

# اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران

نویسنده: ممد پور صالحی\*

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

## معرفی مقاله:

در ادبیات امروزی رشد اقتصادی، سرمایه انسانی از جایگاه بسیار مهمی برخوردار است و، براساس مطالعات انجام شده، جای خالی تفاوت رشد تولید و رشد عوامل تولید را پر 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 دارد. همچنین، سهم نیروی انسانی متخصص (دانش آموخته دانشگاهی) در رشد اقتصادی بخشهای صنعت، کشاورزی و خدمات نیز برآورده است، همه ضرایب مربوط به آن مثبت و معنی دار ارزیابی شده اند. در پایان، به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها پرداخته شده است.

---

\* نشانی پست الکترونیکی: J-Salehi@irphe.ir

## مقدمه :

یکی از مباحث بسیار مهم در دهه اخیر جهان بحث سرمایه انسانی (Human Capital) است. سرمایه انسانی، یا به عبارتی کیفیت نیروی کار و یا دانش نهادینه شده در انسان، باعث افزایش تولید و رشد اقتصادی کشورها می‌گردد. سرمایه انسانی اگرچه از زمان اقتصاددانان کلاسیک مورد بحث بوده، اما آنچه در دهه‌های 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 می‌شد، عامل کیفی نیروی کار یا سرمایه انسانی نیز باید به مثابه یک متغیر در این توابع وارد شوند.

با نگاهی به کشورهای نظیر ژاپن و آلمان، که منابع اقتصادی خود را طی جنگ جهانی دوم از دست داده بودند، در می‌یابیم که باید عامل مهمی غیر از عوامل فیزیکی وجود می‌داشته تا آنها را به شکل امروزی قدرتمند ساخته است. 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 را به 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 می‌باشد. افزایش در درآمد ملی (تولید ملی) هر

کشور باید تحقق یابد تا این افزایش درآمد به بهبودشاخصهای توسعه (بهداشت، آموزش، فرهنگ و ...) بینجامد. اما رشد اقتصادی خود مستلزم عواملی است که از جمله آنها نیروی انسانی متخصص می‌باشد.

نیروی تحصیل کرده آموزش عالی مخارج سنگینی بر دوش ملت و دولت خود می‌گذارد و بازدهی بسیاری نیز از او انتظار می‌رود. به عبارتی، فرض می‌شود که هر دانش‌آموخته 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. از این‌رو، به بررسی و برآورد سهم نیروهای متخصص و همچنین فاقد تحصیلات دانشگاهی در رشد اقتصادی کشور خواهیم پرداخت.

اگر تمامی عوامل فیزیکی تولید از قبیل سرمایه، مواد اولیه و ... در جایی وجود داشته باشند، تنها عاملی که می‌تواند آنها را تغییر شکل بدهد و به کالا تبدیل کند نیروی انسانی است و، در این‌میان، نیروی کار دانش‌آموخته (سرمایه انسانی) می‌تواند 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 رو که، در نیم‌قرن گذشته، بخش قابل توجهی از پیشرفت کشورهای توسعه یافته مرهون تحول در نیروی انسانی کار آزموده 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 نمی‌گردد بلکه میزان دستیابی جامعه به اهداف توسعه بستگی به فعالیت افراد جامعه در جهت بهره برداری از عوامل اصلی توسعه دارد.<sup>۱</sup>

مهمترین شاخص در تعیین میزان فعالیت و رشد اقتصادی هر جامعه شاخص اشتغال و بهره‌وری نیروی کار است، و نیروی کار بهره‌ورتر نمی‌گردد 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 ویژه‌ای خواهیم داشت.

هدف اصلی این مقاله محاسبه سهم نیروهای شاغل، به تفکیک ابتدایی، متوسط و آموزش‌عالی، در رشد اقتصادی با تأکید بر نیروی شاغل دارای تحصیلات دانشگاهی است، به گونه‌ای که بتواند مورد استفاده برنامه ریزان، سیاستگذاران آموزش‌عالی و همچنین بنگاه‌ها 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 آموزش‌عالی کشور است، این مقاله به این مسأله پاسخ خواهد داد که آیا مخارجی که صرف نیروی متخصص می‌شود (سرمایه گذاری در نیروی انسانی) به بهبود اقتصاد و رشد آن کمک می‌کند یا خیر؟

با در نظر گرفتن هزینه گزافی که آموزش بر دوش اقتصاد هر کشور می‌گذارد، سؤال این است که آیا این هزینه‌ها بازدهی دارد، یعنی آموزش و بویژه آموزش‌عالی که باید 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 می‌دهیم. 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 می‌شود، یعنی اینکه آیا این هزینه‌ها بازدهی دارند و نیروی کار آموزش ندیده و یا کمتر آموزش دیده - براقصد کشور که نهایت باید منجر به توسعه شود، می‌گذارد یا خیر؟

این مقاله به بررسی و اندازه‌گیری سهم نیروی انسانی متخصص در رشد اقتصادی می‌پردازد. لذا، ضمن تبیین تابع تولید مورد نظر و تخمین تابع تولید برای اقتصاد ایران به محاسبه رشد اقتصادی طی سالهای ۷۵-۱۳۴۵ می‌پردازیم و سپس سهم نیروی انسانی دارای تحصیلات عالی و فاقد آن را در این رشد محاسبه می‌کنیم. در این راستا، نیروی انسانی را که جزیی از الگوهای رشد را تشکیل می‌دهد به نیروی انسانی - شامل تحصیلات ابتدایی، متوسطه و آموزش عالی - تقسیم می‌کنیم و سپس به محاسبه این سهم خواهیم پرداخت. نیروی انسانی را، به تفکیک، به عنوان متغیری مستقل که در رشد تأثیر گذار است وارد می‌کنیم و تأثیر آن را

