

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و الگوهای اقتصاد سنجی

دکتر نعمت فلیحی*

تاریخ ارسال: ۱۳۸۹/۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۸/۲۹

چکیده

تخصیص بهینه نیروی انسانی دارای تحصیلات دانشگاهی در بین بخش‌های اقتصادی می‌تواند به رشد بیشتر ارزش افزوده ای کشاورزی و صنعت و افزایش بیشتر رشد اقتصادی منجر شود. اگرچه همواره مباحثی در خصوص تاثیر سرمایه انسانی و شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی بر رشد اقتصادی مطرح می‌شود، ولی هماهنگی میان رشته تحصیلی و نوع شغل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. داده‌های آماری نشان می‌دهد که در حدود ۶/۵ درصد از شاغلان دارای مدرک کشاورزی در بخش کشاورزی شاغل هستند و بقیه در بخش‌های صنعت و خدمات فعالیت می‌کنند. همچنین، ۱۳ درصد از شاغلان دارای مدرک مهندسی در بخش صنعت فعالیت می‌کنند. نتایجی که با استفاده از الگوی سیستم دینامیکی و الگوی اقتصادسنجی به دست آمده، نشان می‌دهد: اول، سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد ولی تأثیر آن به علت اینکه فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها در بیشتر موارد فعالیت‌های غیرمرتبط با رشته تخصصی خود انجام می‌دهند، ناچیز است. دوم، در صورتی که تمام فارغ-التحصیلان شاغل دانشگاهی، در بخش‌های تخصصی خود شاغل شوند، بهره‌وری نیروی کار بخش مربوطه افزایش می‌یابد. سوم، تأثیر فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها نسبت به مقاطع ابتدایی به راهنمایی و متوسطه بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی بیشتر است. لذا توجه بیشتر برای افزایش کارایی فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها و همچنین تخصیص شدن فعالیت‌های فارغ‌التحصیلان دانشگاهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

واژگان کلیدی: آموزش عالی، منابع انسانی، رشد اقتصادی.

طبقه‌بندی JEL: O15, H52, C23

*عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

Nem.Falghi_Pirbasti@iauctb.ac.ir

این مقاله برداشتی از پژوهشی با عنوان "تدوین الگوی سیستم دینامیکی و بررسی اثرات سرمایه انسانی و دانشگاه‌ها بر رشد اقتصادی: در راستای تحقق اهداف سند چشم‌انداز سال ۱۴۰۴" به کارفرمایی معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی است.

مقدمه

در الگوهای رشد اقتصادی، تولید تابعی از سرمایه فیزیکی و نیروی کار در نظر گرفته می‌شد که به عنوان نمونه می‌توان به الگوی رشد هارود-دومار و الگوی رشد نئوکلاسیک اشاره نمود. در این الگوها، سهم سرمایه فیزیکی و نیروی کار در رشد اقتصادی بسیار اساسی در نظر گرفته می‌شد. این الگوها به الگوهای رشد برونزا^۱ معروف شد. در دهه‌های اخیر به ویژه در دهه ۱۹۶۰ میلادی، نقش سرمایه انسانی در الگوی رشد مورد توجه بوده که این الگوها، به الگوهای رشد درونزا^۲ معروف هستند. الگوهای رشد درونزا بر اساس متغیر سال‌های آموزش، هزینه‌های تحقیق و توسعه و سهم دانش‌آموختگان عالی از کل شاغلان، سهم شاغلان علمی و فنی و تخصصی و جز اینها به عنوان پراکسی سرمایه انسانی تعریف می‌شوند. این الگوها، گسترش یافته الگوی سولو هستند. رومر^۳ (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن^۴ (۱۹۹۱)، هال و جونز^۵ (۱۹۹۹) مطالعاتی را در زمینه سرمایه انسانی و الگوهای رشد درونزا انجام داده‌اند.

در این پژوهش، اثرات دانش و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. از آنجا که دانشگاه‌ها، نقش بسیار مهمی در تشکیل سرمایه انسانی دارند، در این ارتباط تأثیر فارغ التحصیلان رشته‌های کشاورزی و مهندسی به ترتیب بر بخش‌های کشاورزی و صنعت را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم. پرسش اساسی این است که آیا فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها در مشاغل مرتبط با رشته تحصیلی خود مشغول به کار می‌شوند یا خیر؟ و در صورتی که تخصیص مناسبی از توزیع فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها در مشاغل مرتبط صورت گیرد، چه تأثیری بر رشد اقتصادی خواهد داشت؟ دانش و سرمایه انسانی چه تأثیری بر رشد اقتصادی کل کشور دارند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، در این پژوهش از روش سیستم‌های دینامیکی و اقتصادسنجی استفاده کرده و با در نظر گرفتن روابط علت و معلولی، سعی می‌کنیم به پرسش‌های یاد شده، پاسخ دهیم.

بدین روی، پس از بیان مبانی نظری به بررسی آماری شاخص‌های سرمایه انسانی پرداخته و در نهایت، به برآورد مدل و ارائه نتایج می‌پردازیم.

-
1. Exogenous growth Model
 2. Endogenous growth Model
 3. Romer
 4. grossman and Helpman
 5. Hall and Jones

مبانی نظری

پس از مطالعه رابرت سولو^۱، که تولید را تابعی از نیروی کار و سرمایه در نظر گرفت، اقتصاددانانی مانند پل رومر^۲، رابرت لوکاس^۳ و منکیو، گروسمن^۴ و هلیمن^۵، آقیون و هویت^۶، الگوی رشد درونزا را ارائه دادند که مهم‌ترین ویژگی آن در نظر گرفتن سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در الگوهای رشد بود که به صورت نظری و تجربی در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ شدت گرفت. این نظریه‌ها به این دلیل شکل گرفت که الگوی رشد سولو دارای دو ضعف اساسی بود؛ اول اینکه در این الگو فرض شد که پس‌انداز و نیروی کار تأثیر بسیار قوی و بلندمدت بر رشد اقتصادی دارند و همچنین، سرعت تعدیل یا سرعتی که اقتصاد به سمت شرایط بلندمدت خود میل می‌کند، بسیار بالاست^۷.

این ایرادها باعث شد که پل رومر، الگوی رشد درونزا را با تأکید بر سرمایه انسانی ارائه دهد. رومر مطرح کرد که پس‌انداز و رشد نیروی کار، نمی‌تواند اختلاف درآمد سرانه کشورها را با یکدیگر توضیح دهد. وی در یک مطالعه تجربی نشان داد که هر ده درصد افزایش در نرخ پس‌انداز، رشد اقتصادی را به میزان ۵ درصد در طی یک دوره بسیار طولانی افزایش می‌دهد.

تابع تولید با سرمایه انسانی به شکل زیر است:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\phi (A_t L_t)^{1-\alpha-\phi} \quad 0 < \alpha < 1, \quad 0 < \phi < 1, \quad \alpha + \phi < 1 \quad (1)$$

که در آن، A متغیر تکنولوژی، K سرمایه، L نیروی کار، H سرمایه انسانی و ϕ کشش تولید نسبت به سرمایه انسانی، α کشش تولید نسبت به نیروی کار است. که در آن، H برابر است با:

$$H_t = h_t L_t \quad (2)$$

که h_t سرمایه انسانی هر کارگر است. بنابراین، استخدام یک واحد نیروی کار به معنی استخدام یک نفر به همراه ارزش سرمایه انسانی آن فرد است. با جایگذاری رابطه ۲ در رابطه ۱ خواهیم داشت:

$$Y_t = K_t^\alpha h_t^\phi A_t^{1-\alpha-\phi} L_t^{1-\alpha} \quad (3)$$

در شرایط رقابت کامل و حداکثرسازی سود، I (نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری) و W (نرخ دستمزد) برابر است با:

1. Solow, (1956).
2. Romer, (1986,1990).
3. Lucas, (1998).
4. Mankiw, Romer & Wrill, (2001).
5. Grossman & Helpman, (1991).
6. Aghion & Hiowt, (1992).
7. Sorensen & Whitca-Jacobsen, (2005).

$$r = \alpha k_t^{\alpha-1} h_t^\phi A_t^{1-\alpha-\phi} L_t^{1-\alpha} = \alpha \left(\frac{k_t}{A_t L_t}\right)^{\alpha-1} \left(\frac{H_t}{A_t L_t}\right)^\phi \quad (۴)$$

$$w = (1-\alpha) \left(\frac{K_t}{L_t A_t}\right)^\alpha \left(\frac{H_t}{A_t L_t}\right)^\phi A_t \quad (۵)$$

دو طرف رابطه تولید را بر L_t تقسیم می‌کنیم تا تولید سرانه به دست آید:

$$\frac{y}{L_t} = \frac{Y_t}{L_t} = K_t^\alpha h_t^\phi A_t^{1-\alpha-\phi} \quad (۶)$$

حال، از طرفین لگاریتم گرفته و پس از آن دیفرانسیل می‌گیریم:

$$g_t^y = \alpha g_t^k + \phi g_t^h + (1-\alpha-\phi)g_t^A \quad (۷)$$

که در آن، g_t^y ، g_t^k ، g_t^h و g_t^A رشد متغیرهای مرتبط می‌باشد. ملاحظه می‌شود که رشد اقتصادی، علاوه بر اثرپذیری از رشد سرمایه و رشد تکنولوژی تابعی از رشد سرمایه انسانی است.

