تولید ناخالص داخلی، از چهارچوب تحلیل رگرسیونی تابع تولید استفاده شد تا بتوان تعیین کرد که یک واحد تغییر در یک متغیر، باعث چند واحد تغییر در متغیر وابسته موردنظر می‌شود.

ضریب‌های برآوردی که کشش‌های بحث شده را نشان می‌دهد، همگی دارای آماره‌های t مناسب و معنادار بوده‌اند. البته کوشیده‌ایم تا هم بستگی عوامل اختلال نیز بر طرف شده و آنچه به دست می‌آید، دارای خطای استاندارد کمتری باشد. مشکل هم خطی متغیرهای توضیحی نیز بررسی شده است. بنابراین، کشش‌های برآوردی، قابل اعتماد و اطمینان هستند.

طبق معادله تولید کاب - داگلاس، تولید ناخالص داخلی نسبت به نیروی شاغل متخصص، بسیار با کشش می‌باشد. به طوری که یک درصد افزایش در تعداد نیروی شاغل متخصص، ممکن است منجر به ۰/۵۵ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی شود، و بدین ترتیب، مهم‌ترین عامل مؤثر در تولید به شمار آمده است. مطابق این رابطه، یک درصد افزایش عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار غیرمتخصص، به ترتیب، منجر به ۰/۳۵ و ۰/۳۲ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی خواهد شد. برآورد تابع تولید کاب - داگلاس در چهارچوب متغیرهای غیرقراردادی نیز صورت گرفته است. طبق نتایج این برآورد، کشش تولیدی عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار شاغل، تحصیلات نیروی متخصص، به ترتیب، ۰/۴۱، ۰/۸۷ و ۰/۱۸ تولید ناخالص داخلی می‌باشد. همچنین، سهم مخارج جاری آموزش عالی ۰/۰۷ درصد از تولید ناخالص داخلی برآورد گردیده است. نتایج برآوردهای فوق در رابطه با سرمایه انسانی حایز این نکته مهم می‌باشد که همواره در تمام معادله‌ها، عامل سرمایه انسانی، یک عامل با ثبات و معنادار بوده که ضریب آن مثبت بوده است.

تخمین‌های به دست آمده از الگوهای تحت بررسی در این مقاله، مؤید این مطلب است که برای دستیابی به رشد اقتصادی، افزون بر سرمایه‌های مادی، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی نیز مورد نیاز می‌باشد. زیرا سرمایه‌گذاری در منابع انسانی که عبارت است از آموزش و تربیت نیروی انسانی برای کسب مهارت‌های مختلف و پیشبرد امر تولید، می‌تواند با بالا بردن سطح مهارت و تخصص

نیروی کار و کارآمد کردن آن و افزایش قابلیت‌های آن، موجب ارتقای کیفیت تولید شده و موجبات بالابردن کارایی استفاده از سرمایه‌های مادی و به کارگیری بهینه آنها شود.

بدین ترتیب، در این مقاله، کوشیده‌ایم تا در قالب کمی و در چهارچوب تابع تولید تأثیر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی بررسی شود و با بررسی پژوهش‌های ارائه شده توسط دیگر اقتصاددانان و نتایج به دست آمده، نقش مثبت و تعیین‌کننده سرمایه انسانی بار دیگر به اثبات رسید. زیرا رشد اقتصادی، بستگی به عوامل زیر دارد. (۱) استفاده بهتر از نیروی کار، (۲) استفاده بیش‌تر از سرمایه‌ها و تجهیزات فیزیکی و مادی، (۳) استفاده از نیروی کار برتر (نیروی کار متخصص و کارآزموده)، (۴) استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات برتر (فن‌آوری پیش‌رفته)، (۵) تخصیص منابع کارآتر و مطلوب‌تر عوامل تولید. در نتیجه، برای رسیدن به ظرفیت و توان تولید بالا در هر کشور، علاوه بر سرمایه فیزیکی، نیاز به سرمایه انسانی می‌باشد. بدون رشد و بالندگی سرمایه انسانی، هیچ نظام، سازمان یا جامعه‌ای نمی‌تواند به هدف‌های مولد و رشد اقتصادی دست یابد.

منابع

الف) فارسی

- ساخارو پولوس، جرج؛ وودهال، مورین. (۱۳۷۳). آموزش برای توسعه. (پریدخت وحیدی و حمید سهرابی، مترجمان). سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۳). مجموعه اطلاعاتی سری زمانی آمار حسابهای ملی، پولی و مالی. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- طائی، حسن. (۱۳۷۳). تراز نیروی انسانی متخصص موردنیاز در برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی. تهران: مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
- کلانتری، عباس باقر؛ عرب مازار، عباس. (۱۳۷۱). تابستان. برآورد موجودی سرمایه کشور (۱۳۳۸-۱۳۷۱). فصلنامه دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، مجله اقتصاد.
- کلانتری، عباس باقر؛ عرب مازار، عباس. (۱۳۷۴). بهار. برآورد تولید بالقوه کشور (۱۳۳۸-۱۳۷۱). فصلنامه دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، مجله اقتصاد.
- متوسلی، محمود. (۱۳۷۰). سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و توسعه اقتصادی. تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن کار کشور. وزارت فرهنگ و آموزش عالی. (۱۳۷۴). سیمای آموزش عالی در آئینه آمار. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی.

ب) انگلیسی

- Chinloy, Peter. (1980). Sources of Quality Change in Labor Input. *American Economic Review*. Vol. 70, No. 1.
- Denison, E. (1967). *Why Growth Rates Differ, Postwar Experiences Nine Western*

Gountries. Washington, D.C.: Brooking.

Griliches, Zvi. (1964). Research Expenditures, Education, and The Aggregate

Agricultural Production Function. *American Economic Review*. Vol. 54, No. 6.

Raymo, James. (1995). Are Investments in Higher Education Productive: Evidence from

Japanese Time Series Data. *Osaka City University Economic Review*. Vol. 30, No. 1.

Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*. Vol.

51.

Walters, & Rubinson. (1983). Education Expansion and Economic Output in the United

States, 1890-1969: A Production Function Analysis. *American Sociological Review*.

Vol. 48.

$i = \lambda \quad t \quad i = \lambda \quad t$

$i = \lambda \quad t \quad i = \lambda \quad t$

- - - - -

- - - - -

- - - - -

- - - - -