بررشد اقتصادی می‌سنجیم. در ضمن، سهم نیروی دارای تحصیلات دانشگاهی در بخشهای مختلف اقتصادی را نیز محاسبه خواهیم کرد. سالهای مورد مطالعه ۷۵ - ۱۳۴۵ است و نرم‌افزارهای 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 برنامه‌ریزی کشور (علیرضا امینی، ۱۳۷۹)، و آمار مربوط به سرمایه انسانی (نرخ ثبت نام، متوسط سالهای تحصیل و...) از آمار جمع‌آوری شده توسط بارو و لی<sup>۲</sup> برای ۱۳۸ کشور اخذ گردیده‌اند. 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 می‌توان طرح معصومه قارون 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 انجام داده است که وی نیز به برآورد سهم نیروی متخصص شاغل در بخشهای مختلف اقتصادی پرداخته است.<sup>۳</sup> طرح دیگری را مسعود صادقی 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 می‌شود این است که، علاوه بر تعداد نیروی کار دارای آموزش عالی به عنوان سرمایه انسانی، از متغیرهایی چون نرخ ثبت نام آموزش، متوسط سالهای تحصیل و مخارج آموزش نیز استفاده می‌کنیم. 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 می‌شود.

### یافته‌های تحقیق

ضرورت محاسبه سهم نیروی انسانی آموزش دیده در رشد اقتصادی ما را به بحث بسیار مهم سرمایه انسانی، که در دهه اخیر اهمیت آن دو چندان شده است، می‌کشاند. در بررسی مبانی نظری عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، به مهمترین آن عوامل یعنی سرمایه انسانی برمی‌خوریم. بررسی الگوهای رشد اقتصادی از هارود - دومار تا الگوهای جدید که توسط افرادی چون منکیو، رومر، ویل، ارو،<sup>۵</sup> دنیسون،<sup>۶</sup> شولتز<sup>۷</sup> 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 ارائه می‌دهد که به شکل زیر است:

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

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

$$F(\lambda k, \lambda L) = A (\lambda L)^\alpha (\lambda L)^\beta = \lambda^{\alpha+\beta} AK^\alpha L^\beta = \lambda^{\alpha+\beta} Q$$

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

به مقیاس رانشان می‌دهد که بر حسب سرانه به صورت  $q = Ak^\alpha$  نوشته می‌شود.

تولیدات نهایی با مشتق‌گیری به دست می‌آیند:

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



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

بدین سان، پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب معرف کششهای تولید نسبت به سرمایه و کار است.

مشتقهای جزئی مرتبه دوم به صورت زیر است:

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

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

بنابراین، اگر  $0 < a < 1$  و  $0 < \beta < 1$  برقرار باشد، تولیدات نهایی مثبت و کاهنده 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 می‌توان 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  $\delta$  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.<sup>۷</sup>

تابع تولید کاب داگلاس هیچ مشکل خاصی را در برآورد کردن آن با روش حداقل مربعات معمولی که در توابع دیگر با آن روبرو می‌شویم مطرح نمی‌کند. اگر از 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 غیر خطی 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 کابداگلاس دارای جمله خطا به صورت ضرب است، یعنی:

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

که در تبدیل لگاریتمی به صورت جمع در می آید:

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

و، از این رو، برآورد مستقیم را ممکن می سازد. به طور کلی، درک این نکته بسیار مهم است که جمله خطا چیزی نیست که، پس از انجام تغییرات لازم در مدل، برای سادگی به انتهای آن اضافه شود، بلکه قسمتی تفکیک ناپذیر از حالت نهایی مدل است.<sup>۸</sup>

محاسبه تأثیر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی:

اما تابعی که در اینجا مورد توجه قرار می دهیم تابع تولید از نوع کابداگلاس و با فرض 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:

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

با تقسیم آن بر نیروی کار (L) و سپس گرفتن لگاریتم، به شکل خطی زیر تبدیل می‌شود:

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

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 (Cointegration) 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.

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) - .\epsilon 79 + .\epsilon 2 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .\epsilon 4 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .\epsilon 2 TR + .\epsilon 4 MA(1)$$

$$=$$

$$(-1/88) \quad (6/28) \quad (3/62) \quad (-3/5) \quad (30/05)$$

$$R^2 = .91 \quad F = 73/3 \quad D.W = 1/6$$

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

F محاسباتی نشاندهنده معنادار بودن رگرسیون است و در همه مدل‌های برازش شده، F محاسباتی حاکی از معنادار بودن رگرسیون‌های انجام شده دارد.  $R^2$  مبین ضریب تشخیص است و معنی آن این است که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته (Q) توسط متغیرهای مستقل (مثل K و H) تشریح می‌شوند. 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 می‌کنیم. نزدیک بودن ضریب D.W به ۲ نشان از عدم وجود خود-همبستگی بین متغیرهای باقیمانده دارد. اعداد داخل پرانتز نیز نشاندهنده آماره t هستند و معنادار بودن ضرایب محاسباتی را نشان می‌دهند.