مصرف‌کننده باید بین مصرف و پس‌انداز تصمیم‌گیری کند. پس‌انداز و سرمایه‌گذاری می‌تواند در دو بخش کالاهای فیزیکی و بخش سرمایه انسانی صورت گیرد، یعنی:

$$K_{t+1} - K_t = I_t^k - \delta K_t \quad (۸)$$

$$H_t - H_t = I_t^H - \delta H_t \quad (۹)$$

که در آن، H انباشت سرمایه انسانی، K انباشت سرمایه فیزیکی، δ نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی، I سرمایه‌گذاری است. از شرط تعادل نئوکلاسیک داریم:

$$I_t^k + I_t^H = Y_t - C_t = S_t \quad (۱۰)$$

$$I_t^k = S_k \cdot Y_t \quad 0 < S_k < 1 \quad (۱۱)$$

$$I_t^H = S_H \cdot Y_t \quad 0 < S_H < 1 \quad (۱۲)$$

$$S_k + S_H < 1$$

که در آن، S_H و S_k به ترتیب نرخ پس‌انداز روی سرمایه‌های فیزیکی و انسانی است. حال، دو طرف رابطه تولید را بر L_t تقسیم می‌کنیم:

$$\tilde{y} = \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi \quad (۱۳)$$

که در آن، \tilde{y}_t تولید سرانه مؤثر، \tilde{K}_t سرمایه سرانه مؤثر، \tilde{H}_t سرمایه انسانی سرانه مؤثر است؛ یعنی:

$$\tilde{y} = \frac{Y_t}{A_t} = \frac{L_t}{A_t} \quad (۱۴)$$

$$\tilde{y} = \frac{K_t}{A_t} = \frac{L_t}{A_t} \quad (۱۵)$$

$$\tilde{h} = \frac{H_t}{A_t} = \frac{L_t}{A_t} \quad (۱۶)$$

حال، روابط ۸ و ۹ را در نظر گرفته و طرفین را بر \tilde{L}_{t+1} و \tilde{L}_{t+1} تقسیم می‌کنیم:

$$\tilde{k}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (S_k \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi + (1-\delta) \tilde{k}_t) \quad (۱۷)$$

$$\tilde{h}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (S_H \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi + (1-\delta) \tilde{h}_t) \quad (۱۸)$$

اگر طرفین رابطه تولید ۱۳ را بر \tilde{A}_t ضرب کنیم، داریم:

$$y_t = (1+g)^t A_t \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi \quad (۱۹)$$

که \tilde{y}_t تولید سرانه است. دلیل آن، این است که \tilde{y}_t تولید سرانه مؤثر، چندان قابل توجه نبوده و به همین دلیل طرفین را در \tilde{A}_t ضرب می‌کنیم تا تولید سرانه به دست آید.

در شرایط پایدار^۱، رابطه سولو به صورت زیر در می‌آید:

$$\tilde{k}_{t+1} - \tilde{k}_t = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (S_k \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi - (n+g+\delta+ng) \tilde{k}_t) \quad (۲۰)$$

$$\tilde{h}_{t+1} - \tilde{h}_t = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (S_H \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\phi - (n+g+\delta+ng) \tilde{h}_t) \quad (۲۱)$$

1. Steady State

اگر سمت چپ برابر صفر شود داریم:

$$\tilde{k}^* = \left(\frac{s_k^{1-\phi} s_H^\phi}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\phi}} \quad (22)$$

$$\tilde{h}^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\phi}} \quad (23)$$

که \tilde{k}^* و \tilde{h}^* به ترتیب مقادیر تعادلی \tilde{k} و \tilde{h} هستند. اگر این دو مقدار را در رابطه تولید ۱۳، قرار دهیم، داریم:

$$\tilde{y}^* = \left(\frac{s_k^{1-\phi} s_H^\phi}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\phi}} \left(\frac{s_k^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{\phi}{1-\alpha-\phi}} = \left(\frac{s_k}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\phi}} \left(\frac{s_H}{n+g+\delta+ng} \right)^{\frac{\phi}{1-\alpha-\phi}} \quad (24)$$

در این تابع، y^* تولید سرانه مؤثر در حالت پایدار است. اگر دو طرف رابطه تولید سرانه مؤثر را در A_t ضرب کنیم، متغیر تولید سرانه به دست می‌آید و پس از گرفتن لگاریتم خواهیم داشت:

$$\ln y_t^* = \ln A_t + \frac{\alpha}{1-\alpha-\phi} [\ln s_k - \ln(n+g+\delta)] + \frac{\phi}{1-\alpha-\phi} [\ln s_H - \ln(n+g+\delta)] \quad (25)$$

البته، فرض می‌کنیم که $n \cdot g$ برابر صفر است.

پیشینه پژوهش

کیچونه و پاپایونه (۲۰۰۶)، در پژوهش با عنوان "سرمایه انسانی، ساختار تولید و رشد اقتصادی"، به بررسی موضوع در سطح صنایع (۳۷ واحد صنعتی) در ۴۰ کشور پرداخته و به این نتیجه می‌رسند که تغییر در سرمایه انسانی باعث تغییر مثبت در تولید واحدهای صنعتی شده است.

اوجی و واتانابه در پژوهش در سال ۲۰۰۴ به بررسی آموزش و سود بنگاه‌ها، با استفاده از روش سیستم دینامیکی می‌پردازند. آنها در این پژوهش، نقش دانش، هزینه‌های تحقیق و توسعه، اثر سرریز آن بر تولید و سود بنگاه‌ها ارزیابی می‌کنند. همچنین، آنها بر اساس مطالعه ارو در سال ۱۹۹۲ مطرح می‌کنند که یادگیری در حین کار نقش مهمی در کاهش هزینه‌های بنگاه دارد. در این پژوهش، تکنولوژی به دو دسته اطلاعات و صنعتی تقسیم شده و یادگیری نیز به دو دسته داخلی و بازار تفکیک می‌شود. در جمع‌بندی نیز نقش بسیار مهمی برای فرایند یادگیری از بازار و نوآوری به منظور پاسخ‌گویی به نیاز مصرف‌کنندگان در نظر می‌گیرند.

نادری (۱۳۸۱) در مقاله‌ای به بررسی اثرات سرمایه انسانی بر رشد تولید کارگاه‌های بزرگ صنعتی می‌پردازد و این تأثیر برای هر یک از اجزای سرمایه انسانی یعنی آموزش و یادگیری در حین عمل تأیید می‌شود. وی نشان می‌دهد که تأثیر سرمایه انسانی حداقل ۵ برابر تأثیر سرمایه فیزیکی بر تولید است. لطفی (۱۳۷۶)، از مدل تعمیم‌یافته سولو برای بررسی اثرات و سهم سرمایه انسانی بر تولید ناخالص ملی استفاده کرده و سهم متغیرهای نیروی کار، سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در تولید ناخالص ملی را به ترتیب ۵۱، ۳۰، ۱۵، ۴ درصد برآورد می‌کند.

صالحی در مقاله‌ای به بررسی اثرات سرمایه انسانی بر درآمد خانوارها می‌پردازد که در این راستا از داده‌های بودجه خانوار مرکز آمار ایران استفاده می‌کند. نتایج وی نشان می‌دهد که بین تحصیلات و درآمد خانوار ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد.

