

اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران

نویسنده: محمدرضا صالحی*

(عضو هیات علمی مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی)

چکیده

در ادبیات امروزی رشد اقتصادی، سرمایه انسانی از جایگاه بسیار مهمی برخوردار است و بر اساس مطالعات انجام شده، جای خالی تفاوت رشد تولید و رشد عوامل تولید را بر می کند. مقاله حاضر به بررسی سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران می پردازد. یعنی بُعد کلان سرمایه انسانی را مورد توجه قرار می دهد.

در این مقاله، ابتدا به تبیین مدل مورد استفاده، که مدلی مبتنی بر سرمایه انسانی است و به مدل *MRW* مشهور است، پرداخته و سپس به جایگزین کردن متغیرهای سرمایه انسانی (نرخ ثبت نام در مقاطع مختلف، سالهای تحصیل و مخارج آموزشی) مبادرت شده است. ضرایب این متغیرها نشان از تأثیر مثبت، معنی دار و البته متفاوت بر رشد اقتصادی دارند. همچنین، سهم نیروی انسانی متخصص (دانش آموخته دانشگاهی) در رشد اقتصادی بخشهای صنعت، کشاورزی و خدمات نیز برآورد شده است و همه ضرایب مربوط به آن مثبت و معنی دار ارزیابی شده اند. در پایان، به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها پرداخته شده است.

کلید واژگان: رشد اقتصادی، سرمایه انسانی، رشد درون زا.

مقدمه

یکی از مباحث بسیار مهم در دهه اخیر جهان بحث سرمایه انسانی^۱ است. سرمایه انسانی، یا به عبارتی کیفیت نیروی کار و یا دانش نهادینه شده در انسان، باعث افزایش تولید و رشد اقتصادی کشورها می گردد. سرمایه انسانی اگرچه از زمان اقتصاددانان کلاسیک مورد بحث بوده اما آنچه در دهه های اخیر مورد توجه قرار گرفته است مدل سازی و ارائه الگوهای ملی از رشد اقتصادی است که در آنها سرمایه انسانی لحاظ شده باشد. به عبارتی، از بحث کلاسیکی تولید که فقط تابع نیروی کار و سرمایه فرض می شد، عامل کیفی نیروی کار یا سرمایه انسانی نیز باید به مثابه یک متغیر در این توابع وارد شوند.

بانگاهی به کشورهایی نظیر ژاپن و آلمان، که منابع اقتصادی خود را طی جنگ جهانی دوم از دست داده بودند، درمی یابیم که باید عامل مهمی غیر از عوامل فیزیکی وجود می داشته تا آنها رابه شکل امروزی قدرتمند ساخته باشد. لستر تارو در کتاب رویارویی بزرگ آورده است: «در قرن آینده، اگرچه ممکن است آمریکا به لحاظ نیروی نظامی نیروی برتر دنیا باشد، اما از نظر اقتصادی، ژاپن حرف اول را خواهد زد.» آنچه این کشورها رابه اینجا رساند رشد اقتصادی بود، اما نه رشدی که از عوامل فیزیکی حاصل شده باشد بلکه منابع انسانی و نیروی تفکر و خلاقیت بود که رشد سریع و، به تبع آن، توسعه را حاصل کرد.

از جمله مباحث بسیار مهم اقتصاد، مسأله رشد اقتصادی است زیرا رشد اقتصادی پایه و اساس توسعه می باشد. افزایش در درآمد ملی (تولید ملی) هر کشور باید تحقق یابد تا این افزایش درآمد به بهبود شاخصهای توسعه (بهداشت، آموزش، فرهنگ و...) بینجامد.

اما رشد اقتصادی خود مستلزم عواملی است که از جمله آنها نیروی انسانی متخصص می باشد.

نیروی تحصیل کرده آموزش عالی مخارج سنگینی بردوش ملت و دولت خود می گذارد و بازدهی بسیاری نیز از او انتظار می رود. به عبارتی، فرض می شود که هردانش آموخته دانشگاه، پس از گذراندن چند سال دوره آموزش عالی و ورود به بازار کار، بتواند تأثیری بیش از نیروی عادی (فاقد تحصیلات دانشگاهی) داشته باشد، یعنی دارای ارزش افزوده بیشتری باشد. ازاین رو، به بررسی و برآورد سهم نیروهای متخصص و همچنین فاقد تحصیلات دانشگاهی در رشد اقتصادی کشور خواهیم پرداخت.

اگر تمامی عوامل فیزیکی برای تولید از قبیل سرمایه، مواد اولیه و ... درجایی وجود داشته باشند، تنها عاملی که می تواند آنها را تغییر شکل بدهد و به کالا تبدیل کند نیروی انسانی است و، دراین میان، نیروی کار دانش آموخته (سرمایه انسانی) می تواند به بهبود کیفیت کالا کمک کند و، از طرفی، نقش برنامه ریز و هدایت کننده داشته باشد. امروزه، نقش و اهمیت نیروی انسانی در فرآیند تولید جوامع بشری به مثابه مهمترین عامل تولید جلوه گر شده است، از آن روکه، در نیم قرن گذشته، بخش قابل توجهی از پیشرفت کشورهای توسعه یافته مرهون تحول در نیروی انسانی کارآزموده و متخصص آنها بوده است.

متخصصان فرآیند توسعه چهار عامل اساسی برای توسعه هر جامعه قائلند. این عوامل عبارتند از: فرهنگ، آموزش، ثبات سیاسی و سرمایه، لیکن تأمین و تحقق این عوامل، به خودی خود، باعث توسعه جامعه نمی گردد بلکه میزان دستیابی جامعه به اهداف توسعه، بستگی به فعالیت افراد جامعه در جهت بهره برداری از عوامل اصلی توسعه داد. (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۷۵).

مهمترین شاخص در تعیین میزان فعالیت و رشد اقتصادی هر جامعه شاخص اشتغال و بهره وری نیروی کار است، و نیروی کار بهره وری نمی گردد مگر با آموزش یعنی نهادینه شدن دانش در نیروی کار که همان سرمایه انسانی باشد. لذا، در این مقاله، به نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی توجه ویژه ای خواهیم داشت.

