

# ارزیابی آثار آموزش عمومی و آموزش عالی بر رشد اقتصادی در ایران

دکتر ابوالقاسم نادری\*

چکیده

ارزیابی آثار سرمایه‌گذاری آموزشی بر رشد اقتصادی به تغکیک نوع آموزش طی سالهای اخیر مورد توجه جدی صاحب‌نظران و سیاستگذاران بوده است؛ در عین حال، دستاوردهای پژوهشی در کشورهایی چون ایران شواهدی سازگار فراهم نمی‌کنند. هدف اصلی این مقاله، ارزیابی عوامل رشد اقتصادی ایران با تأکید بر تأثیر آموزش عمومی در مقایسه با آموزش عالی و همچنین بازنمایی عمل ناسازگاری در یافته‌های تجربی است؛ در این رابطه، تأثیر برخی از مهمترین چالشهای نظری و روش‌شناسی بر برآوردهای تجربی که بهشت اعتبر یافته‌ها را متاثر می‌سازند، ارزیابی می‌شود. اطلاعات آماری از منابع بانک مرکزی و مرکز آمار ایران برای دوره ۱۳۳۸-۱۹ استخراج شده است. یافته‌های تجربی نشان می‌دهند: ۱) برآوردهای تأثیر عوامل رشد اقتصادی، نسبت به ساختار الگو و نوع متغیر استفاده شده، و نسبت به روشهای مقابله با مشکلات اقتصادسنجی، بسیار حساس‌اند و نتیجه ارزیابیها را تعییر می‌دهند، ۲) آموزش عامل رشد اقتصادی است و آثار خارجی مثبت نیز دارد، ۳) سرمایه انسانی حاصل از سطوح مختلف تحصیلی تأثیری متفاوت بر رشد اقتصادی می‌گذارد، و ۴) از میان الگوهای برازش شده، تنها الگوهای جدول ۱ مناسب‌ترین برآوردها را از لحاظ مبانی نظری اقتصاد رشد و آزمونهای اقتصادسنجی، فراهم می‌کنند؛ بر اساس برآوردهای الگوهای مذکور سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه‌گذاری آموزشی، نرخ رشد جمعیت، استهلاک و تحولات فنی، جزو عوامل اصلی رشد اقتصادی ایران هستند. میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی بیشتر از میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی در مقابل ۰/۴۹ در مقابل ۰/۷۵ برآورده است. یافته‌ها همچنین وجود آثار خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی (۰/۲۳۶) و نیز اینکه آموزشهای عمومی تأثیر به مرتب بیشتری بر رشد اقتصادی ایران دارند را تأیید می‌کنند. چنین یافته‌هایی، اولویت سرمایه‌گذاری آموزشی نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی و نیز آموزش عمومی نسبت به آموزش عالی را برای تصمیم‌گیران تخصیص منابع آشکار می‌کند.

JEL: C22, E22, E23, J24, O41

کلید واژگان: رشد اقتصاد ایران، الگوهای رشد درونزا، سرمایه‌گذاری آموزشی، منابع و عوامل رشد

اقتصادی، آثار خارجی سرمایه انسانی

## مقدمه

توجه به رشد و پیشرفت اقتصادی کشورها، سابقه‌ای چندصد ساله دارد و مطالعه آن به طور نظاممند با انتشار کتاب ثروت ملل آدام اسمیت در سال ۱۷۷۶ شروع شده است. با این حال، پذیرش آموزش و سرمایه انسانی به منزله عامل اصلی رشد، به اواسط قرن بیستم بازمی‌گردد. در این میان، ارزیابی آثار نوع آموزش بهویژه آموزش‌های عمومی در مقایسه با آموزش‌های عالی، بر رشد اقتصادی در فضای مباحث نظری و همچنین دستاوردهای پژوهش‌های تجربی، زمینه اختلاف‌ها و چالش‌های فکری بسیاری را ایجاد کرده است.