نیلی و نفیسی (۱۳۸۲)، در مقاله‌ای به بررسی ارتباط بین سرمایه انسانی و رشد اقتصادی می‌پردازند. در این پژوهش از شاخص ضریب جینی سال‌های تحصیلات (که بیانگر توزیع سال‌های تحصیل در بین افراد است) به عنوان جانشین سرمایه انسانی استفاده کرده و به این نتیجه می‌رسند که با افزایش پراکندگی سال‌های تحصیل شاغلان، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد، لذا تمرکز بر ارتقای سطح تحصیلات شاغلان در سطوح ابتدایی و راهنمایی به جای آموزش عالی، به افزایش رشد اقتصادی منجر می‌شود.

یوسفی و نوفرستی در سال ۱۳۸۴، روشی را برای اندازه‌گیری برخورداری آموزشی سرمایه انسانی می‌کنند. آنها در این پژوهش از روش بارو استفاده کرده و پس از تعدیل آن، سری زمانی متوسط سال‌های آموزش را برای ایران برآورد می‌کنند.

عبدلی و هرامی به بررسی اثرات فارغ‌التحصیلان رشته‌های مختلف بر رشد اقتصادی پرداخته و نتیجه می‌گیرند که یک درصد افزایش در فارغ‌التحصیلان علوم کشاورزی، علوم انسانی و مهندسی به ترتیب ۰/۰۳، ۰/۰۶ و ۰/۰۸ درصد افزایش در تولید ناخالص ملی واقعی منجر می‌گردد.

بررسی روند بازار کار آموزش عالی در دوره ۱۳۴۵-۱۳۸۵

تعداد شاغلان دارای آموزش عالی از ۷۳۶۶۱ نفر در سال ۱۳۴۵، به ۳۳۱۶۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است (جدول ۱). بر اساس این جدول، متوسط رشد سالانه شاغلان آموزش عالی در دوره ۱۳۵۵-۴۵ برابر ۱۴ درصد بوده که بالاترین رشد در طول ۴ دهه اخیر بوده است. در دوره ۱۳۸۵-۷۵، متوسط رشد سالانه شاغلان آموزش عالی ۹ درصد بوده است. بر اساس جدول ۱، تعداد بیکاران آموزش عالی از ۱۴۰۰ نفر در سال ۱۳۴۵، به ۳۷۳۵۱۳ نفر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است. بر اساس این جدول، متوسط رشد سالانه بیکاران آموزش عالی در دوره ۱۳۵۵-۴۵ برابر ۲۳/۶ درصد بوده که بالاترین رشد در طول ۴ دهه اخیر بوده است. در دوره ۱۳۸۵-۷۵، متوسط رشد سالانه بیکاران آموزش عالی ۲۰/۴ درصد بوده است.

جدول ۱. شاغلان و بیکاران آموزش عالی در دوره ۱۳۴۵-۱۳۸۵ (نفر - درصد)

سال	شاغلان	بیکاران
۱۳۴۵	۷۳۶۶۱	۱۴۰۰
۱۳۵۵	۲۷۲۳۴۳	۱۱۶۶۶
۱۳۶۵	۴۹۷۲۸۶	۳۳۱۱۰
۱۳۷۵	۱۴۰۲۶۱۷	۸۵۱۴۵
۱۳۸۵	۳۳۱۶۰۰۰	۳۷۳۵۱۳
۱۳۵۵-۴۵	۱۴	۲۳/۶
۱۳۶۵-۵۵	۶/۲	۱۱
۱۳۷۵-۶۵	۱۰/۹	۵/۸
۱۳۸۵-۷۵	۹	۲۰/۴

مأخذ: مرکز آمار ایران

رشد جمعیت و تعداد دانشجویان دانشگاه‌ها در طول زمان تغییرات قابل ملاحظه‌ای را داشته است. گرچه گسترش دانشگاه‌ها در شرایط اولیه نیاز به منابع مالی و زیرساخت‌های آموزشی و استاد دارد، ولی رشد جمعیت نیز بر گسترش دانشگاه‌ها مؤثر بوده است. رشد جمعیت پس از یک دوره ۱۸ ساله رشد تقاضا برای آموزش عالی را فراهم می‌آورد. برای مثال رشد جمعیت در دوره ۱۳۶۵-۵۵، که سالانه بیش از ۳/۹ درصد بوده است، باعث شد که در سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۴ مدارس ابتدایی با تراکم مواجه شوند. این تراکم به ترتیب به مدارس راهنمایی، دبیرستان و سپس به دانشگاه‌ها انتقال یافت.

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۶۱

بنابراین، اگر چه تعداد دانشجویان دانشگاه‌ها در سال‌های اخیر افزایشی بوده است، ولی رشد آن می‌تواند در آینده کاهش باشد که هم اکنون نیز روند کاهش آن در برخی از استان‌ها و مناطق و تعطیلی برخی از رشته‌های دانشگاهی در سطح لیسانس مشاهده می‌شود. تعداد کل دانشجویان از ۱۸۱۸۸۹ نفر در سال ۱۳۶۵ به ۱۵۸۰۴۳۸ نفر در سال ۱۳۷۵ افزایش یافته و سالانه ۳/۱۱ درصد رشد داشته است و در سال ۱۳۸۵ تعداد دانشجویان به ۲۸۲۹۰۰۰ نفر افزایش یافته و در دوره ۷۵-۱۳۸۵، ۳/۰۷ درصد رشد داشته است. مشاهده می‌شود که روند گذشته نیز کاهش رشد سالانه دانشجویان را تأیید می‌کند.

لازم به ذکر است تمامی افرادی که در بخش‌های مختلف اقتصادی وارد فعالیت می‌شوند، دارای مدرک مرتبط با رشته خود نیستند، به گونه‌ای که درصدی از فارغ التحصیلان رشته کشاورزی، وارد بازار کار شده و در بخش‌های صنعت و خدمات مشغول به کار می‌شوند. در سال ۱۳۸۵، شاغلان دارای مدرک کشاورزی برابر ۱۳۱۹۳۲ نفر بوده‌اند که ۸۴۶۱ نفر از آنها در بخش کشاورزی و بقیه در بخش‌های دیگر مشغول به کار بوده‌اند. کل شاغلان عالی در بخش کشاورزی برابر ۴۵۴۸۷ نفر بوده که فقط ۸۴۶۱ نفر از آنها دارای مدرک کشاورزی هستند. این نتیجه نشان می‌دهد که ۱۵/۸ درصد از شاغلان بخش کشاورزی دارای مدرک تخصصی مرتبط بوده و سایر شاغلان بخش، غیرتخصصی هستند.

از سویی دیگر این مسأله، یعنی عدم تناسب رشته تحصیلی و شغل، در رشته مهندسی نیز نمود پیدا می‌کند به طوری که درصدی از فارغ التحصیلان رشته مهندسی، وارد بازار کار شده و در بخش‌های کشاورزی و خدمات مشغول به کار می‌شوند. در سال ۱۳۸۵، شاغلان دارای مدرک مهندسی معادل ۷۶۱۶۶۰ نفر بوده‌اند که ۹۸۶۵۰ نفر در بخش صنعت و بقیه در بخش‌های دیگر مشغول به کار هستند. کل شاغلان عالی در بخش صنعت ۵۸۵۸۱۴ نفر بوده که تنها ۹۸۶۵۰ نفر از آنها دارای مدرک مهندسی می‌باشند. این نتیجه نشان می‌دهد که ۱۷/۵ درصد از شاغلان بخش صنعت دارای مدرک تخصصی مرتبط بوده و سایر شاغلان بخش، غیرتخصصی هستند.