ضریب ۰/۴۲ مربوط به سرمایه نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در سرمایه‌های فیزیکی می‌تواند ۰/۴۲ درصد به تولید اضافه کند. اما ضریب ۰/۴۴ برای سرمایه انسانی حاکی از افزایش این مقدار به تولید در ازای 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 می‌دهد. عدد ثابت ۴/۶۹- نیز با ۹۲ درصد احتمال قابل قبول است، اما حذف آن منجر به بی معنی شدن سایر متغیرها می‌گردد. TR نشان‌دهنده متغیر روند (Trend) و ضریب ۰/۲- نشان‌دهنده کاهش سالانه ۰/۲٪ در پیشرفت فناوری طی سالهای ۴۵ تا ۷۵ هستند و MA (میانگین متحرک) نیز - همانطور که گفته شد - برای رفع خود همبستگی بین متغیرهای باقیمانده (Residual) است. اما ما این تخمین را برای نرخ ثبت نام متوسطه نیز انجام داده‌ایم، که نتایج حاصل از آن به شرح زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .131\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .028\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .18\text{DUMMY} + .193\text{MA}(1) + .134\text{MA}(2)$$

(۳/۹۹)            (۸/۸۶)            (-۱/۷۸)            (۱۱/۰)            (۲/۶)

در اینجا، ضریب سرمایه انسانی (نرخ ثبت نام متوسطه) برابر ۰/۲۸ است که باز هم به طور معنی دار و مثبت، اثر خود را بر تولید نشان می‌دهد. افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام متوسطه ۰/۲۸ درصد تولید را افزایش می‌بخشد. متغیر مجازی (DUMMY) نیز برای سالهای جنگ به کاررفته است و افت مسیر رشد در آن سالها را نشان می‌دهد. اما معادله تخمینی، با استفاده از نرخ ثبت نام ابتدایی، به شرح زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .136 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .127 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .11 \text{DUMMY} + .192 \text{MA}(1) + .134 \text{MA}(2)$$

(۵/۳۲)      (۹/۳۴)      (-۲/۳۸)      (۹/۴۳)      (۲/۴)

$$R^2 = 0.91 \qquad F = 79 \qquad D.W = 1.63$$

ضریب H در اینحالت نیز تقریب نزدیک به ضریب سرمایه انسانی در مدل قبلی شده است و نشاندهنده افزایش ۰/۲۷ درصدی در تولید به ازای افزایش ۱ درصدی در نرخ ثبت نام ابتدایی است. البته، انتظار می‌رود که آموزش عالی دارای بازدهی فردی و اجتماعی (آمدی) زیاد و آموزش ابتدایی و متوسطه دارای بازدهی اقتصادی و اثر بیشتری بر رشد اقتصادی باشند<sup>۹</sup> 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 می‌دهد. اما یک متغیر نرخ ثبت نام کل نیز مورد ملاحظه قرار گرفته که معادله و ضرایب آن به صورت زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = -.181 + .129 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .145 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .11 \text{DUMMY} + .193 \text{MA}(2)$$

(-۱۰/۲)      (۱۲/۱۵)      (۱۲/۷۲)      (-۸/۱۷) (-۱۹/۷)

$$R^2 = 0.94 \qquad F = 110.75 \qquad D.W = 1.8$$

در حالت کلی، نرخ ثبت نام تأثیر بسیار قوی و مثبتی را بر رشد اقتصادی نشان می‌دهد. ضریب سرمایه انسانی نشاندهنده افزایش ۰/۴۵ درصدی در رشد اقتصادی به واسطه افزایش یک درصد در نرخ ثبت نام

کل است. در این حالت، ضریب تشخیص ( $R^{-2}$ ) و همچنین عدم خود همبستگی نیز بیشتر از موارد قبل مشاهده می‌شود.

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

در جدول صفحه بعد، ضرایب  $\alpha$  و  $\beta$  را در حالات مختلف با هم آورده‌ایم.

ضرایب مربوط به نرخ ثبت نام آموزشی در مقاطع مختلف

|                | نرخ ثبت نام آموزش عالی |      |      | نرخ ثبت نام آموزش متوسطه |      |       | نرخ ثبت نام آموزش ابتدایی |      |      | نرخ ثبت نام آموزشی |        |        |
|----------------|------------------------|------|------|--------------------------|------|-------|---------------------------|------|------|--------------------|--------|--------|
|                | C                      | K    | H    | C                        | K    | H     | C                         | K    | H    | C                  | K      | H      |
| COFE           | -۴/۶۹                  | ۰/۴۲ | ۰/۴۴ |                          | ۰/۳۱ | ۰/۲۸  |                           | ۰/۳۶ | ۰/۲۷ | -۱/۸/۰۱            | ۰/۲۹   | ۰/۴۵   |
| t              | -۱/۸/۸                 | ۶/۲۷ | ۳/۶۲ |                          | ۳/۹۹ | ۸/۸/۶ |                           | ۵/۳۲ | ۹/۳۴ | -۱۰/۲              | ۱۲/۱۵  | ۱۲/۲۲  |
| R <sup>2</sup> | ۰/۹۱                   | ۰/۹۱ | ۰/۹۱ |                          | ۰/۹  | ۰/۹   |                           | ۰/۹۱ | ۰/۹۱ | ۰/۹۴               | ۰/۹۴   | ۰/۹۴   |
| F              | ۷۳/۳                   | ۷۳/۳ | ۷۳/۳ |                          | ۷۲/۳ | ۷۲/۳  |                           | ۷۹   | ۷۹   | ۱۱۰/۷۵             | ۱۱۰/۷۵ | ۱۱۰/۷۵ |
| D.W            | ۱/۶                    | ۱/۶  | ۱/۶  |                          | ۱/۴۵ | ۱/۴۵  |                           | ۱/۶۳ | ۱/۶۳ | 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:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .15\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .17\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .02TR + .96MA(1)$$