هدف اصلی این مقاله محاسبه سهم نیروهای شاغل، به تفکیک ابتدایی، متوسطه و آموزش عالی، در رشد اقتصادی با تأکید بر نیروی شاغل دارای تحصیلات دانشگاهی است. به گونه ای که بتواند مورد استفاده برنامه ریزان، سیاستگذاران آموزش عالی و همچنین بنگاه ها و بخشهای مختلف اقتصادی که متقاضی نیروی کار هستند، باشد. در واقع، با توجه به بحث تخصیص بهینه منابع در جهت رشد و توسعه اقتصادی و همچنین تربیت نیروی انسانی متخصص، که متولی آن آموزش عالی کشور است، این مقاله به این مسأله پاسخ خواهد داد که آیا مخابراتی که صرف نیروی متخصص می شود (سرمایه گذاری در نیروی انسانی) به بهبود اقتصاد و رشد آن کمک می کند یا خیر؟

با در نظر گرفتن هزینه گزافی که آموزش بردوش اقتصاد هر کشور می گذارد، سؤال این است که آیا این هزینه ها بازدهی دارد، یعنی آموزش و بویژه آموزش عالی که بسایند منشأ اثر در اقتصاد یک کشور باشد، به واقع تأثیر گذار بوده است یا خیر؟ ما، در این میان، شاخص رشد اقتصادی را برای ملاحظه این تأثیر مورد توجه قرار می دهیم. البته، در مسائل فرهنگی، سیاسی و ... قطعاً آموزش بی تأثیر نیست، اما، به هر حال، تمامی این موارد نیز باید منجر به افزایش تولید و درآمد کشور شوند تا همانگونه که گفته شد به توسعه (به لحاظ فرهنگی، اجتماعی و ...) برسیم. معنی این سخن آن است که، در حقیقت، یک زنجیره به هم وابسته وجود دارد که رشد اقتصادی یکی از عناصر بسیار مهم آن است. به عبارتی، مسأله اصلی همان بخشی از منابع جامعه است که برای

آموزش و بویژه نیروهای متخصص خرج می شود، یعنی اینکه آیا این هزینه ها بازدهی دارند و نیروی کار آموزش دیده تأثیری متفاوت و معنی دار - نسبت به نیروی کار آموزش ندیده و یا کمتر آموزش دیده - بر اقتصاد کشور که نهایت باید منجر به توسعه شود، می گذارد یا خیر؟

این مقاله به بررسی و اندازه گیری سهم نیروی انسانی متخصص در رشد اقتصادی می پردازد. لذا، ضمن تبیین تابع تولید مورد نظر و تخمین تابع تولید برای اقتصاد ایران به محاسبه رشد اقتصادی طی سالهای ۷۵-۱۳۴۵ می پردازیم و سپس سهم نیروی انسانی دارای تحصیلات عالی و فاقد آن را در این رشد محاسبه می کنیم. در این راستا، نیروی انسانی را که جزیی از الگوهای رشد را تشکیل می دهد به نیروی انسانی - شامل تحصیلات ابتدایی، متوسطه و آموزش عالی - تقسیم می کنیم و سپس به محاسبه این سهم خواهیم پرداخت. نیروی انسانی را، به تفکیک، به عنوان متغیری مستقل که در رشد تأثیرگذار است وارد می کنیم و تأثیر آن را بر رشد اقتصادی می سنجیم. در ضمن، سهم نیروی دارای تحصیلات دانشگاهی در بخشهای مختلف اقتصادی را نیز محاسبه خواهیم کرد. سالهای مورد مطالعه ۷۵-۱۳۴۵ است و نرم افزارهای مورد استفاده نیز excel و E-views هستند.

آمارهای مربوط به سرمایه فیزیکی و نیروی کار (به تفکیک دارای آموزش عالی و فاقد آموزش عالی) از برآورد انجام شده در سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (علیرضا امینی، ۱۳۷۹)، و آمار مربوط به سرمایه انسانی (نرخ ثبت نام، متوسط سالهای تحصیل و...) از آمار جمع آوری شده توسط بارو و لی^۱ برای ۱۳۸ کشور اخذ گردیده اند. آمار مربوط به سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ نیز توسط محقق برآورد گردیده، و بر آن افزوده شده است.

مروری بر کارهای انجام شده

در زمینه محاسبه سهم نیروی انسانی متخصص در اقتصاد ایران کارهایی انجام شده است که از آن جمله می توان طرح معصومه قارون (۱۳۷۲) با عنوان «سهم نیروی انسانی متخصص در ارزش افزوده تولید» را نام برد که، البته، تأکید ایشان بر بخش صنعت بوده است. همچنین طرح تحقیقاتی دیگر را رحیم دباغ (۱۳۷۹) انجام داده است که وی نیز به برآورد سهم نیروی متخصص شاغل در بخشهای مختلف اقتصادی پرداخته است. طرح دیگری را مسعود صادقی (۱۳۷۴) تحت عنوان سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی در اصفهان انجام داده است؛ وی مخارج آموزشی را به عنوان متغیر سرمایه انسانی وارد مدل خود کرده است.

کاری که در این مقاله انجام می شود این است که، علاوه بر تعداد نیروی کار دارای آموزش عالی به عنوان سرمایه انسانی، از متغیرهایی چون نرخ تبت نام آموزش، متوسط سالهای تحصیل و مخارج آموزش نیز استفاده می کنیم. لازم به ذکر است که در عمده کارهای انجام شده در این زمینه فقط از تعداد نیروی کار دارای آموزش عالی به عنوان سرمایه انسانی و یا کیفیت نیروی کار استفاده شده است، اما در اینجا از متغیرهای واقعی سرمایه انسانی استفاده می شود.

یافته های تحقیق

ضرورت محاسبه سهم نیروی انسانی آموزش دیده در رشد اقتصادی ما رابه بحث بسیار مهم سرمایه انسانی، که در دهه اخیر اهمیت آن دو چندان شده است، می کشاند. در بررسی مبانی نظری عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، به مهمترین آن عوامل یعنی سرمایه انسانی برمی خوریم. بررسی الگوهای رشد اقتصادی از هارود - دومار تا الگوهای

جدید که توسط افرادی چون منکیو^۳، رومر^۴، ویل^۵، ارو^۶، دنیسون^۷، شولتز^۸ و ... که سرمایه انسانی را وارد مدل‌های رشد می‌کنند ما را به الگوهای جدید رشد که عمدتاً بر سرمایه انسانی تأکید دارند (الگوهای رشد درونزا) هدایت می‌کنند. نکته اصلی در الگوهای رشد درونزا، که مبتنی بر سرمایه انسانی هستند، این است که چه تغییری می‌تواند جایگزین مناسبی برای سرمایه انسانی باشد، که در این فرآیند به مواردی چون نرخ ثبت نام در مقاطع مختلف، متوسط سالهای تحصیل، مخارج آموزشی و ... می‌رسیم.

اما مقاله حاضر می‌خواهد موارد مذکور را برای اقتصاد ایران و این داده‌ها را برای مدل رشد اقتصادی مبتنی بر سرمایه انسانی مورد آزمون قرار دهد. برای ورود به این بحث، نیاز است که مدل مورد استفاده، که یک تابع تولید از نوع کاب - داگلاس است، مورد توجه قرار گیرد. لذا، ابتدا به بحث تابع تولید کاب - داگلاس می‌پردازیم.

تابع تولید کاب - داگلاس

تابع تولید کاب - داگلاس شکل ساده و بسیار متداولی از تابع تولید را به شکل زیر ارائه می‌دهد (فرجادی، ۱۳۷۱):

$$Q = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

که در آن:

A، ضریب فناوری

3. Mankiew
4. Romer
5. Weil
6. Arrow
7. Denison

K. سرمایه فیزیکی

L. نیروی کار

است. α و β نشان دهنده کششهای تولید نسبت به سرمایه و کار هستند.