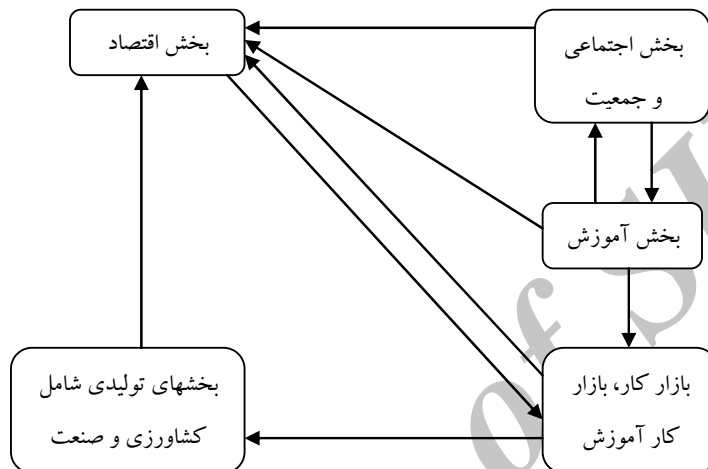
تبیین و تخمین و شبیه سازی الگو

الگوی سیستم دینامیکی دربرگیرنده مجموعه‌ای از معادلات ریاضی است که این معادلات شامل معادلات تفاضلی و انواع دیگر معادلات بوده که پس از تعیین مقادیر اولیه متغیرها، نوشتن معادلات ریاضی و تعیین پارامترها، الگو شبیه‌سازی شده، سپس سناریوهای مختلف برای سیاستگذاری ارائه می‌شود.

در این پژوهش، به تبیین وضعیت نظام آموزش عالی در ایران و تأثیر آن بر اقتصاد کلان، ارزش افزوده بخش‌های تولیدی و رشد جمعیت می‌پردازیم.

مجموعه معادلات الگوی سیستم دینامیکی را می‌توان به بخش‌ها یا زیرسیستم‌های ذیل تقسیم

نمودار ۱. زیرسیستم‌های الگوی سیستم دینامیکی آموزش عالی



این الگو از پنج زیرسیستم تشکیل شده که عبارتند از:

۱. **بخش اجتماعی و جمعیت:** در این بخش متغیرهای جمعیت، نرخ رشد جمعیت و جمعیت در گروه‌های سنی وارد می‌شود. بخش اجتماعی و جمعیت، ارتباط مستقیمی با بخش آموزش دارد، زیرا یکی از دلایل گسترش دانشگاه‌ها و مدارس، رشد جمعیت است که بخش تقاضای اجتماعی را برای آموزش تشکیل می‌دهند. همچنین، بخش اجتماعی و جمعیت، از طریق نیروی کار بر اقتصاد کلان (تولید ناخالص ملی) اثر می‌گذارد.
۲. **بخش آموزش:** بخش آموزش شامل دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی، مدارس دولتی و غیردولتی است که منبع آموزش رسمی برای ارتقای سرمایه انسانی است. این بخش از طریق بخش جمعیت و بخش اقتصاد کلان (تولید خالص ملی، بودجه آموزش عالی و جز اینها) اثر می‌پذیرد.
۳. **بخش بازار کار - بازار کار آموزش عالی:** بخش بازار کار از عرضه و تقاضای نیروی کار تشکیل شده است. در این بخش، تقاضای نیروی کار متأثر از متغیرهای اقتصاد کلان شامل تولید خالص ملی و دستمزد واقعی است که میزان اشتغال کل و اشتغال آموزش عالی را تعیین می‌کند، بخش بازار کار

در طراحی این حلقه‌ها، روابط را به دو صورت در نظر گرفته‌اند. حالت اول، استفاده از چارچوب نظریه‌های اقتصادی است. برای مثال، بر اساس الگوی رشد درونزا، تولید ملی تابعی از موجودی سرمایه، نیروی کار و متوسط سال‌های آموزش شاغلان است. بر همین مبنای نظری، تولید ناخالص ملی را با استفاده از روش اقتصادسنجی برآورد کرده که در دنباله بحث، نتایج برآورد را ارایه می‌کنیم. حالت دوم، جریان فیزیکی حلقه‌هاست. برای مثال، درصدی از فارغ‌التحصیلان دوره متوسطه وارد دانشگاه‌ها می‌شده و یا درصدی از دانشجویان پس از چند سال فارغ التحصیل می‌شوند. در این پژوهش، از هر دو حالت برای برآورد پارامترهای الگو استفاده کرده‌ایم.

Archive of SID

معادلات بخش اقتصاد کلان

بخش اقتصاد کلان، در واقع به دنبال آزمون تأثیر آموزش و سرمایه انسانی بر تولید ناخالص ملی است. در این پژوهش، سرمایه انسانی را بر اساس متغیر سال‌های آموزش اندازه‌گیری می‌کنیم. سال‌های آموزش با توجه به میانگین وزنی آموزش ابتدایی، راهنمایی، متوسط و دانشگاهی محاسبه می‌شود. در برآورد تابع تولید، ابتدا شرایط ساکن بودن متغیرها را بررسی می‌کنیم. نتایج آماره دیکی فولر نشان می‌دهد که تمام متغیرها $i(1)$ هستند. همچنین، نشان می‌دهد که تمام متغیرها با یک بار تفاضل -گیری ساکن می‌شوند، لذا می‌توان از روش OLS برای برآورد استفاده کنیم و اگر ترکیب خطی متغیرها ساکن باشد، آنگاه می‌توان پذیرفت که یک تعادل بلندمدت بین متغیرهای الگو وجود دارد. نتایج برآورد الگوی اقتصادسنجی به صورت زیر است:

$$\text{Log}(YL) = ۲.۴۶ + ۰.۶۷ \text{Log}(KL) + ۰.۱۶ \text{Log}(\text{Eduyear}) + ۰.۴۹ \text{AR}(1) + ۰.۵۱ \text{MA}(1)$$

$$\begin{matrix} (-۲.۲۹) & (۱.۸) & (۱.۶۲) & (۲.۷) & (۲.۴) & (۲۷) \end{matrix}$$

$$R^2 = ۰/۸, \quad D.W = ۱.۹۸$$

آماره دیکی فولر مربوط به جمله پسماند الگوی تابع تولید برابر ۳/۵- بوده که بیانگر ساکن بودن جمله پسماند است، لذا ترکیب خطی بین متغیرها وجود داشته و استفاده از روش حداقل مربعات معمولی رگرسیون کاذب را ارائه نمی‌دهد. سرمایه سرانه و میانگین سال‌های آموزش با یک وقفه زمانی تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص ملی سرانه دارد. همچنین، یک درصد افزایش در میانگین سال‌های آموزش یا یک وقفه زمانی، تولید ناخالص داخلی سرانه را به میزان ۰/۱۶ درصد افزایش می‌دهد، مشاهده می‌شود که درجه معنادار بودن متغیر سرمایه انسانی و حتی کشش آن از متغیر سرمایه سرانه کمتر است. در اینجا این فرضیه مطرح می‌شود که تأثیر آموزش و سرمایه انسانی، به دلیل ساختار نامناسب تکنولوژیکی و استفاده غیرکارا از نیروی کار با تحصیلات متفاوت، بر رشد اقتصادی پایین است.

در الگوی سیستمی، تولید ناخالص ملی تأثیر مثبت و معناداری بر پس‌انداز دارد که به طور متوسط ۱۸ درصد از تولید ناخالص ملی کشور، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری (دولتی و خصوصی) می‌شود. البته، این سهم متوسط نرخ پس‌انداز در یک دوره ۱۰ ساله است که به صورت خالص (پس از کسر استهلاک) به موجودی سرمایه در هر سال اضافه می‌شود. موجودی سرمایه نیز بر سطح تولید مؤثر خواهد بود. مشاهده می‌شود که متغیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی اثرگذار است، ولی سطح معنادار بودن و همچنین ضریب آن بسیار کوچک است. یکی از دلایل بروز چنین شرایطی می‌تواند عدم به کارگیری نیروی انسانی متخصص در بخش تخصصی خود باشد. بر همین اساس، نتایج برآورد چهار الگوی اقتصادسنجی به صورت زیر است:

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۶۷

$$\begin{aligned} \text{LogYLagr} = & -2.42 + 0.098\text{Log}(\text{LHagrgr} / \text{Lagr}) + 0.05\text{Log}(\text{LHNOagr} / \text{Lagr}) \\ & \quad \quad \quad (-2/17) \quad \quad \quad (2/2) \quad \quad \quad (-2/17) \\ & + 0.28\text{Log}(\text{Kagr} / \text{K}) + 0.22\text{MA}(1) \\ & \quad \quad \quad (1/77) \quad \quad \quad (0/9) \end{aligned} \quad (28)$$

$$R^2 = 0.95 \quad \quad \quad \text{DW} = 1.84$$

که در آن، YLagr بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی، LHagrgr شاغلان عالی دارای مدرک کشاورزی شاغل در بخش کشاورزی (شرایط فعلی)، Lagr شاغلان بخش کشاورزی، Kagr سرمایه بخش کشاورزی، K سرمایه کل، LHNOagr شاغلان دارای مدرک غیر کشاورزی شاغل در بخش کشاورزی است. نتایج نشان می‌دهد که سهم شاغلان عالی دارای مدرک کشاورزی شاغل در بخش کشاورزی به کل شاغلان کشاورزی تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی دارد. در مقابل، متغیر سهم شاغلان دارای مدرک غیر کشاورزی شاغل در بخش کشاورزی به کل شاغلان کشاورزی، تأثیر معناداری بر بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی ندارد. این نتیجه نشان می‌دهد که به کارگیری نیروی انسانی متخصص در بخش متناسب با رشته تحصیلی از اهمیت بسیاری برخوردار است. متغیر سهم سرمایه بخش کشاورزی به کل سرمایه، تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی دارد. این نتیجه نقش تکنولوژی در بخش کشاورزی را در بهبود بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی نشان‌دهند.