(۷/۲۵)                      (۶/۸۷)                      (-۷/۱۵)                      (۴۸/۵)

$$R^2 = 0/86 \qquad F = 62/5 \qquad D.W = 1/6$$

ضریب سرمایه انسانی برابر 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 می‌باشد. چنانکه ملاحظه می‌کنیم، در این معادله، خود - همبستگی بین متغیرهای باقیمانده به چشم می‌خورد، 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:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .14\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .23\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .02TR - .2DUMY + .95MA \quad (3)$$

(۶/۰۵)                      (۸/۶۴)                      (-۱۳/۶)                      (-۴/۶۸)                      (-۴۱/۳)

$$R^2 = 0/85 \qquad F = 42 \qquad D.W = 1/6$$

با ملاحظه ضرایب، در می‌یابیم که همه به لحاظ آماری قابل قبول‌اند، و ضریب ۰/۲۳ برای سرمایه انسانی نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در متوسط سالهای تحصیل متوسطه برای افراد بالاتر از ۲۵ سال، ۰/۲۳ درصد به

رشد اقتصادی اضافه می‌شود و بار دیگر تأثیر مثبت و معنادار سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی تأیید می‌گردد. در این معادله، برای با معنا شدن ضرایب متغیر مجازی و روند هر دو به کار رفته‌اند و ضریب منفی برای هردوی آنها حاکی از کاهش مسیر رشد در طی سالهای انقلاب و جنگ است، که هم سرمایه‌های فیزیکی کم شده‌بودند و هم سرمایه انسانی تأثیر چندانی در تولید نداشت و، از سوی دیگر، پیشرفت فناوری نیز با کاهش (اگر چه بسیار اندک) همراه بوده است.

و اما متوسط سالهای تحصیل ابتدایی برای افراد بالاتر از ۲۵ سال معادله زیر را به دست می‌دهد:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .143 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .120 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .12 \text{DUMMY} + .172 \text{MA} \quad (1)$$

(۷/۰)                      (۹/۴)                      (-۴/۴)                      (۵/۰)

$$R^2 = 0.89 \quad F = 72.3 \quad D.W = 1.62$$

باز هم ضریب سرمایه انسانی (۰/۲۵) تأثیر مثبت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهد و حاکی از آن است که یک افزایش یک درصدی در متوسط سالهای تحصیل ابتدایی برای افراد بالاتر از ۲۵ سال، به اندازه ۰/۲۵ درصد بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد. 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 زده‌ایم که، در آن، سرمایه انسانی (H) متوسط تحصیلات کل همه مقاطع است.

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .137\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .128\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .112DUMY - .11TR + .191MA(1) + .136MA(2)$$

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

$$R^{-2} = 0/9 \qquad F = 57/3 \qquad D.W = 1/6$$

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 می‌باشد. بقیه متغیرها و کل رگرسیون نیز معنادار هستند و، برای رفع خود - همبستگی، از MA (۱) و MA(۲) استفاده شده است، و چون ضریب MA (۲) از یک کمتر است کاربرد میانگین متحرک مشکلی ایجاد نمی‌کند.

ضریب متغیرهای به کار رفته به جای سرمایه انسانی را ذیلاً برای مقایسه آورده‌ایم.

ضرایب مربوط به متوسط سالهای تحصیل در مقاطع مختلف برای افراد بالاتر از ۲۵ سال

|                | نیروی کار آموزش عالی در بخش صنعت |      |      | نیروی کار آموزش عالی در بخش کشاورزی |       |       | نیروی کار آموزش عالی در بخش خدمات |      |      | نیروی کار آموزش عالی در کل اقتصاد |      |      |
|----------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|
|                | C                                | K    | H    | C                                   | K     | H     | C                                 | K    | H    | C                                 | K    | H    |
| COFFE          | ۰/۵                              | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ | ۰/۴                                 | ۰/۲۳  | ۰/۲۳  | ۰/۴۳                              | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۳۷                              | ۰/۳۷ | ۰/۲۸ |
| t              | ۷/۲۵                             | ۶/۸۷ | ۶/۸۷ | ۶/۰۵                                | ۸/۶۴  | ۸/۶۴  | ۷                                 | ۹/۳۷ | ۹/۳۷ | ۳/۷۶                              | ۳/۷۶ | ۶/۲  |
| R <sup>2</sup> | ۰/۸۶                             | ۰/۸۶ | ۰/۸۶ | ۰/۸۵                                | ۰/۸۵  | ۰/۸۵  | ۰/۸۸                              | ۰/۸۸ | ۰/۸۸ | ۰/۹                               | ۰/۹  | ۰/۹  |
| F              | ۶۲/۵                             | ۶۲/۵ | ۶۲/۵ | ۴۱/۹۸                               | ۴۱/۹۸ | ۴۱/۹۸ | ۷۲/۳                              | ۷۲/۳ | ۷۲/۳ | ۵۷/۳                              | ۵۷/۳ | ۵۷/۳ |
| D.W            | ۱/۰۶                             | ۱/۰۶ | ۱/۰۶ | ۱/۶۱                                | ۱/۶۱  | ۱/۶۱  | ۱/۶۲                              | ۱/۶۲ | ۱/۶۲ | ۱/۶                               | ۱/۶  | ۱/۶  |