در ایران نیز مباحث رشد اقتصادی و ارزیابی علل و منابع آن طی چند دهه گذشته مورد توجه قرار گرفته است؛ دستکم طی یک قرن گذشته، دولتمردان و سیاستگذاران به طور جدی رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب و دستیابی به سطح رفاه اقتصادی-اجتماعی مناسب را پی گرفته‌اند. صاحب‌نظران و اقتصاددانان نیز مجدانه در پی شناسایی علل و عوامل رشد اقتصادی بوده‌اند. با این حال، هم در زمینه دستیابی به رشد اقتصادی مناسب و پایدار ناکامیهای اساسی وجود داشته است، و هم در زمینه مباحث و پژوهش‌های نظری-تجربی، نقصانها، بهویژه اختلاف نظرهای جدی وجود داشته و دارد. نپرداختن به علل اصلی رشد اقتصادی،<sup>۱</sup> ابتلای ارزیابیهای تجربی به مشکلات روش‌شناسی و اقتصادستنجی،<sup>۲</sup> ناسازگاری و ناهمخوانی در یافته‌های تجربی، یا پایین‌نبودن به مبانی و اصول علمی فنی الگوهای رشد<sup>۳</sup> جزو مصاديق عینی پژوهش‌های قبلی هستند که اعتبار یافته‌های تجربی و نتایج آنها را خدشه‌دار کرده‌اند. از این رو، انجام دادن تحلیلهای تجربی جدید با رعایت ملاحظات علمی-فنی لازم است تا به کمک آن بخشی از این مسائل و چالشها مرتفع شود.

۱. پژوهش‌های چون عمامزاده و دیگران (۱۳۷۹)، نادری (۱۳۸۱)، صادقی و عمامزاده (۱۳۸۲)، علمی و چمشیدنژاد (۱۳۸۶) و کمیجانی و محمودزاده (۱۳۸۷) تنها منابع رشد اقتصادی را ارزیابی کرده‌اند. زنوز و دیگران (۱۳۷۶)، کمیجانی و معمارنژاد (۱۳۸۳)، حسینی نسب و باقری (۱۳۸۴)، محمدی (۱۳۸۵)، رحمانی و امیری (۱۳۸۶)، امینی و حجازی آزاد (۱۳۸۷)، عدلی و ورهامی (۱۳۸۸)، پژویان و فقیه‌نصیری (۱۳۸۹) و نادری (۱۳۹۳) علل و عوامل اصلی رشد اقتصادی در ایران را متناسب با الگوهای نظری مطالعه کرده‌اند. در عین حال، در برخی موارد تحلیلهای انجام‌شده متناسب با الگوهای نظری رشد برآورده نشده‌اند به‌گونه‌ای که متغیرهای استفاده‌شده فراتر از متغیرهای ملحوظ در الگوهای نظری بوده است.

۲. مسائل یا مشکلات اقتصادستنجی و روش‌شناسی (بهویژه بررسی نکردن وضعیت مانایی و درجه انبیاشتگی سریهای آماری یا استفاده نکردن از متغیرهای مناسب در الگوهای تجربی و بنابراین مواجه بودن با مشکلات مربوط به سنجش و اندازه‌گیری متغیرهای اصلی) در پژوهش‌های چون نادری (۱۳۸۱، ۱۳۸۲)، صادقی و عمامزاده (۱۳۸۱)، تقوی و محمدی (۱۳۸۵)، علمی و چمشیدنژاد (۱۳۸۶)، امینی و حجازی آزاد (۱۳۸۷)،

الماضی و دیگران (۱۳۸۸) و ربیعی (۱۳۸۸) قابل اشاره هستند. همچنین ر.ک. به: نادری (۱۳۹۳)، فصل ۴.

۳. در این زمینه پژوهش‌های چون تاری و ارضرومچیلر (۱۳۸۱) و الماسی و دیگران (۱۳۸۸) قابل ذکرند.