در الگوی بعدی، یک سناریوی مطلوب طراحی شده است به طوری که بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی تابعی از سهم شاغلان عالی دارای مدرک کشاورزی به کل شاغلین کشاورزی (مطلوب) در نظر گرفته شده است، عبارت دیگر فرض شده است تمامی افراد شاغل دارای مدرک کشاورزی فقط در بخش کشاورزی فعالیت کنند و نه بخشهای صنعت و خدمات. تحت این شرایط نتیجه حاصل از تخمین به قرار زیر است:

$$\begin{aligned} \text{LogYLagr} = & -2.96 + 0.34\text{Log}\left(\frac{\text{LHagrgrd}}{\text{Lagr}}\right) + 0.63\text{MA}1 + 0.65\text{MA}2 - 0.26\text{MA}(3) \\ & \quad \quad \quad (-2/17) \quad \quad \quad (2/2) \quad \quad \quad (2/6) \quad \quad \quad (2/9) \quad \quad \quad (-1/1) \end{aligned} \quad (29)$$

$$R^2 = 0.96 \quad \quad \quad \text{DW} = 1.9$$

که در آن، LHagrgrd نشان‌دهنده کل شاغلان دارای مدرک کشاورزی است که ضریب متغیر سهم شاغلان عالی دارای مدرک کشاورزی به کل شاغلان کشاورزی مثبت و معنادار و برابر ۰/۳۴ است. حال، اگر متناسب با این الگو، شرایط فعلی را جایگزین کنیم، یعنی متغیر سهم شاغلان عالی دارای مدرک

کشاورزی شاغل در بخش کشاورزی به کل شاغلان کشاورزی (LHagr/Lagr) را قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\text{Log}(Yag / Lagr) = -2.7 + 0.29\text{Log}\left(\frac{\text{LHagr}}{\text{Lagr}}\right) + 0.93\text{MA1} + 0.87\text{MA2} - 0.06\text{MA3} \quad (30)$$

(3/6) (3/4) (-0/26)

$$R^2 = 0.94 \qquad \qquad \qquad DW = 1.8$$

ملاحظه می‌شود که کشش بهره‌وری نیروی کار کشاورزی نسبت به متغیر LHagr (شرایط فعلی و برابر ۰/۲۹) کوچکتر از کشش بهره‌وری نیروی کار کشاورزی نسبت به متغیر LHagr (شرایط مطلوب و برابر ۰/۳۴) است. به عبارت دیگر، هر چقدر نیروی کار دارای مدرک کشاورزی در خود بخش فعالیت کند، بهره‌وری نیروی کار کشاورزی بیشتر است.

در الگوی بعدی، همین وضعیت را برای بخش صنعت بررسی می‌کنیم. ابتدا در شرایط فعلی، تأثیر شاغلان دارای مدرک مهندسی شاغل در بخش صنعت LHindind را بررسی کرده که نتیجه برآورد به صورت زیر است:

$$\text{LogYLind} = -3.2 + 0.12\text{Log}(\text{LHindind} / \text{Lind}) + 1.3\text{MA1} + 0.38\text{MA2} \quad (31)$$

(-13/7) (2/3) (6/3) (1/9)

$$R^2 = 0.79 \qquad \qquad \qquad DW = 1.86$$

که در آن، YLind بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت و Lind شاغلان صنعت است. نتایج نشان می‌دهد که سهم شاغلان عالی دارای مدرک مهندسی شاغل در بخش صنعت به کل شاغلان صنعت تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت دارد که کشش آن برابر ۰/۱۲۶ است.

حال، یک سناریوی مطلوب برای بخش صنعت طراحی می‌کنیم؛ به طوری که فرض می‌شود تمامی شاغلان دارای مدرک مهندسی در خود بخش صنعت شاغل باشند و نه بخش‌های خدمات و کشاورزی. در شرایط مطلوب، نتایج برآورد به صورت زیر است:

$$\text{LogYLind} = -3.4 + 0.139\text{Log}(\text{LHindind} / \text{Lind}) + 1.3\text{MA1} + 0.39\text{MA2} \quad (32)$$

(-19) (2/2) (6/3) (2)

$$R^2 = 0.79 \qquad \qquad \qquad DW = 1.84$$

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۶۹

که در آن، LHindind شاغلان دارای مدرک مهندسی است. ملاحظه می‌شود که کشش متغیر سهم شاغلان دارای مدرک مهندسی در شرایط مطلوب برابر ۰/۱۳۹ و در شرایط فعلی برابر ۰/۱۲۶ است. به بیان دیگر، در صورتی که شاغلان دارای مدرک مهندسی در خود بخش صنعت فعال باشند، بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت بیشتر خواهد بود.

معادلات بخش جمعیت

جمعیت رابطه بسیار تنگاتنگی با آموزش در تمام مقاطع دارد. مؤید این نکته، بالابودن تعداد دانش‌آموزان ابتدایی بود که به دلیل افزایش رشد جمعیت در دوره ۵۵-۱۳۶۵ اتفاق افتاد، ولی به تدریج هرم جمعیت، از ابتدایی به راهنمایی، سپس به متوسطه و در حال حاضر به دانشگاه‌ها منتقل شده است. بنابراین، معادلات بخش جمعیت، چگونگی تغییرات آن را در گروه‌های سنی ۰ تا ۴ ساله، ۵ تا ۹ ساله، ۱۰ تا ۱۴ ساله، ۱۵ تا ۵۴ ساله و ۵۵ ساله و بیشتر نشان می‌دهد. ضرایب آن بر اساس میانگین تحولات جمعیتی در دوره ۷۵-۱۳۸۵ محاسبه شده است. به بیان دیگر، هر ساله درصدی از جمعیت ۰ تا ۴ ساله وارد گروه سنی ۵ تا ۹ ساله می‌شوند که سهم آن بر اساس داده‌های آماری موجود محاسبه شده جمعیت ابتدایی، راهنمایی و متوسطه و پیش‌دانشگاهی نیز براساس همین تحولات جمعیت تعیین می‌گردد. مهم‌ترین معادله بخش جمعیت ارتباط بین نرخ رشد جمعیت و متغیر آموزش است. نتایج روابط اقتصادسنجی نشان می‌دهد میانگین سال‌های آموزش تأثیر منفی بر نرخ رشد جمعیت داشته است:

$$D(\text{Log}(\text{pop})) = 0/06 - 0/026 \text{ Log}(\text{Eduyear}) + 0/6 \text{ MA}(1) + 0/3 \text{ MA}(2) \quad (33)$$
$$(9/8) \quad (-6/2) \quad (3/7) \quad (1/8)$$

که در آن، $D(\text{Log}(\text{pop}))$ نرخ رشد جمعیت و Eduyear سال‌های آموزش است. با افزایش سطح آموزش، نرخ رشد جمعیت کاهش می‌یابد. این نتیجه از چند جهت قابل تفسیر است. اول اینکه با افزایش سطح تحصیلات، تمایل به کار زنان در فعالیتهای بیرون از منزل افزایش می‌یابد و تمایل به نگهداری فرزند بیشتر کاهش می‌یابد. دوم اینکه با افزایش سطح تحصیلات، کیفیت فرزند نسبت به کمیت فرزند در ارجحیت قرار می‌گیرد.^۱