## مخارج آموزش:

در این قسمت، متغیر مخارج جاری آموزشی را، که فرض می‌شود نماینده کیفیت نیروی کار و سرمایه انسانی است، مورد مذاقه قرار داده‌ایم. 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:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = -\underset{(-6/5)}{.411} + \underset{(3/7)}{.37}\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \underset{(1/9)}{.03}\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + \underset{(4/67)}{.17}\text{MA}(1) + \underset{(2/39)}{.55}\text{MA} \quad (2)$$

$$(-6/5) \quad (3/7) \quad (1/9) \quad (4/67) \quad (2/39)$$

$$R^2 = 0/86$$

$$F = 22/6$$

$$D.W = 2/2$$

ضریب سرمایه انسانی، یعنی مخارج جاری آموزش عالی، ۰/۰۳ شده است که، البته با ۹۲ درصد احتمال، قبول می‌شود. به هر حال، ضرایب به لحاظ آماری معنادار هستند و این ضریب ۰/۰۳ شاید به خاطر کمبود آمار به دست آمده باشد. به هر صورت، اگر خود ضریب با احتمال زیاد ۹۵ 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 ۰/۰۳ درصد رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد. جدول ذیل ضرایب حاصل از مخارج جاری آموزش عالی را نشان می‌دهد.

## ضرایب مربوط به مخارج آموزش

|                | مخارج جاری آموزش عالی |       |       | مخارج جاری آموزش و پرورش * |   |   |
|----------------|-----------------------|-------|-------|----------------------------|---|---|
|                | C                     | K     | H     | C                          | K | H |
| COFE           | -۴/۱۳                 | ۰/۳۷  | ۰/۰۳  |                            |   |   |
| T              | -۶/۵۴                 | ۳/۷۳  | ۱/۹   |                            |   |   |
| R <sup>2</sup> | 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 آورده‌ایم. در حقیقت، سرمایه انسانی را تعداد کسانی در نظر گرفته‌ایم که در هر بخش شاغل‌اند و دارای تحصیلات عالی نیز هستند. در واقع، متغیر سرمایه انسانی در این قسمت، تعداد در نظر گرفته شده است و، مانند حالات قبل، متغیرهایی غیر از تعداد را که نشان‌دهنده کیفیت نیروی کار یا سرمایه انسانی می‌بود در معادلات وارد نکرده‌ایم. این قسمت، کوشش ما، همانند کارهای انجام شده دیگر، در

زمینه برآورد سهم نیروی متخصص در رشداقتصادی است که فقط تعداد نیروی کار تحصیلکرده آموزش‌عالی را وارد مدل می‌کنند.

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 در آمد که البته با الگوی قبلی تفاوتی 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 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 برآورد سهم افراد فاقد تحصیلات عالی بر رشد اقتصادی قابل اندازه‌گیری نیست و فقط سهم نیروی متخصص در هر بخش قابل برآورد است.

سهم نیروی متخصص در رشد اقتصادی بخش صنعت:

تخمین حاصل به شکل زیر است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q_{in}}{L}\right) = -2/9 + .146 \text{Log}\left(\frac{K_{in}}{L}\right) + .148 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + .178 MA \quad (1)$$

$$(-1/3) \quad (7/2) \quad (9/4) \quad (5/0)$$

$$R^{-2} = 0/97$$

$$F = 310$$

$$D.W = 1/8$$

همچنانکه آماره‌های  $t$  نشان می‌دهند، ضرایب همه قابل قبول‌اند و  $F$  محاسباتی نیز حاکی از درست و با معنی بودن رگرسیون دارد. ضریب سرمایه انسانی نشان می‌دهد که اگر تعداد افراد دارای تحصیلات عالی در بخش صنعت یک درصد افزایش یابد، رشد اقتصادی در این بخش ۰/۴۸ درصد افزایش می‌یابد که تأثیر بسیار قوی و مثبتی را نشان می‌دهد.

### سهم نیروی متخصص در رشد بخش کشاورزی:

معادله به دست آمده چنین است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q_{ag}}{L}\right) = -۳/۹۹ + ۰/۰۲ \text{Log}\left(\frac{K_{ag}}{L}\right) + ۰/۵۲ \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + ۱/۶۳ MA(۱) + ۱/۲۳ MA(۲) + ۰/۲۹ MA(۳)$$

(۱/۴۱) (۴/۱۵) (۸/۰۵) (۱۳/۸) (۰/۹۵) (-۱۵/۵)

$$R^{-2} = ۰/۹۹$$

$$F = ۱۲۶۸/۸$$

$$D.W = ۱/۶۱$$

ضریب سرمایه انسانی، یعنی ۰/۵۲، نشان‌دهنده تأثیر مثبت و قوی شاغلان دارای آموزش عالی در بخش کشاورزی بر رشد آن بخش است. اگر چه 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 می‌تواند 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 کار دارای آموزش عالی بر بخش خدمات به صورت زیر درآمده است:

$$\text{Log}\left(\frac{Qse}{L}\right) = -2/8 + .161 \text{Log}\left(\frac{Kse}{L}\right) + .126 \text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) + .07 \text{Log}\left(\frac{Qse}{L}\right)^{(-1)} + .82MA(1) + .47MA \quad (2)$$