$\alpha + \beta$ معرف همگنی است، زیرا:

$$F(\lambda K, \lambda L) = \Lambda (\lambda L)^{\alpha} (\lambda K)^{\beta} = \lambda^{\alpha + \beta} \Lambda K^{\alpha} L^{\beta} = \lambda^{\alpha + \beta} Q$$

بنابر این، هنگامی که $\alpha + \beta = 1$ باشد تابع کاب - داگلاس بازده ثابت نسبت به

مقیاس رانسان می دهد که بر حسب سرانه به صورت $q = Ak^{\alpha}$ نوشته می شود.

تولیدات نهایی با مشتق گیری به دست می آیند:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^{\beta} = \alpha \frac{Q}{K}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = \beta AK^{\alpha} L^{\beta-1} = \beta \frac{Q}{L}$$

بدین سان، پارامترهای α و β به ترتیب معرف کششهای تولید نسبت به سرمایه

و کار است.

مشتقهای جزئی مرتبه دوم به صورت زیرند:

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial K^2} = \alpha(\alpha-1)AK^{\alpha-2}L^{\beta} = \alpha(\alpha-1)\frac{Q}{K^2}$$

بنابراین، اگر $0 < a < 1$ و $0 < \beta < 1$ ، برقرار باشد، تولیدات نهایی مثبت و کاهنده

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial L^2} = \beta(1 - \beta)AK^\alpha L^{\beta-2} = \beta(1 - \beta)\frac{Q}{L^2}$$

هستند. رابطه نرخ نهایی جانشینی نیروی کار برای سرمایه به صورت زیر است:

$$MRTS = \frac{\partial Q}{\partial L} / \frac{\partial Q}{\partial K}$$

برای به دست آوردن کشش جانشینی می توان این رابطه را به شکل زیر نوشت:

$$\text{Log} R = \text{Log} \frac{\beta}{\alpha} + \text{Log} \frac{K}{L} \quad \delta = \frac{d \text{Log}(K/L)}{d \text{Log} R} = 1$$

که در آن δ کشش جانشینی است.

براین اساس، برای تابع کاب داگلاس، کشش جانشینی با ترکیب عوامل مورد استفاده تغییر نکرده و در همه حالت مساوی ۱ است. (والیس، ترجمه فارسی، ۱۳۷۳).

تابع تولید کاب داگلاس هیچ مشکل خاصی را در برآورد کردن آن با روش حداقل مربعات معمولی که در توابع دیگر با آن روبرو می شویم مطرح نمی کند. اگر این تابع تولید لگاریتم بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{Log} Q = \text{Log} A + \alpha \text{Log} K + \beta \text{Log} L$$

که در متغیرهای تبدیل شده $\text{Log} Q$ و $\text{Log} K$ و $\text{Log} L$ خطی هستند. غالباً امکان پذیر است که خطی کردن یک مدل غیرخطی به این صورت انجام پذیرد، اما در مواردی نیز ممکن است این خطی کردن همانند استفاده از بسط سری تیلور تقریبی باشد. جنبه مورد توجه ما این است که تابع تولید بدون جمله خطا بیان شده است.

در عمل، مشاهده می شود که تابع تولید کاب داگلاس دارای جمله خطا به صورت ضرب است، یعنی:

$$Q = AK^{\alpha} L^{\beta} e^u$$

که در تبدیل لگاریتمی به صورت جمع درمی آید:

$$\text{Log } Q = \text{Log } A + \alpha \text{Log } K + \beta \text{Log } L + U$$

و، از این رو، برآورد مستقیم راممکن می سازد. به طور کلی، درک این نکته بسیار مهم است که جمله خطا چیزی نیست که، پس ازانجام تغییرات لازم درمدل، برای سادگی به انتهای آن اضافه شود، بلکه قسمتی تفکیک ناپذیر از حالت نهایی مدل است (مایس، ترجمه فارسی، ۱۳۷۰).

محاسبه تأثیر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی

اما تابعی که در اینجا مورد توجه قرار می دهیم تابع تولید از نوع کاب - داگلاس و بافرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می باشد که سرمایه انسانی نیز در آن لحاظ شده است. یعنی مدلی از سرمایه انسانی که منکیو، رومر و ویل (MRW) ارائه داده اند، و به صورت زیر است (بارو، ۲۰۰۰):

$$Q = AK^{\alpha} H^{\beta} L^{1-\alpha-\beta}$$

باتقسیم آن بر نیروی کار (L) و سپس گرفتن لگاریتم، به شکل خطی زیر تبدیل می شود:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = \text{Log}A + \alpha \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \beta \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right)$$

که در اینجا،

K : سرمایه فیزیکی

L : نیروی کار

H : سرمایه انسانی

A : ضریب فناوری هستند.

البته، مدل‌های دیگر نیز در این مورد وجود دارند که، در این میان، مدل فوق برگزیده شد. به عنوان مثال، مدل رگرسیون همگرا^۹ مورد ملاحظه قرار گرفت، که چون آزمون این رگرسیون نشان داد که متغیرهای مدل ایستا هستند، از تخمین OLS استفاده شد. اما نتایج حاصل از مدل MRW، با قرار دادن متغیرهای نرخ ثابت نام در مقاطع مختلف، متوسط سال‌های تحصیل و مخارج آموزشی به شرح زیرند:

نرخ ثابت نام:

ابتدا مدل تخمینی را بر اساس نرخ ثابت نام آموزش عالی مورد توجه قرار می‌دهیم.

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = -\underset{(-1/88)}{.4769} + \underset{(6/28)}{.142}\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \underset{(3/62)}{.144}\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - \underset{(-3/5)}{.2}TR + \underset{(30/50)}{.94}MA(1)$$

$$\bar{R}^2 = .91$$

$$F = 73.3$$

$$D.W = 1.7$$

که، در اینجا ضریب $\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right)$ همان α بوده و نشان‌دهنده کشش تولید نسبت به سرمایه است، یعنی یک درصد افزایش در سرمایه چند درصد افزایش در تولید ایجاد می‌کند.

همچنین، ضریب $\log\left(\frac{H}{L}\right)$ نیز β می باشد که نشاندهنده کشش تولید نسبت به سرمایه انسانی است یعنی یک درصد افزایش در سرمایه انسانی (که در این معادله نرخ ثبت نام آموزش عالی است) چند درصد افزایش در تولید ایجاد می کند.

F محاسباتی نشاندهنده معنادار بودن رگرسیون است و در همه مدل‌های برآزش شده، F محاسباتی حاکی از معنادار بودن رگرسیون‌های انجام شده دارد. \bar{R}^2 میسن ضریب تشخیص است و معنی آن است که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته (Q) توسط متغیرهای مستقل (مثل K و H) تشریح می شوند. ضریب D.W نیز معرف وجود یا عدم وجود خود همبستگی بین متغیرهای باقیمانده است که، در صورت وجود، با استفاده از MA (میانگین متحرک) و AR (اتورگرسیون) آن را رفع می کنیم. نزدیک بودن ضریب D.W به ۲ نشان از عدم وجود خود همبستگی بین متغیرهای باقیمانده دارد. اعداد داخل پراکنش‌های نشاندهنده آمار T هستند و معنادار بودن ضرایب محاسباتی را نشان می دهند.