۱. ولف ۱۹۸۴

نتایج شبیه‌سازی الگوی سیستم دینامیکی: پیش‌بینی تغییرات ارزش افزوده بخش‌ها

حال، این شرایط را در الگوی سیستم دینامیکی لحاظ می‌کنیم که نتایج شبیه‌سازی الگوی Vensim در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول (۱): بررسی اثرات تخصصی‌شدن شاغلان دانشگاهی در بخش کشاورزی و صنعت

عنوان	۱۳۸۵	۱۳۹۵	۱۴۰۴
بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی در صورت ادامه روند فعلی	۰.۰۱۶	۰.۰۲	۰.۰۲۴
بهره‌وری نیروی کار کشاورزی در شرایط مطلوب	۰.۰۱۶	۰.۰۲۹	۰.۰۴۲
متوسط رشد اضافی ارزش افزوده بخش کشاورزی بدلیل شرایط مطلوب (درصد)	---	(۱۳۸۵-۹۵) ۳.۶	۲.۲ (۱۳۹۵-۱۴۰۴)
بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت در صورت ادامه روند فعلی	۰.۰۲۵	۰.۰۳۱	۰.۰۳۵
بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت در شرایط مطلوب	۰.۰۲۵	۰.۰۴	۰.۰۵۱
متوسط رشد اضافی ارزش افزوده بخش صنعت به دلیل شرایط مطلوب (درصد)	---	(۱۳۸۵-۹۵) ۲.۸	۳.۶ (۱۳۹۵-۱۴۰۴)
متوسط رشد اقتصادی سالانه اضافی (درصد)	---	(۱۳۸۵-۹۵) ۰.۹۸	۰.۴۵ (۱۳۹۵-۱۴۰۴)

مأخذ: محاسبات این پژوهش.

جدول ۱، وضعیت اقتصاد کلان و بخش‌های اقتصادی را در دو حالت شرایط فعلی و سناریوی مطلوب نشان می‌دهد. در شرایط عادی، فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی و کشاورزی به صورت تخصصی در دو بخش صنعت و کشاورزی فعالیت نمی‌کنند، ولی در سناریوی مطلوب، فارغ‌التحصیلان این رشته‌های به صورت تخصصی در بخش متناسب با رشته تحصیلی فعالیت می‌کنند. مشاهده می‌شود که تغییرات بهره‌وری نیروی کار در حالی که شاغلان عالی کشاورزی به صورت

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۷۱

تخصصی در بخش کشاورزی فعالیت می‌کنند، بیشتر است. همچنین، در صورت تخصصی شدن فعالیت نیروهای تحصیل کرده رشته کشاورزی، متوسط رشد اضافی ارزش افزوده بخش کشاورزی در دوره ۸۵-۱۳۹۵ و ۱۳۹۵-۱۴۰۴ به ترتیب ۳/۶ و ۲/۲ درصد خواهد بود. به بیان دیگر، در شرایط عادی و غیرتخصصی شدن فعالیت نیروهای دانشگاهی رشته کشاورزی، رشد بخش به میزان ۳/۶ و ۲/۲ درصد بیشتر خواهد شد و این موضوع اهمیت تخصصی شدن فعالیت‌های کشاورزی را نشان می‌دهد. بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت، در حالتی که فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی به صورت تخصصی در بخش صنعت فعالیت کنند، به دو برابر افزایش خواهد یافت. همچنین، در صورت تخصصی شدن فعالیت فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی، متوسط رشد اضافی ارزش افزوده بخش صنعت در دوره ۸۵-۱۳۹۵ و ۱۳۹۵-۱۴۰۴ به ترتیب ۲/۸ و ۱/۴ درصد خواهد بود. به عبارت دیگر، بخش صنعت با هر میزان رشد در شرایط عادی، با تخصصی شدن فعالیت نیروهای تحصیل کرده دانشگاهی، به میزان ۲/۸ و ۱/۴ درصد رشد بیشتری را تجربه خواهد کرد.

در جدول ۱، تأثیر تخصصی شدن فعالیت نیروهای تحصیل کرده دانشگاهی در دو بخش صنعت و کشاورزی روی رشد اقتصادی اضافی، به دلیل تخصصی شدن نیروها، در دوره‌های ۸۵-۱۳۹۵ و ۱۳۹۵-۱۴۰۴ به ترتیب ۰/۹۸ درصد و ۰/۴۵ درصد خواهد بود.

پیش‌بینی وضعیت دانشگاه‌ها و بازار کار آموزش عالی

یکی دیگر از نتایج شبیه‌سازی الگوی سیستم دینامیکی، ارائه تصویری از بازار کار آموزش در آینده است. پیش‌بینی وضعیت آموزش عالی می‌تواند برای برنامه‌ریزی در بخش آموزش عالی و همچنین بازار کار مفید باشد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگوی سیستم دینامیکی در جدول‌های زیر آمده است:

جدول ۲. شاغلان دارای مدرک دانشگاهی

سال	پزشکی	علوم انسانی	علوم پایه	مهندسی	کشاورزی	هنر	کل	متوسط سال-های آموزش
۱۳۷۵	۱۳۴۸۵۷	۷۸۶۸۰۳	۱۸۴۷۴۷	۲۳۵۲۹۳	۵۱۹۴۶	۸۹۷۱	۱۴۰۲۶۱۷	۵.۵
۱۳۸۵	۲۸۰۳۲۳	۱۸۵۱۱۰۰	۲۷۱۰۸۱	۷۶۱۶۶۰	۱۳۱۹۳۲	۱۹۹۰۴	۳۳۱۶۰۰۰	۷.۵
۱۳۹۰	۳۹۱۷۱۲	۲۶۰۶۷۴۰	۳۸۰۹۸۶	۱۳۴۴۷۷۰	۲۲۶۰۶۰	۲۷۹۷۹	۴۹۷۸۲۴۷	۹.۳
۱۳۹۵	۵۲۳۹۴۹	۳۴۸۶۷۵۰	۵۰۹۶۰۳	۱۹۱۳۳۲۰	۳۵۱۶۲۳	۳۷۴۲۴	۶۸۲۲۶۶۹	۱۰
۱۴۰۴	۷۸۲۳۷۱	۵۲۰۶۵۰۰	۷۶۰۹۵۰	۳۱۶۴۹۵۰	۵۹۱۶۲۲	۵۵۸۸۳	۱۰۵۶۲۲۷۶	۱۱.۸

مأخذ: مرکز آمار ایران، وزارت علوم و تحقیقات و دانشگاه آزاد اسلامی و محاسبات این پژوهش.

جدول ۳. دانشجویان دانشگاه آزاد

سال	پزشکی	علوم انسانی	علوم پایه	مهندسی	کشاورزی	هنر	کل
۱۳۸۵	۳۵۹۰۹	۵۱۴۶۹۶	۹۵۷۵۷	۴۳۰۹۰۹	۷۱۸۱۸	۳۵۹۰۹	۱۱۸۴۹۹۸
۱۳۹۰	۳۸۳۱۰	۵۴۹۷۱۸	۱۰۲۱۶۲	۴۵۹۷۳۷	۷۶۶۲۱	۳۸۳۱۰	۱۲۶۴۸۴۸
۱۳۹۵	۴۲۳۳۱	۶۰۶۷۵۲	۱۱۲۸۸۴	۵۰۷۹۷۹	۸۴۶۶۳	۴۲۳۳۱	۱۳۹۶۹۴۰
۱۴۰۴	۵۲۳۴۹	۷۵۰۳۴۷	۱۳۹۵۹۹	۶۲۸۱۹۷	۱۰۴۷۰۰	۵۲۳۴۹	۱۷۲۷۵۴۱

مأخذ: مرکز آمار ایران، دانشگاه آزاد اسلامی و محاسبات این پژوهش.