$$(-0/5) \quad (6/6) \quad (1/85) \quad (2/5) \quad (4/6) \quad (2/62)$$

$$R^{-2} = 0/95$$

$$F = 112/9$$

$$D.W = 1/87$$

چنانکه ملاحظه می‌گردد، تأثیر نیروی انسانی متخصص بر رشد اقتصادی بخش خدمات تأثیر ۰/۲۷ درصدی بر رشد اقتصادی آن بخش می‌گذارد. اما نکته‌ای که قابل ملاحظه است تأثیر تولید سرانه بخش خدمات با وقفه زمانی یک ساله بر تولید سرانه سال بعد می‌باشد، که البته استفاده از وقفه زمانی در مدل‌های سرانه درست است و به ضریب آن «ضریب وقفه» می‌گویند. اختلاف میان عدد ۱ و ضریب وقفه نشان می‌دهد که سالی چند درصد شکاف بین سطح مطلوب و واقعی  $\frac{Q}{L}$  در بخش خدمات پر می‌شود. از طرفی  $\frac{1}{\text{ضریب وقفه} - 1}$  نشان می‌دهد که چند سال طول می‌کشد تا این شکاف پر شود. 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 می‌دهد که هر ساله ۹۳ درصد شکاف بین تولید سرانه مطلوب و تولید سرانه واقعی در این بخش پر می‌شود و، به لحاظ زمانی،  $\frac{1}{.93}$  یعنی ۱/۰۷ سال - تقریباً یک سال - طول می‌کشد تا این شکاف پر شود.

F محاسباتی و آماره‌های t یز 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 (۲) MA دارای ضریبی کمتر از یک می‌باشد استفاده از میانگین متحرک به لحاظ آماری نیز بلامانع 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 کرده‌ایم، و در تولید سرانه نیز از تولید کل اقتصاد استفاده شده است. در اینجا، خواسته‌ایم تأثیر نیروی انسانی متخصص را بر رشد کل اقتصاد نشان دهیم که معادله زیر نتیجه این برآورد بوده است:

$$\text{Log}\left(\frac{Q}{L}\right) = .17\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + .148\text{Log}\left(\frac{H}{L}\right) - .109TR + .09MA(1) + .35MA \quad (2)$$

(۲/۰۷)      (۱۰/۶)      (-۱۲/۷)      (۶/۹)      (۲/۱۴)

$$R^2 = 0.94 \quad F = 123 \quad D.W = 1.7$$

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 می‌دهد که افزایش یک درصد در تعداد شاغلان دارای تحصیلات آموزش عالی می‌تواند ۰/۴۸ درصد رشد اقتصادی را افزایش دهد. ضریب سرمایه فیزیکی ۰/۰۶ شده است؛ اما آماره t مربوط به آن نشان می‌دهد که این ضریب با ۹۷ درصد احتمال قابل قبول است.

جدول ذیل را که حاوی ضرایب سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی در بخشهای مختلف اقتصادی می‌باشد برای مقایسه آورده‌ایم. در اینجا به این بحث و نتایج رگرسیونی حاصل از تخمین متغیرها خاتمه می‌دهیم و نتیجه‌گیری کلی از آن را به بخش بعد، یعنی نتیجه‌گیری و پیشنهادها، موکول می‌کنیم. البته، نتایج کارهای رگرسیونی انجام شده در نرم‌افزار E-views برای تمام مدلها در انتها، به صورت پیوست، آمده‌اند.

ضرایب سرمایه انسانی و فیزیکی در بخشهای مختلف اقتصادی

|                | نیروی کار آموزش عالی در بخش صنعت |       |       | نیروی کار آموزش عالی در بخش کشاورزی |        |        | نیروی کار آموزش عالی در بخش خدمات |       |       | نیروی کار آموزش عالی در کل اقتصاد |       |       |
|----------------|----------------------------------|-------|-------|-------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-----------------------------------|-------|-------|
|                | C                                | K     | H     | C                                   | K      | H      | C                                 | K     | H     | C                                 | K     | H     |
| COFE           | -۲/۹۲                            | ۰/۴۶  | ۰/۴۸  | -۳/۹۹                               | ۰/۰۲   | ۰/۵۲   | -۲/۸                              | ۰/۶۱  | ۰/۲۶  | C                                 | K     | H     |
| t              | -۸/۲۷                            | ۷/۱۶  | ۹/۳۸  | -۱۵/۵                               | ۰/۹۵   | ۱۳/۸   | -۵/۵۲                             | ۶/۶   | ۱/۸۵  |                                   | ۲/۰۷  | ۱۰/۶  |
| R <sup>2</sup> | ۰/۹۷                             | ۰/۹۷  | ۰/۹۷  | ۰/۹۹                                | ۰/۹۹   | ۰/۹۹   | ۰/۹۵                              | ۰/۹۵  | ۰/۹۵  |                                   | ۰/۹۴  | ۰/۹۴  |
| F              | ۳۱۰/۲                            | ۳۱۰/۲ | ۳۱۰/۲ | ۱۲۶۸/۸                              | ۱۲۶۸/۸ | ۱۲۶۸/۸ | ۱۱۲/۹                             | ۱۱۲/۹ | ۱۱۲/۹ |                                   | ۱۲۳/۱ | ۱۲۳/۱ |
| D.W            | ۱/۸                              | ۱/۸   | ۱/۸   | ۱/۶۱                                | ۱/۶۱   | ۱/۶۱   | ۱/۸۷                              | ۱/۸۷  | ۱/۸۷  |                                   | ۱/۷   | ۱/۷   |

## نتیجه‌گیری 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 آمده‌اند، 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 نمی‌آید، بلکه کسب دانش و مهارت و آموزش در هر مقطعی و به هر روشی (مثلاً "learning by doing" که ارو مطرح می‌کرد) سرمایه انسانی است.