ضریب ۰/۴۲ مربوط به سرمایه نشان می دهد که یک درصد افزایش در سرمایه های فیزیکی می تواند ۰/۴۲ درصد به تولید اضافه کند. اما ضریب ۰/۴۴ برای سرمایه انسانی حاکی از افزایش این مقدار به تولید درازای افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام آموزش عالی است که، به طور مثبت و معنی دار، اثر بسیار قوی خود را بر تولید نشان می دهد. عدد ثابت ۴/۶۹- نیز با ۹۲ درصد احتمال قابل قبول است، اما حذف آن منجر به بی معنی شدن سایر متغیرها می گردد. TR^{*} نشاندهنده متغیر روند^{۱۱} است و ضریب ۰/۲- نشاندهنده کاهش سالانه ۰/۲ درصدی فناوری طی سالهای ۴۵ تا ۷۵ می باشد و MA (میانگین متحرک) نیز - همانطور که گفته شد - برای رفع خود همبستگی بین متغیرهای

باقیمانده^{۱۱} است. اما ما این تخمین را برای نرخ ثبت نام متوسطه نیز انجام داده ایم، که نتایج حاصل از آن به شرح زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .31 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .28 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .18 \text{DUMMY} + .93 \text{MA}(1) + .34 \text{MA}(2)$$

(۳/۹۹) (۸/۸۶) (۱/۷۸) (۱۱/۰) (۲/۶)

در اینجا، ضریب سرمایه انسانی (نرخ ثبت نام متوسطه) برابر ۲۸٪ است که باز هم به طور معنی دار و مثبت، اثر خود را بر تولید نشان می دهد. افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام متوسطه ۲۸٪ است که باز هم به طور معنی دار و مثبت، اثر خود را بر تولید نشان می دهد. افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام متوسطه ۲۸٪ درصد تولید را افزایش می بخشد. متغیر مجازی^{۱۲} نیز برای سالهای جنگ به کار رفته است و افت مسیر رشد در آن سالها را نشان می دهد.

اما معادله تخمینی، با استفاده از نرخ ثبت نام ابتدایی، به شرح زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .36 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .27 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .18 \text{DUMMY} + .92 \text{MA}(1) + .34 \text{MA}(2)$$

(۵/۳۲) (۹/۳۴) (۲/۳۸) (۹/۴۳) (۲/۴)

$$\bar{R}^2 = .91$$

$$F = 79$$

$$D.W. = 1.73$$

-
- 10. Trend
 - 11. Residual
 - 12. DUMMY

ضریب H در این حالت نیز تقریب نزدیک به ضریب سرمایه انسانی در مدل قبلی شده است و نشاندهنده افزایش ۲۷٪ درصدی در تولید به ازای افزایش ۱ درصدی در نرخ ثبت نام ابتدایی است.

البته، انتظار می رود که آموزش عالی دارای بازدهی فردی (درآمدی) زیاد و آموزش ابتدایی و متوسطه دارای بازدهی اقتصادی و اثربخشی بر رشد اقتصادی باشند (ساخار و پولوس، ترجمه فارسی، ۱۳۷۱). که این وضعیت در متغیر بعدی، یعنی متوسط سالهای تحصیل، نشان داده شده است. اما، در اینجا، ظاهراً اثر اقتصادی آموزش عالی بسیار زیاد است و تأثیر مثبت و معناداری بر رشد از خود نشان می دهد. اما یک متغیر نرخ ثبت نام کل نیز مورد ملاحظه قرار گرفته که معادله و ضرایب آن به صورت زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = -0.081 + 0.29 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + 0.45 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - 0.01 \text{DUMMY} + 0.93 \text{MA}(2)$$

(۱۰۰۲) (۱۲۰۱۵) (۱۲۷۲) (۸۰۱۷) (۱۹۷)

$$\bar{R}^2 = 0.91$$

$$F = 110.75$$

$$DW = 1.18$$

در حالت کلی، نرخ ثبت نام تأثیر بسیار قوی و مثبتی را بر رشد اقتصادی نشان می دهد. ضریب سرمایه انسانی نشاندهنده افزایش ۴۵٪ درصدی در رشد اقتصادی به واسطه افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام کل است. در این حالت، ضریب تشخیص و همچنین \bar{R}^2 عدم خود همبستگی نیز بیشتر از موارد قبل مشاهده می شود.

به هر حال، در تمامی موارد، استفاده از نرخ ثبت نام جوابهای مورد انتظار را به دست می دهد، یعنی همگی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارند.

در جدول شماره ۱، ضرایب α و β را در حالات مختلف با هم آورده ایم.

جدول شماره ۱- ضرایب مربوط به نرخ ثبت نام آموزشی در مقاطع مختلف

مشخصه مدل	H	K	C	نرخ ثبت نام
COEF	۰/۴۴	۰/۴۲	-۴/۶۹	نرخ ثبت نام آموزش عالی
t	۳/۶۲	۶/۲۷	-۱/۸۸	
R^2	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	
F	۷۲/۳	۷۳/۳	۷۳/۳	
D.W	۱/۶	۱/۶	۱/۶	
COEF	۰/۲۸	۰/۳۱		نرخ ثبت نام آموزش متوسطه
t	۸/۸۶	۳/۹۹		
R^2	۰/۹	۰/۹		
F	۷۳/۳	۷۲/۳		
D.W	۱/۴۵	۱/۴۵		
COEF	۰/۲۷	۰/۳۶		نرخ ثبت نام آموزش ابتدایی
t	۹/۳۴	۵/۳۲		
R^2	۰/۹۱	۰/۹۱		
F	۷۹	۷۹		
D.W	۱/۶۳	۱/۶۳		
COEF	۰/۴۵	۰/۲۹	-۱۸/۱۰	نرخ ثبت نام آموزشی
t	۱۲/۷۲	۱۲/۱۵	-۱۰/۲	
R^2	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	
F	۱۱۰/۷۵	۱۱۰/۷۵	۱۱۰/۷۵	
D.W	۱/۸	۱/۸	۱/۸	

متوسط سالهای تحصیل

متغیر دیگری که مورد توجه قرار گرفته، متوسط تحصیلات افراد بالای ۲۵ سال به تفکیک مقاطع مختلف است. معادله حاصل از قراردادن متوسط تحصیلات عالی به جای سرمایه انسانی (H) به شکل زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .10\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .117\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .012TR + .196MA(1)$$

(۷/۲۵) (۶/۸۷) (-۷/۱۵) (۴۸/۵)

$$R^2 = .186$$

$$F = 62/5$$

$$D.W = 1/6$$

ضریب سرمایه انسانی برای ۰/۱۷ است و بیانگر افزایش ۰/۱۷ درصدی در تولید به ازای افزایش یک درصد در متوسط سالهای تحصیل آموزش عالی برای افراد بالاتر از ۲۵ سال می باشد چنانکه ملاحظه می کنیم. در این معادله، خود - همبستگی بین متغیرهای باقیمانده به چشم می خورد. اما تنها مدلی که برازش مناسبی داشته معادله مذکور بوده است.