جدول ۴. دانشجویان دانشگاه‌های سراسری

سال	پزشکی	علوم انسانی	علوم پایه	مهندسی	کشاورزی	هنر	کل
۱۳۸۵	۷۱۶۵۵	۶۰۹۰۷۰	۱۵۵۵۲۳	۲۳۸۸۵۱	۵۹۷۱۲	۴۷۷۷۰	۱۱۸۲۵۸۱
۱۳۹۰	۷۶۴۴۷	۶۴۹۸۰۳	۱۶۵۶۳۶	۲۵۴۸۲۵	۶۳۷۰۶	۵۰۹۶۵	۱۲۶۱۳۸۲
۱۳۹۵	۸۴۴۷۱	۷۱۸۰۰۵	۱۸۳۰۲۱	۲۸۱۵۷۷۱	۷۰۳۹۲	۵۶۳۱۴	۱۳۹۳۷۷۴
۱۴۰۴	۱۰۴۴۶۲	۸۸۷۹۲۸	۲۲۶۳۳۵	۳۴۸۲۰۷	۸۷۰۵۱	۶۹۶۴۱	۱۷۲۳۶۲۴

مأخذ: مرکز آمار ایران، وزارت علوم و تحقیقات و محاسبات این پژوهش.

بر اساس جدول ۳، تعداد دانشجویان در دانشگاه آزاد اسلامی از ۱۱۸۴۹۹۸ نفر در سال ۱۳۸۵ به ۱۷۲۷۵۴۱ نفر در سال ۱۴۰۴ افزایش خواهد یافت. تعداد دانشجویان در سال ۱۴۰۴ در رشته‌های پزشکی، علوم انسانی، علوم پایه، مهندسی، کشاورزی و هنر به ترتیب به ۵۲۳۴۹، ۷۵۰۳۴۷، ۱۳۹۵۹۹، ۶۲۸۱۹۷ و ۱۰۴۷۰۰ نفر خواهد رسید. تعداد دانشجویان دانشگاه‌های سراسری از ۱۱۸۲۵۸۱ نفر در سال ۱۳۸۵ به ۱۷۲۳۶۲۴ نفر در سال ۱۴۰۴ افزایش خواهد یافت. تعداد دانشجویان در دانشگاه‌های سراسری در سال ۱۴۰۴ در رشته‌های پزشکی، علوم انسانی، علوم پایه، مهندسی، کشاورزی و هنر به ترتیب ۱۰۴۴۶۲، ۸۸۷۹۲۸، ۲۲۶۳۳۵، ۳۴۸۲۰۷ و ۸۷۰۵۱ و ۶۹۶۴۱ افزایش خواهد یافت.

ارزیابی شوک به متغیرهای مختلف الگو

شوک مثبت و منفی به متغیرهای مختلف از دو جهت حائز اهمیت است. از جنبه اول، شوک به متغیرها میزان پایداری و ثبات الگو را نشان می‌دهد. اگر با یک یا چند شوک، الگو دچار اختلال شود، در صورتی

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۷۳

که شوک منطقی باشد، نشان از نامناسب بودن و عدم اعتبار الگو است و بر عکس. از جنبه دوم، شوک به متغیرها، می‌تواند سیاست‌ها و راهکارهای مناسب را ارائه نماید. در این پژوهشی، چند گروه از شوک را در نظر می‌گیریم.

مرحله اول شوک: شوک به میزان ۵ درصد به متغیرهای الگوی رشد را به صورت زیر در نظر

می‌گیریم:

۱. ۵ درصد شوک به متغیر سرمایه در سال ۱۳۹۰،

۲. ۵ درصد شوک به متغیر متوسط سال‌های آموزش در سال ۱۳۹۰.

نتایج این شوک را در جدول ۵ نشان دادیم:

جدول ۵. تأثیر شوک وارد شده بر متغیرهای سرمایه انسانی و متوسط سال‌های آموزش

بر رشد اقتصادی

۵ درصد افزایش در متوسط سال‌های آموزش		۵ درصد افزایش در سرمایه سرانه		عنوان
بلندمدت	کوتاهمدت	بلندمدت	کوتاهمدت	رشد اقتصادی
۴/۴ درصد	۰/۸۵ درصد	۴/۶ درصد	۳/۶ درصد	

مأخذ: محاسبات این پژوهش.

نتایج نشان می‌دهند که ۵ درصد افزایش در سرمایه سرانه، رشد اقتصادی را به میزان ۳/۶ درصد در کوتاهمدت افزایش می‌دهد و در بلندمدت این رقم به ۴/۶ درصد می‌رسد. همچنین، ۵ درصد افزایش در متوسط سال‌های آموزش رشد اقتصادی را در کوتاهمدت به میزان ۰/۸۵ درصد افزایش می‌دهد، ولی در بلندمدت سرمایه انسانی رشد اقتصادی را به میزان ۴/۴ درصد افزایش می‌دهد. این یک نتیجه بسیار مهم و قابل توجه است که سرمایه انسانی در بلندمدت اثرات قابل توجهی را در اقتصاد ایجاد می‌کند که این نتیجه با قطره‌های اقتصادی ارائه شده توسط رومر، منکیو و لوکاس سازگاری دارد.

مرحله دوم شوک: شوک به متغیرهای شاغلان ابتدایی، راهنمایی، متوسطه و عالی به میزان ۵

درصد که تاثیر آن بر رشد اقتصادی را در جدول ۶ ارائه کرده‌ایم:

جدول ۶. تاثیر شوک ۵ درصدی به متغیرهای شاغلین ابتدایی، راهنمایی، متوسطه و عالی بر رشد اقتصادی و متوسط سالهای آموزش

میزان افزایش متوسط سالهای آموزش	رشد اقتصادی		افزایش ۵ درصدی در متغیرها
	بلندمدت	کوتاهمدت	
۰/۰۲۸	۴/۴	۰/۰۵	افزایش شاغلان ابتدایی
۰/۰۹	۴/۴	۰/۱۶	افزایش شاغلان راهنمایی
۰/۱۱	۴/۱	۰/۲	افزایش شاغلان متوسطه
۰/۱۷	۴/۱۳	۰/۳۱	افزایش شاغلان عالی

مأخذ: محاسبات این پژوهش.

جدول ۶ نشان می‌دهد که شوک ۵ درصدی بر آموزش عالی، باعث افزایش ۰/۳۱ درصدی رشد اقتصادی در کوتاهمدت و ۴/۱۳ درصدی در بلندمدت می‌شود. همچنین، باعث افزایش ۰/۱۷ واحدی متوسط سالهای آموزش می‌شود که در میان سایر اجزای متوسط سالهای آموزش بیشتر است. پس از آموزش عالی، به ترتیب آموزش متوسطه، آموزش راهنمایی و آموزش ابتدایی بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی و متوسط سالهای آموزش خواهند داشت.

مرحله سوم شوک: شوک به تخصصی شدن نیروی کار تحصیل کرده در بخش‌های کشاورزی و صنعت است. در این مرحله، ۱۰ درصد افزایش در تخصص شاغلان رشته کشاورزی و ۱۰ درصد افزایش در تخصص شاغلان رشته مهندسی، بر بهره‌وری نیروی کار و رشد ارزش افزوده بخش مورد نظر را اندازه‌گیری می‌کنیم. نتایج را در جدول ۷، نشان داده‌ایم:

جدول ۷. تأثیر تخصصی شدن مشاغل نیروی کار تحصیل کرده بر بهره‌وری نیروی کار و رشد ارزش افزوده بخش

رشد ارزش افزوده اضافه-شده بخش	بهره‌وری نیروی کار اضافه شده بخش	
۳/۷ درصد	۰/۰۰۱	رشد ۱۰ درصدی تخصصی شدن نیروی کار بخش کشاورزی
۳/۸ درصد	۰/۰۰۱۲	رشد ۱۰ درصدی تخصصی شدن نیروی کار بخش صنعت

مأخذ: محاسبات این پژوهش.