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 می‌دهد، بدینسان که افزایش در نرخ ثبت نام می‌تواند رشد اقتصادی را با توجه به ضرایب به دست آمده در مدلها افزایش دهد. البته، این ضرایب اگر چه 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  $0/45$  است که نشان می‌دهد

هر افزایش یک درصدی در نرخ ثبت نام رشد را معادل  $0/45$  درصد افزایش می‌دهد. اما در میان سه مقطع ابتدایی، متوسطه و عالی، نرخ ثبت نام آموزش عالی بیشترین ضریب سرمایه انسانی را نشان می‌دهد که کمی با آنچه انتظار می‌رود متفاوت است. دلیل این تفاوت آن است که مطالعات نشان می‌دهند 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 می‌باشد. اما همانگونه که به نظر می‌رسد بازدهی فردی و درآمدی در ایران رابطه‌ای 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 می‌دهد، و همه ضرایب مربوط به همه مقاطع نتایج مورد انتظار را به دست داده‌اند. 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 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 هستند. و جالبترین ضریب مربوط به بخش کشاورزی است که، در آن، ضریب سرمایه انسانی  $0/52$  شده است و نشان می‌دهد 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 مکانیزه‌تر شدن، نقش نیروهای یاد شده در این بخش متجلی‌تر 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 (Capital Stock) به جای جریان سرمایه (Capital Flow) و همچنین قرار نگرفتن افراد با تخصصهای خاص در جای واقعی خودشان و ... ممکن است چنین ضرایبی را حاصل کرده باشد و، با برطرف شدن این موارد، قطعاً جوابی که از سرمایه انسانی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی می‌گیریم متفاوت و مثبت‌تر از ضرایب فعلی خواهد بود.

اما نتایج حاضر نیز ما را متوجه امر مهم آموزش و گسترده‌تر شدن آموزش - بویژه آموزش عالی - می‌کند. باید توجه داشت که آموزش فقط جنبه تأثیر فیزیکی (افزایش تولید) ندارد و آثار فرهنگی و اجتماعی (غیر بازاری) نیز دارد، که این نیز افزایش آموزش را موجه‌تر 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 حرفه‌ای 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 دانشگاه‌ها و عدم انگیزه رؤسای دانشگاه‌ها برای کسب درآمد باشد). نگارنده اعتقاد دارد که اگرچه امروزه با بحث بیکاری فارغ‌التحصیلان مواجه‌ایم، اما براساس آمار سال ۷۵، که می‌گوید که 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 دانش‌آموخته دانشگاهی بسیار زیاد است. زیر بنای انجام همه موارد مذکور مدیریت کارا، برنامه‌ریزی صحیح، و پیوند خوردن صنعت و دانشگاه است. از جمله موارد نقصی که می‌توان بر این کار و سایر طرحهای انجام شده در زمینه سرمایه‌انسانی وارد کرد این است که متغیرهای مدل باید واقعی‌تر شوند. به عنوان مثال، نرخ ثبت نام ناخالص فرض می‌شود، و از طرفی، کسانی که در جرگه آموزش دیدگان وارد می‌شوند ممکن است، مثلاً بر اثر مهاجرت یا مرگ و میر، به بازار کار و تولید وارد نشوند. از طرفی، اگر بتوان این‌الگوهای رشد را به صورت پویا (Dynamic) به کار برد، قطعاً نتایج واقع‌بینانه‌تری به دست خواهد آمد.

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



پی نوشتها:

- ۱- وزارت مسکن و شهرسازی (معاونت امور مسکن و دفتر مسکن): شاخصهای توسعه شهری (اشتغال و بیکاری)؛ ص ۴.
- 2- Barro & Lee
- ۳- هردو طرح مذکور در مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی انجام گردیده‌اند.
- 4- Arrow
- 5- Denison
- 6- Scholtz
- ۷- کنت، اف، والیس؛ اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه دکتر حمید ابریشمی، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۷۳، صفحه ۵۰ و ۵۱.
- ۸- د مایس؛ اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه عباس عرب مازار، تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۰، ص ۷۲.
- ۹- ساخارا پولوس، جرج؛ تأثیر اقتصادی آموزش؛ ترجمه علی‌اعظم محمد بیگی، مرکز تحقیقات آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۷۱، ص ۴.

## فهرست منابع:

## الف) فارسی

- ۱- فرجادی، غلامعلی؛ درآمدی بر نظریه‌های رشد و توسعه اقتصادی؛ نشر البرز، ۱۳۷۱.
- ۲- روز بهان، محمود؛ مبانی توسعه اقتصادی؛ نشر تابان، ۱۳۷۴.
- ۳- قره باغیان، مرتضی؛ رشد و توسعه اقتصادی؛ جلد اول، نشر نی، ۱۳۷۰.
- ۴- مایه، پی‌یر؛ رشد اقتصادی؛ ترجمه علی محمد فاطمی قمی، مجموعه چه می‌دانم؟، سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، ۱۳۶۸.
- ۵- طایی، حسن؛ اشتغال و برنامه‌ریزی نیروی انسانی؛ مجموعه متون آموزشی، مؤسسه کار و تأمین اجتماعی، شماره ۳، ۱۳۷۷.
- ۶- قره باغیان، مرتضی؛ فرهنگ اقتصاد و بازرگانی؛ مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۲.
- ۷- جونز، چارلز آی؛ مقدمه‌ای بر مدل‌های رشد اقتصادی؛ ترجمه حمید سهرابی و غلامرضا گرایبی نژاد، انتشارات سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۹.
- ۸- ساخارا پولوس، جرج؛ تأثیر اقتصادی آموزش؛ ترجمه علی اعظم محمد بیگی، مرکز تحقیقات آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۷۱.
- ۹- برگن، تین؛ اصول برنامه‌ریزی رشد اقتصادی؛ ترجمه امیرحسین جهاننگلو، مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی، ۱۳۴۳.