معادله حاصل از تأثیر متوسط سالهای تحصیلی متوسطه برای افراد بالاتر از ۲۵ سال به صورت زیر شده است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .14\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .123\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .012TR - .12DUMY + .195MA(2)$$

(۶/۰۵) (۸/۶۴) (-۱۳/۶) (-۴/۶۸) (-۴۱/۳)

$$\bar{R}^2 = .185$$

$$F = 42$$

$$D.W = 1/6$$

باملاحظه ضرایب، درمی یابیم که همه به لحاظ آماری قابل قبول اند. و ضریب ۰/۲۳ برای سرمایه انسانی نشان می دهد که با افزایش یک درصد در متوسط سالهای تحصیل متوسطه برای افراد بالاتراز ۱۵ سال، ۰/۲۳ درصد به رشد اقتصادی اضافه می شود و بار دیگر تأثیر مثبت و معنادار سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی تأیید می گردد. در این معادله، برای با معناشدن ضرایب، متغیر مجازی و روند هردو به کار رفته اند و ضریب منفی برای هردوی آنها حاکی از کاهش مسیر رشد در طی سالهای انقلاب و جنگ است، که هم سرمایه های فیزیکی کم شده بودند و هم سرمایه انسانی تأثیر چندانی در تولید نداشت و، از سوی دیگر، پیشرفت فناوری نیز با کاهش (اگرچه بسیار اندک) همراه بوده است.

و اما متوسط سالهای تحصیل ابتدایی برای افراد بالاتراز ۲۵ سال معادله زیر را به دست می دهد:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .143 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .125 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .12 \text{DUMMY} + .12 \text{MA}(1)$$

(۷/۰) (۹/۴) (-۴/۴) (۵/۰)

$$\bar{R}^2 = .189$$

$$F = 72/3$$

$$D.W = 1/62$$

باز هم ضریب سرمایه انسانی (۰/۲۵) تأثیر مثبت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را نشان می دهد و حاکی از آن است که یک افزایش یک درصدی در متوسط سالهای تحصیل ابتدایی برای افراد بالاتراز ۲۵ سال، به اندازه ۰/۲۵ درصد بر رشد اقتصادی تأثیر می گذارد. ضرایب سایر متغیرها نیز معنادار و مطابق با انتظار هستند.

برای آنکه بدانیم متوسط تحصیلات کل برای افراد بالاتر از ۲۵ سال چه تأثیری بر رشد اقتصادی دارد، معادله زیر را تخمین زده ایم که، در آن، سرمایه انسانی (H) متوسط تحصیلات کل همه مقاطع است.

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .۳۷\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .۲۸\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .۱۲\text{DUMY} - .۵۷\text{TR} + .۹۱\text{MA}(۱) + .۳۷\text{MA}(۲) \quad (۹-۴۷)$$

(۲-۶۲) (۳-۷۶) (۶-۲) (-۲-۶) (-۲-۸) (۹-۴۷)

$$R^2 = .۵۹$$

$$F = ۵۷.۳$$

$$DW = ۱.۶$$

در اینجا نیز ضریب سرمایه انسانی مثبت و معنادار است و نشاندهنده افزایش ۰/۲۸ درصدی در رشد اقتصادی به ازای افزایش یک درصد در متوسط سالهای تحصیل افراد بالای ۲۵ سال می باشد. بقیه متغیرها و کل رگرسیون نیز معنادار هستند و برای رفع خود-همبستگی، از (۱) MA و (۲) MA استفاده شده است، و چون ضریب (۲) MA از یک کمتر است کاربرد میانگین متحرک مستکنی ایجاد نمی کند.

ضریب متغیرهای به کاررفته به جای سرمایه انسانی را در جدول شماره ۲ برای مقایسه آورده ایم.

جدول ۲- ضرایب مربوط به متوسط سالهای تحصیل درمقاطع مختلف برای افراد بالاتراز ۲۵ سال

متوسط سالهای تحصیل	C	K	H	مشخصه مدل
متوسط تحصیلات عالی	COEF	۰/۵	۰/۱۷	
	t	۷/۲۵	۶/۸۷	
	R^2	۰/۸۶	۰/۸۶	
	F	۶۲/۵	۶۲/۵	
متوسط تحصیلات متوسطه	COEF	۰/۴	۰/۲۳	
	t	۶/۰۵	۸/۶۴	
	R^2	۰/۸۵	۰/۸۵	
	F	۴۱/۹۸	۴۱/۹۸	
	D.W	۱/۶۱	۱/۶۱	
متوسط تحصیلات ابتدایی	COEF	۰/۴۳	۰/۲۵	
	t	۷	۹/۳۷	
	R^2	۰/۸۸	۰/۸۸	
	F	۷۲/۳	۷۲/۳	
	D.W	۱/۶۲	۱/۶۲	
متوسط تحصیلات کل	COEF	۰/۳۷	۰/۲۸	
	T	۳/۷۶	۶/۲	
	R^2	۰/۹	۰/۹	
	F	۵۷/۳	۵۷/۳	
	D.W	۱/۶	۱/۶	

مخارج آموزش

در این قسمت، متغیر مخارج جاری آموزش را، که فرض می شود نماینده کیفیت نیروی کار و سرمایه انسانی است، مورد مذاقه قرار داده ایم. البته، چون مخارج جاری آموزش و پرورش به تفکیک ابتدایی و متوسطه در دست نبودند، کلاً دو متغیر مخارج جاری آموزش عالی و آموزش و پرورش را در مدل وارد کردیم. به علت کمبود آمار، تخمین مربوط به مخارج جاری آموزش و پرورش جواب مناسبی نداد، یعنی جوابها قابل قبول (به لحاظ آماری) نبودند. اما معادله تخمینی، با استفاده از مخارج جاری آموزش عالی، به شرح زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = -\underset{(-.7/5)}{.4/1} + \underset{(.3/7)}{.37}\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \underset{(.1/9)}{.03}\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + \underset{(.4/67)}{.17}\text{MA}(1) + \underset{(.2/39)}{.055}\text{MA}(2)$$

$$R^2 = .86 \quad F = 22/6 \quad DW = 2/2$$

ضریب سرمایه انسانی، یعنی مخارج جاری آموزش عالی، $0/03$ شده است که، البته با 92 درصد احتمال، قبول می شود. به هر حال، ضرایب به لحاظ آماری معنادار هستند و این ضریب $0/03$ شاید به خاطر کمبود آمار به دست آمده باشد. به هر صورت، اگر خود ضریب با احتمال زیاد 95 درصد قابل اعتماد نباشد، مثبت بودن آن حاکی از تأثیر مثبت مخارج جاری آموزش عالی بر روی رشد اقتصادی است. در این مدل، افزایش یک درصد در مخارج جاری آموزش عالی $0/03$ درصد رشد اقتصادی را افزایش می دهد. جدول شماره ۳، ضرایب حاصل از مخارج جاری آموزش عالی را نشان می دهد.