بررسی اثرات آموزش عالی بر رشد اقتصادی کشور: تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ۷۵

نتایج نشان می‌دهد که اگر فارغ‌التحصیلان رشته‌های کشاورزی و صنعت بیشتر در بخش خود شاغل شوند، اثر بیشتری بر رشد ارزش‌افزوده و بهره‌وری نیروی کار خواهند داشت. در این مرحله، ۱۰ درصد افزایش در درجه تخصصی‌شدن نیروی کار، رشد ارزش‌افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت را به ترتیب ۳/۷ و ۳/۸ درصد افزایش خواهد داد. همچنین، بهره‌وری نیروی کار در هر دو بخش افزایش خواهد یافت. این نتیجه، اهمیت تخصصی‌شدن نیروی کار را نشان می‌دهد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، نشان داده‌ایم، سرمایه انسانی (متوسط سال‌های آموزش) تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص ملی دارد ولی تأثیر آن ناچیز است. بر اساس الگوی سیستم دینامیکی دلایل پایین‌بودن تأثیر سرمایه انسانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها در بیشتر موارد در فعالیت‌های غیر مرتبط با رشته تخصصی خود فعال هستند. به طور مشخص، حدود ۲۲ تا ۲۵ درصد فارغ‌التحصیلان رشته‌های کشاورزی، مهندسی در مشاغل تخصصی فعالیت می‌کنند. در صورتی که فارغ‌التحصیلان کشاورزی، همگی در بخش کشاورزی شاغل شوند، رشد ارزش‌افزوده کشاورزی به میزان ۳/۷ درصد افزایش خواهد یافت و در صورتی که فارغ‌التحصیلان مهندسی، همگی در بخش صنعت شاغل شوند، رشد ارزش‌افزوده صنعت به میزان ۳/۸ درصد افزایش خواهد یافت. تأثیر فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها نسبت به سایر مقاطع ابتدایی به راهنمایی و متوسطه بر سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی بیشتر است. لذا توجه بیشتر برای افزایش کارایی فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها و همچنین تخصصی‌شدن فعالیت‌های فارغ‌التحصیلان دانشگاهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

منابع

- ابراهیمی، یزدان. (۱۳۷۵). خصوصی سازی آموزش عالی در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- بهادر، نگار. (۱۳۷۱). اثر آموزش بر توزیع درآمد. رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان.
- جونز، جی. (۱۳۷۶). اقتصاد آموزش و پرورش. ترجمه: عمادزاده، مصطفی. اصفهان، جهاد دانشگاهی اصفهان.
- جعفری، عبدالنظام. (۱۳۸۶). ارزیابی و تحلیل نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری.
- راجرز، دانیل سی و راجلین هرش اس. (۱۳۷۰). اقتصاد آموزش و پرورش. ترجمه: حسینیون، سید ابوالقاسم. انتشارات آستان قدس رضوی.
- ساخاررپولوس، جورج و وودهال، مورین. (۱۳۷۰). آموزش برای توسعه. ترجمه: حمید سهرابی و پریدخت وحیدی، سازمان برنامه و بودجه.
- سعادت، رحمان و یاوری کاظم. (۱۳۸۴). برآورد سطح و توزیع سرمایه انسانی خانوارهای ایرانی. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۱.
- سوری، علی و مهرگان، نادر. (۱۳۸۶). نقش سرمایه اجتماعی در تشکیل سرمایه انسانی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۲، بهار.
- شاه آبادی، ابوالفضل؛ کریم کشته، محمد حسین و محمودی، عبدالله. (۱۳۸۵). بررسی عوامل مؤثر بر فرار مغزها (مطالعه موردی ایران). فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۹.
- صالحی، محمد جواد. (۱۳۸۱). اثرات سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شماره ۲۳ و ۲۴.
- نادری، ابوالقاسم. (۱۳۸۳). اقتصاد آموزش. انتشارات یسطرون.
- نیلی، مسعود و نفیسی، شهاب. (۱۳۸۴). تخمین سرمایه انسانی بر مبنای متوسط سال های تحصیل نیروی کار برای ایران (۱۳۷۹-۱۳۴۵). فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره ۲۵.
- یاوری، کاظم و رحمان، سعادت. (۱۳۸۱). سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در ایران (تحلیل علی). پژوهشهای اقتصادی. سال اول، شماره ۵ و ۶، بهار و زمستان.

- Afonso, Oscar. (2001). *The Impact of International Trade on Economic Growth*. working paper NO106.
- Aghion p. & p.howitt. (1992). *a Model of Growth through Creative Destruction*. *Economics*. Vol.60no 2.
- Arrow j.k. (1962). *The Economic Implications of Learning by Doing*. *Review of economics studies*, vol.29.
- Benhabib J. and Mark M. Spiegel. (2002). *Human Capital and Technology Diffusion*.
- Hicks, norman.(1980). *Economic Growth and Human Resource*. World Bank staff working paper no.408.washington, D.C.
- Human capital plan. (2002). United States Department of Agriculture.
- Mi Zhou, Louis C. Vaccaro, *The Crucial Role of Higher Education in Regional Economic Development Some Suggestions for Strengthening the Relationship*
- Manuelli R. E. and Seshadri A.(2007). *Human Capital and the Wealth of Nations*. Department of Economics University of Wisconsin-Madison
- Romer, M. Paul. (1986). *Increasing Return and Long Run Growth*. *journal of political economy*.vol, 96.
- Romer, D. (2006). *Advance Macroeconomics*. McGraw-Hill.
- Solow, Robert M. (1956). *A Contribution to Theory of Economic Growth*. *Quarterly journal of economic*, vol.70.
- Sterman , J. (2000). *Business Economics*. McGraw-Hill.

پیوست

معادلات سیستم دینامیکی

- (۰۰۱) $acc = ./ \wedge p \quad ish+stu^{۱۰۰۴}$
 (۰۰۲) $accaz = acc - accs$
 (۰۰۳) $accs = * .۰۰۵ acc$
 (۰۰۴) $aggaz = * .۰۰۶ stuaccz$
 (۰۰۵) $aggi = aggs + aggaz$
 (۰۰۶) $aggs = * .۰۰۵ stuaccs$
 (۰۰۷) $aggst = INTEG(aqq, ۱, ۶۰۹۸۲)$
 (۰۰۸) $aqql = aggi / ۶.۸۵$
 (۰۰۹) $arl = arti / ۲.۱$
 (۰۱۰) $artaz = * .۰۰۳ stuaccz$
 (۰۱۱) $arti = arts + artaz$
 (۰۱۲) $arts = * .۰۰۴ stuaccs$
 (۰۱۳) $artst = INTEG(ar, ۱, ۱۰۹۱۳)$
 (۰۱۴) $b1 = basei / ۸.۲$
 (۰۱۵) $baseaz = * .۰۰۸ stuaccz$
 (۰۱۶) $basei = bases + baseaz$
 (۰۱۷) $bases = * .۰۱۳ stuaccs$
 (۰۱۸) $basest = INTEG(b, ۱, ۲۰۷۲۱۶)$
 (۰۱۹) $br = .۰۰۱۹$
 (۰۲۰) $capital = INTEG(invest, ۱.۰۲۶۱۹e+(۰۰۶$
 (۰۲۱) $delayy = DELAY FIXED(y, ۱, y)$
 (۰۲۲) $dep1019 = * .۰۰۳ p^{۱۰۱۴}$
 (۰۲۳) $dep1554 = p^{۱۰۰۴} * .۰۰۳$
 (۰۲۴) $dep59 = * .۰۰۳ p^{۰۹}$
 (۰۲۵) $dep04 = * .۰۰۵ .po^{۴}$
 (۰۲۶) $dp^{۰۹} = p^{۰۹} * .۰۲۳۰$
 (۰۲۷) $dp^{۱۰۱۴} = p^{۱۰۱۴} * .۰۲۱۷$
 (۰۲۸) $dp = p^{۱۰۰۴} * .۰۰۱۷$
 (۰۲۹) $dp^{۰۹} = p^{۰۹} * .۰۲۳۰$
 (۰۳۰) $dpo^{۴} = po^{۴} * .۰۲۳$
 (۰۳۱) $dpop = dr * pop$
 (۰۳۲) $dr = .۰۰۰۳$

۷۹ تلفیق الگوهای سیستم دینامیکی و ...

(۰۳۳) $dyagrfinal = \text{IF THEN ELSE}((yagr-d-yagractual) \geq 10, yagr-d-yagractual, (10$

(۰۳۴) $dyindfinal = \text{IF THEN ELSE}((yindd-yindactual) > 10, yindd-yindactual, (10$

(۰۳۵) $dynew = dyindfinal + dyagrfinal$

(۰۳۶) $e1 = \text{ensai} / 4.70$

(۰۳۷) $eduyear =$

$(((((leb * 2.0) + (lra * 7) + (lmo * 10.0) + (lh * 16)) / \text{labour}) + \text{STEP}(0.10, 1401)) + \text{STEP}(0.10$

$+ (1403, \text{STEP}(0.10, 1404)))$

Archive of SID