- ۱۰- جونز، چارلز آی؛ «آزمون سریهای زمانی مدل‌های رشد درونزا»؛ ترجمه عبدالعلی منصف، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۴، ۱۳۷۷.
- ۱۱- عمادزاده، مصطفی؛ مباحثی از اقتصاد آموزش و پرورش؛ جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۷۴.
- ۱۲- نیلی، مسعود و فرح بخش، علی؛ «ارتباط رشد اقتصادی و توزیع درآمد»؛ مجموع مقالات اولین همایش تدوین برنامه سوم توسعه کشور، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۷.
- ۱۳- کوزنتس، سیمون؛ رشد نوین اقتصادی؛ ترجمه مرتضی قره باغیان، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۷۲.
- ۱۴- قارون، معصومه؛ «نقش آموزش و پرورش در رشد اقتصادی»؛ فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی؛ سال دوم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۳.
- ۱۵- وودهال، ام؛ «توسعه اقتصادی و آموزش عالی»؛ ترجمه هادی شیرازی بهشتی، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، سال دوم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۳.
- ۱۶- عمادزاده، مصطفی، خوش اخلاق، رحمان، و صادقی، مسعود؛ «نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی»؛ مجله برنامه و بودجه، شماره ۴۹ و ۵۰، ۱۳۷۹.
- ۱۷- مایس، د؛ اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه عباس عرب مازار، تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۰.
- ۱۸- کنت، اف، والیس؛ اقتصاد سنجی کاربردی؛ ترجمه دکتر حمید ابریشمی، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۷۳.

- ۱۹- برانسون، ویلیام اچ؛ تئوری و سیاستهای اقتصاد کلان؛ ترجمه عباس شاکری، نشر نی، ۱۳۷۳.
- ۲۰- جونز، هایول؛ درآمدی به نظریه‌های جدید رشداقتصادی؛ ترجمه صالح لطفی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۰.
- ۲۱- خیابانی، ناصر؛ تدوین مدل‌های رشد با تأکید بر بازار کار؛ مؤسسه کار و تأمین اجتماعی، ۱۳۷۸.
- ۲۲- ابریشمی، حمید، منظور، داود؛ «تحلیل مقایسه‌ای الگوهای رشد نئوکلاسیک و درونزا»؛ مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۵، پائیز و زمستان ۱۳۷۸.
- ۲۳- تارو، لستر؛ رویارویی بزرگ؛ به ترجمه غریزکیاوند، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، ۱۳۷۲.

- 1- Orley, M. Amos, jr; **Economics Concepts and Application**; Wadsworth Publishing Company Belmont, California, 1987.
- 2- Barro, Robert J; **Education and Economic Growth**; Harvard University, 2000.
- 3- Mc Mahon, Walter W; "Education and Growth in East Asia"; **Economics of Education Review**, Vol 17, No 2, 1998.
- 4- Kremer, Michael; "Population Growth and Technological Change"; **Quarterly Journal of Economics**, 1993.
- 5- Healy, Tom; "Counting Human Capital"; **The OECD Observer**, No. 212, 1998.
- 6- Mc Mahon, Walter W; "The Impact of Human Capital on Non-Market Outcomes and Feedbacks on Economic Development"; taken from Internet, 2000.
- 7- Pritchett, Lant; "Where has all the Education Gone"; **The World Bank**, 1999.
- 8- Ahn Sanghoom, Hemmings Philip; "Policy Influences on Economic Growth in OECD Countries"; **Economic Department**, ECO/WKP, 2000.
- 9- Solow, M. Robert M. "Technical Change and the Aggregate Production Function"; *Review of Economics and Statistics*, xxxix, August, 1944, 312-20.
- 10- Temple, Jonathan; "A Positive Effect of Human Capital on Growth"; **Economic Letters**, No 65, 1999.
- 11- Eliasson Gunnar; "The Role of Knowledge in Economic Growth"; **KTH**, Stockholm, Sweden, March 2000.
- 12- Mincer, Jacob; "Human Capital and the Labor Market", **The Economic Value of Education**, EE. 1992.
- 13- Psacharopoulos, George; "The Contribution of Education to Economic Growth"; **The Economic Value of Education**, EE. 1992.
- 14- Psacharopoulos, George; "Returns to Education"; **The Economic Value of Education**, EE. 1992.
- 15- De la fuente Angel; Human capital in growth regressions: How much difference does data mark?"; taken from Internet, January 2000.
- 16- Temple, Jonathan; "Growth regressions and what the text books don't tell you"; from Internet, October 1999.
- 17- Levin, Henrym; "Measuring efficiency in Education Production"; 1974. In **The Economic value of Education**, Mark blaug, EE, No 17.