جدول شماره ۳- ضرایب مربوط به مخارج آموزش

	مخارج جاری آموزش عالی			مخارج جاری آموزش و پرورش *		
	C	K	H	C	K	H
COEF	-۴/۱۳	۰/۳۷	۰/۰۳			
t	-۶/۵۴	۳/۷۳	۱/۹			
$\frac{-2}{R}$	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶			
F	۲۲/۵۹	۲۲/۵۹	۲۲/۵۹			
D.W	۲/۲	۲/۲	۲/۲			

*- جوابها قابل قبول نبودند.

سرمایه انسانی در بخشهای مختلف اقتصادی

در این قسمت، نیروی کار را در بخشهای مختلف اقتصادی به تفکیک افراد دارای آموزش عالی و فاقد آن آورده ایم. در حقیقت، سرمایه انسانی را تعداد کسانی در نظر گرفته ایم که در هر بخش شاغل اند و دارای تحصیلات عالی نیز هستند. در واقع، متغیر سرمایه انسانی در این قسمت، تعداد در نظر گرفته شده است و، مانند حالات قبل، متغیرهای غیر از تعداد را که نشان دهنده کیفیت نیروی کار یا سرمایه انسانی می بود در معادلات وارد نکرده ایم. در این قسمت، کوشش ما، همانند کارهای انجام شده دیگر، در زمینه برآورد سهم نیروی متخصص در رشد اقتصادی است که فقط تعداد نیروی کار تحصیل کرده آموزش عالی را وارد مدل می کنند.

برای تخمین این توابع در بخشهای مختلف اقتصادی (صنعت، کشاورزی و خدمات)، از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده شده است که، پس از سرانه کردن آن

و خطی کردن تابع، شکل کلی آن به صورت زیر درآمد که البته با الگوی قبلی تفاوت‌هایی دارد

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = \text{Log } A + \alpha \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \beta \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right)$$

در اینجا، H نمایانگر سرمایه انسانی است، یعنی نشانگر تعداد افرادی است که دارای تحصیلات عالی در هر بخش هستند. Q همان تولید در هر بخش، L تعداد نیروی کار فاقد آموزش عالی در هر بخش و، K نیز سرمایه موجود در هر بخش هستند. اما با سرانه شدن این مدل، یعنی تقسیم متغیرها بر تعداد نیروی کار فاقد آموزش عالی، دیگر بر آورد سهم افراد فاقد تحصیلات عالی بر رشد اقتصادی قابل اندازه گیری نیست و فقط سهم نیروی متخصص در هر بخش قابل بر آورد است.

سهم نیروی متخصص در رشد اقتصادی بخش صنعت

تخمین حاصل به شکل زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q_{in}}{L}\right) = -2/9 + .46 \text{Log}\left(\frac{K_{in}}{L}\right) + .48 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + .78 MA(1)$$

(-.8/3) (7/2)
(9/4)
(5/0)

$$R^2 = .097$$

$$F = 31.0$$

$$D.W = 1.8$$

در اینجا، in نماینده صنعت^{۱۳} است.

همچنانکه آمارهای t نشان می دهند، ضرایب همه قابل قبول اند و F محاسباتی نیز حاکی از درست و بامعنی بودن رگرسیون دارد. ضرایب سرمایه انسانی نشان می دهد که

اگر تعداد افراد دارای تحصیلات عالی در بخش صنعت یک درصد افزایش یابد، رشد اقتصادی در این بخش ۰/۴۸ درصد افزایش می یابد که تأثیر بسیار قوی و مثبتی را نشان می دهد.

سهم نیروی متخصص در رشد بخش کشاورزی

معادله به دست آمده چنین است :

$$\text{Log}\left(\frac{Q_{ag}}{L}\right) = -۰.۳۹۹ + ۰.۰۰۲ \text{Log}\left(\frac{K_{ag}}{L}\right) + ۰.۵۲ \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + ۰.۱۳۳MA(۱) + ۰.۱۲۳MA(۲) + ۰.۲۹۹MA(۳)$$

(۰/۹۵) (۰/۱۰) (۱۳/۸) (۸/۰۵) (۴/۱۵) (۱/۴۱)

$$\bar{R}^2 = ۰.۰۹۹ \quad F = ۱۲۶۸/۸ \quad D.W = ۱/۶۱$$

در اینجا، ag نماینده بخش کشاورزی^{۱۴} است.

ضریب سرمایه انسانی، یعنی ۰/۵۲، نشان دهنده تأثیر مثبت و قوی شاغلان دارای آموزش عالی در بخش کشاورزی بر رشد آن بخش است. اگرچه افراد دارای آموزش عالی در بخش کشاورزی، به لحاظ تعداد، کم هستند اما تأثیر آنها بر رشد بخش بسیار زیاد است، به طوری که افزایش یک درصد در شاغلان برخوردار شده از آموزش عالی در بخش کشاورزی می تواند ۰/۵۲ درصد رشد در تولیدات بخش کشاورزی ایجاد کند. البته، ضریب سرمایه فیزیکی، یعنی ۰/۰۲، به لحاظ آماری قابل قبول نیست و فقط با احتمال ۸۷ درصد قابل قبول است.

سهم نیروی متخصص در بخش خدمات

برآورد حاصل از تأثیر نیروی کاردارای آموزش عالی بر بخش خدمات به صورت زیر درآمده است :

$$\text{Log}\left(\frac{Q_{se}}{L}\right) = -0.28 + 0.76 \text{Log}\left(\frac{K_{se}}{L}\right) + 0.26 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + 0.007 \text{Log}\left(\frac{Q_{se}}{L}\right) (-1) + 0.82MM(1) + 0.14MM(2)$$

(۰-۰۵) (۶۶) (۱۸۵) (۲۵) (۴۶) (۲۶۲)

$$\bar{R}^2 = 0.95$$

$$F = 1129$$

$$D.W = 1.87$$

که در آن، se نشان دهنده بخش خدمات^{۱۵} است.

چنانکه ملاحظه می گردد، تأثیر نیروی انسانی متخصص بر رشد اقتصادی بخش خدمات تأثیر ۰/۲۷ درصدی بر رشد اقتصادی آن بخش می گذارد. اما نکته ای که قابل ملاحظه است تأثیر تولید سرانه بخش خدمات با وقفه زمانی یک ساله بر تولید سرانه سال بعد می باشد، که البته استفاده از وقفه زمانی در مدل های سرانه درست است و به ضریب آن «ضریب وقفه» می گویند. اختلاف میان عدد ۱ و ضریب وقفه نشان می دهد که سالی

چند درصد شکاف بین سطح مطلوب و واقعی $\frac{Q}{L}$ در بخش خدمات پسر می شود. از طرفی ضریب $\frac{1}{\text{وقفه}}$ نشان می دهد که چند سال طول می کشد تا این شکاف

پرشود. به عنوان مثال، در این معادله ضریب $(-1) \frac{Q}{L}$ برابر با ۰/۰۷ شده است و $(1 - 0.07)$ یا ۰/۹۳ نشان می دهد که هر ساله ۹۳ درصد شکاف بین تولید سرانه

مطلوب و تولید سرانه واقعی در این بخش پرمی شود و، به لحاظ زمانی، $\frac{1}{0.93}$ یعنی ۱/۰۷ سال - تقریباً یک سال - طول می کشد تا این شکاف پر شود. F محاسباتی و آمارهای t نیز حاکی از معنادار بودن رگرسیون و سایر ضرایب هستند. برای رفع خود همبستگی نیز از MA مرتبه اول و دوم استفاده شده است و چون MA (۲) دارای ضریبی کمتر از یک می باشد استفاده از میانگین متحرک به لحاظ آماری نیز بلا مانع است.

سهم نیروی متخصص در کل اقتصاد

در این قسمت، نیروی کار شاغل در کل اقتصاد را به دو بخش نیروی کار دارای آموزش عالی و فاقد آن تقسیم کرده ایم، و در تولید سرانه نیز از تولید کل اقتصاد استفاده شده است. در اینجا، خواسته ایم تأثیر نیروی انسانی متخصص را بر رشد کل اقتصاد نشان دهیم که معادله زیر نتیجه این برآورد بوده است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .16 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .18 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .09 \text{TR} + .09 \text{MA}(1) + .35 \text{MA}(2)$$

(۲/۰۷)
(۱۰/۶)
(-۱۲/۷)
(۶/۹)
(۲/۱۴)

$\bar{R} = 0.94$
 $F = 123$
 $D.W = 1.7$

در اینجا نیز ضریب سرمایه انسانی، یعنی شاغلان دارای تحصیلات عالی، ۰/۴۸ شده است که حاکی از تأثیر قوی و مثبت این نیرو بر رشد اقتصادی است، و نشان می دهد که افزایش یک درصد در تعداد شاغلان دارای تحصیلات آموزش عالی می تواند ۰/۴۸

درصد رشد اقتصادی را افزایش دهد. ضریب سرمایه فیزیکی ۰/۰۶ شده است؛ اما آمار مربوط به آن نشان می دهد که این ضریب با ۹۷ درصد احتمال قابل قبول است. جدول شماره ۴ را که حاوی ضرایب سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی در بخشهای مختلف اقتصادی می باشد برای مقایسه آورده ایم.

جدول ۴- ضرایب سرمایه انسانی و فیزیکی در بخشهای مختلف اقتصادی

مشخصه مدل	H	K	C	سرمایه انسانی
COEF	۰/۴۸	۰/۴۶	-۲/۹۲	نیروی کارآموزش عالی در بخش صنعت
t	۹/۳۸	۷/۱۶	-۸/۲۷	
- z	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	
R	۳۱۰/۲	۳۱۰/۲	۳۱۰/۲	
F	۳۱۰/۲	۳۱۰/۲	۳۱۰/۲	
D.W	۱/۸	۱/۸	۱/۸	
COEF	۰/۵۲	۰/۰۲	-۳/۹۹	نیروی کارآموزش عالی در بخش کشاورزی
t	۱۳/۸	۰/۹۵	-۱۵/۵	
- z	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	
R	۱۲۶۸/۸	۱۲۶۸/۸	۱۲۶۸/۸	
F	۱۲۶۸/۸	۱۲۶۸/۸	۱۲۶۸/۸	
D.W	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۱	
COEF	۰/۲۶	۰/۶۱	-۲/۸	نیروی کارآموزش عالی در بخش خدمات
T	۱/۸۵	۶/۶	-۵/۵۲	
- z	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	
R	۱۱۲/۹	۱۱۲/۹	۱۱۲/۹	
F	۱۱۲/۹	۱۱۲/۹	۱۱۲/۹	
D.W	۱/۸۷	۱/۸۷	۱/۸۷	
COEF	۰/۴۸	۰/۰۶		نیروی کارآموزش عالی در کل اقتصاد
T	۱۰/۶	۲/۰۷		
- z	۰/۹۴	۰/۹۴		
R	۱۲۳/۱	۱۲۳/۱		
F	۱۲۳/۱	۱۲۳/۱		
D.W	۱/۷	۱/۷		

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این مقاله، به بحث نسبتاً جدید و بسیار مهم سرمایه انسانی پرداختیم. نکته بسیار مهم در این بحثها آن بود که در مدل‌های رشد نباید فقط کمیت نیروی کار بلکه کیفیت یا دانش اندوخته شده در انسان (سرمایه انسانی) نیز باید مورد توجه قرار گیرد. در این ارتباط، متغیرهایی که نمایانگر کیفیت نیروی کار بوده و همگی از بررسی مبانی نظری و مرور ادبیات به دست آمده اند، نرخ ثبت نام در مقاطع مختلف آموزشی، متوسط سالهای تحصیل افراد بالای ۲۵ سال در مقاطع مختلف، و مخارج جاری آموزشی در آموزش عالی و آموزش و پرورش بود. لازم به ذکر است که برخلاف برخی نظرها فقط نیروی کار دارای تحصیلات عالی سرمایه انسانی به حساب نمی آید. بلکه کسب دانش و مهارت و آموزش در هر مقطعی و به هر روشی (مثلاً "Learning by doing" که ارو مطرح می کرد) سرمایه انسانی است (رومر، ترجمه فارسی، ۱۳۷۷).

به هر حال، با به کارگیری متغیرهای مذکور در مدل رشدی که منکیو، رومر و ویل (MRW) ارائه دادند نتایج زیر حاصل شد:

نرخ ثبت نام آموزشی در همه مقاطع تأثیر قوی و مثبت خود را بر رشد اقتصادی نشان می دهد، بدینسان که افزایش در نرخ ثبت نام می تواند رشد اقتصادی را با توجه به ضرایب به دست آمده در مدلها افزایش دهد. البته، این ضرایب اگرچه همگی معنادار و مورد انتظار بودند، اما در مقاطع مختلف با هم فرق دارند. در حالت کلی (نرخ ثبت نام آموزشی برای همه مقاطع)، ضریب سرمایه انسانی برابر ۰/۴۵ است که نشان می دهد هر افزایش یک درصدی در نرخ ثبت نام رشد را معادل ۰/۴۵ درصد افزایش می دهد. اما در میان سه مقطع ابتدایی، متوسطه و عالی، نرخ ثبت نام آموزش عالی بیشترین ضریب سرمایه انسانی را نشان می دهد که کمی با آنچه انتظار می رود متفاوت است. دلیل این تفاوت آن است که مطالعات نشان می دهند که بازدهی اقتصادی

آموزش ابتدایی و متوسطه از بازدهی اقتصادی (تأثیر در رشد) آموزش عالی بیشتر است و بازدهی فردی و درآمدی آموزش عالی از آموزش ابتدایی و متوسطه فزونتر می باشد. اما همانگونه که به نظرمی رسد بازدهی فردی و درآمدی در ایران رابطه ای معکوس با آموزش داشته باشد، احتمالاً این ساختار (جامعه ایران) نتیجه بالا را در مورد بازدهی اقتصادی نیز داده است.

متوسط سالهای تحصیل برای افراد بالاتر از ۲۵ سال نیز تأثیر مثبت و معناداری را بر رشد اقتصادی نشان می دهد، و همه ضرایب مربوط به همه مقاطع نتایج موردانتظار را به دست داده اند. در مورد مخارج آموزشی نیز، به علت کمبود اطلاعات، مدل‌های برازش شده مورد قبول نبودند و فقط در خصوص مخارج جاری آموزش عالی، یک مدل حاکی از تأثیر مثبت و قوی آن بر رشد اقتصادی بود.

سهم نیروی انسانی متخصص در بخشهای مختلف اقتصادی نیز مورد توجه قرار گرفت، و همه ضرایب حاکی از افزایش تولید به ازای افزایش تعداد نیروی کار دارای آموزش عالی در بخشهای مختلف اقتصادی بودند و جالب ترین ضریب مربوط به بخش کشاورزی است که، در آن، ضریب سرمایه انسانی ۰/۵۲ شده است و نشان می دهد که اگر چه تعداد نیروی کار دارای تحصیلات عالی در بخش کشاورزی کم است اما تأثیر آنها در این بخش بسیار زیاد و قطعاً، با حرکت بخش کشاورزی به سوی مکانیزه تر شدن، نقش نیروهای یاد شده در این بخش متجلی تر خواهد شد.

همه ضرایب نشان از تأثیر مثبت و معنادار سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی داشتند؛ اما باید توجه داشت که ساختار اقتصاد و تولید ما با بسیاری از کشورها متفاوت است. به عنوان مثال، بسیاری از درآمد ملی ما ناشی از درآمدهای نفتی است و از طرفی به کارگیری حجم سرمایه^{۱۶} به جای جریان سرمایه^{۱۷} و همچنین قرار نگرفتن افراد با

16. Capital Stock

17. Capital flow

تخصصهای خاص در جای واقعی خودشان و ممکن است چنین ضرایبی را حال کرده باشد و، با برطرف شدن این موارد، قطعاً جوابی که از سرمایه انسانی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی می‌گیریم متفاوت و به احتمال بسیار زیاد مثبت تراز ضرایب فعلی خواهد بود.

اما نتایج حاضر نیز ما را متوجه امر مهم آموزش و گسترده تر شدن آموزش - بویژه آموزش عالی - می‌کند. باید توجه داشت که آموزش فقط جنبه تأثیر فیزیکی (افزایش تولید) ندارد و آثار فرهنگی و اجتماعی (غیربازاری) نیز دارد، که این نیز افزایش آموزش را موجه تر می‌کند (اگرچه انتقاداتی نیز بر نظریه سرمایه انسانی در زمینه گسترش آموزش عالی وجود دارند).

نکته دیگری که باید بدان توجه داشت، علاوه بر بحث گسترش آموزش، توجه خاص به آموزشهای ضمن کار، آموزش فنی و حرفه ای و آموزش عالی آزاد است که در کشور ما، آموزش آزاد فقط حوزه ستادی دارد و خبری از عمل به آن نیست (ممکن است این نیز به خاطر مستقل نبودن دانشگاه ها و عدم انگیزه رؤسای دانشگاه ها برای کسب درآمد باشد...).

نگارنده اعتقاد دارد که اگرچه امروزه با بحث بیکاری فارغ التحصیلان مواجه ایم، اما براساس آمار سال ۷۵، که می‌گوید حدود ۹ درصد از شاغلان را افراد دارای تحصیلات دانشگاهی تشکیل می‌دهند، و همچنین با پیشرفت فناوری و ظرفیتهای خالی اقتصاد هنوز جای جذب افراد دانش آموخته دانشگاهی بسیار زیاد است. زیربنای انجام همه موارد مذکور مدیریت کارا، برنامه ریزی صحیح، و پیوند خوردن صنعت و دانشگاه است.

از جمله موارد نقضی که می‌توان بر این کار و سایر طرحهای انجام شده در زمینه سرمایه انسانی وارد کرد این است که متغیرهای مدل باید واقعی تر شوند. به عنوان

مثال، نرخ ثبت نام، ناخالص فرض می شود، و از طرفی، کسانی که در جرگه آموزش دیدگان وارد می شوند ممکن است، مثلاً بر اثر مهاجرت یا مرگ و میر، به بازار کار و تولید وارد نشوند. از طرفی، اگر بتوان این الگوهای رشد را به صورت پویا^{۱۸} به کاربرد، قطعاً نتایج واقع بینانه تری به دست خواهد آمد.

نکته حایز اهمیت دیگر این است که در این مدلها چون با مشکل همخطی مواجه می شدیم مجبور به سرانه کردن متغیرها بودیم. امید است با پیدا کردن الگویی کاملتر و منطقی تر بتوان به نحوی متغیرها را بر آورد کرد که، در کنار سهم سرمایه انسانی، سهم نیروی کار (به لحاظ کمیت) و سرمایه فیزیکی به طور واقعی تر مشخص گردد.

فهرست منابع

الف (فارسی

۱. فرجادی، غلامعلی (۱۳۷۱)، درآمدی بر نظریه های رشد و توسعه اقتصادی؛ نشر البرز.
۲. ساخاراپولوس، جرج (۱۳۷۱)، تأثیر اقتصادی آموزش؛ ترجمه علی اعظم محمد بیگی، مرکز تحقیقات آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
۳. جونز، چارلز آی (۱۳۷۷)، «آزمون سریهای زمانی مدل های رشد درونزا»؛ ترجمه عبدالعلی منصف، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۴.
۴. مایس، د (۱۳۷۰)، اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه عباس عرب مازار، تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۵. والیس، کنت، اف (۱۳۷۳)، اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه دکتر حمید ابریشمی، تهران: انتشارات سمت.
۶. فارون، معصومه (۱۳۷۲)، سهم نیروی انسانی متخصص در ارزش افزوده تولید (گزارش طرح)؛ مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.
۷. دباغ، رحیم (فروردین ۱۳۷۹)؛ برآورد مقایسه سهم نیروی متخصص شاغل در بخشهای اقتصادی کشور (گزارش طرح)؛ مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.
۸. تارو، لستر (۱۳۷۲)، رویارویی بزرگ؛ ترجمه غریزکیاوند، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه.
۹. صادقی، مسعود (۱۳۷۴)، سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی (پایان نامه کارشناسی ارشد)؛ دانشگاه اصفهان.
۱۰. رومر، پل (۱۳۷۷)، «بازده سعودی و رشد بلندمدت»؛ ترجمه حسن طائی، جزوه تاپی، دانشگاه تهران.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

ب) لاتین

1. Barro, Robert J.(2000), **Education and Economic Growth**; Harvard University.