علاوه بر این، در زمینه نقش و اهمیت سرمایه‌گذاری آموزشی به‌طور کلی و ارزیابی تطبیقی آثار آموزش‌های عمومی (آموزش و پرورش) در مقابل آموزش‌های عالی به‌طور خاص، سازگاری و همخوانی میان یافته‌ها و نتایج تجربی مطالعات گوناگون وجود ندارد؛ بهویژه درباره این سؤال که آیا عواملی مانند آموزش در کشورهایی چون ایران توانسته است منشأ رشد اقتصادی باشد یا خیر، و اینکه کدام نوع آموزش حائز اهمیت بیشتری است، اختلافات فکری بسیار میان تحلیل‌گران و صاحب‌نظران بوده و هست.<sup>۱</sup> ریشه اصلی چنین اختلافها و ناسازگاریهایی، به دو حوزه یعنی ۱) مسائل و چالش‌های نظری-روش‌شناسی تحقیقات تجربی رشد اقتصادی و ۲) وارد نشدن به عرصه‌های اصلی آموزش مربوط می‌شود؛ نادری (۱۳۹۳) تأثیر برخی از مسائل و چالش‌های نظری-روش‌شناسی را بر برآوردهای سهم آموزش در رشد اقتصادی کشور ارزیابی کرده است. شهبازی و حسنی (۱۳۹۱) نیز آثار آموزش‌های عمومی را در مقایسه با آموزش عالی مطالعه کرده اما به نتایجی ناسازگار نسبت به انتظارات نظری رسیده‌اند. از همین رو، مقاله حاضر در پی آن است که علل و عوامل رشد اقتصادی ایران را در چارچوب «الگوهای رشد سرمایه انسانی-محور» واکاوی و ارزشیابی کند و برآوردهای توجیه‌پذیر برای آثار انواع آموزش (عمومی در مقایسه با عالی) ارائه دهد. به عبارت دیگر، مسئله اصلی این مقاله، تحلیل و ارزیابی عوامل رشد اقتصادی در ایران با تأکید بر «انواع آموزش» است و این گزاره و ایده اساسی را پی می‌گیرد که آموزش یکی از عوامل اصلی رشد تولید سرانه در وضعیت پایدار<sup>۲</sup> اقتصاد ایران است و در عین حال، آموزش و پرورش در مقایسه با آموزش عالی نقش بیشتری در رشد اقتصادی دارد؛ البته، میزان تأثیرگذاری به نوع الگو و همچنین نحوه سنجش سرمایه‌گذاری آموزشی وابسته است.

دوره زمانی مطالعه، سالهای ۱۳۳۸-۸۹ را پوشش می‌دهد<sup>۳</sup> و داده‌ها و اطلاعات آماری از منابع حسابهای ملی بانک مرکزی، نتایج سرشماریهای عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران، و مطالعات تجربی (در زمینه ارزیابی عوامل رشد و برآوردهای انباشت سرمایه آموزشی)، گردآوری و

۱. اختلاف نظرها و مناقشات فکری در صحنۀ مطالعات بین‌المللی نیز وجود داشته و دارد (برای نمونه، ر.ک. به: پریچت (Pritchett, 1996)، لوپز و همکاران (Lopez et al., 1998)، پارنته و پرسکات (Parente & Prescott, 2000)، پارنته و پرسکات (Parente & Prescott, 2000)، بیلز و کلنزو (Bils & Klenow, 2000)، جونز (Jones, 2005)، سولو (Solow, 2007)، کوهن و سوتون (Cohen & Soto, 2007)، کاجیانو و لئونیدا (Caggiano & Leonida, 2007)، هنوشک و همکاران (2008)، ژو و همکاران (Zhu et al., 2008)، جونز و رومر (2010)، پرمانی (Permani, 2009)، صالحی اصفهانی و پسران (2009) و شاری (2014)، Shaari (2014). برای توضیحات تفصیلی‌تر درباره علل چنین اختلاف‌نظرهایی، ر.ک. به: نادری (۱۳۸۳: ۱۰۵-۱۰۶).

۲. وضعیت پایدار (Steady State) به وضعیت گفته می‌شود که کمیت‌های مختلف دارای نرخهای رشد یکسان هستند (بارو و سالی‌مارتن: Barro & Sal-i-Martin, 1995: 19)

۳. انتخاب دوره زمانی مذکور ناشی از وضعیت دسترسی به داده‌های مورد نیاز در زمان انجام تحلیلها بوده است.

استفاده شده است. الگوی نظری تحلیلهای تجربی، بر الگوهای رشد درونزای سرمایه انسانی-محور بنا شده که علاوه بر ارزیابی آثار انواع آموزشها، مسئله آثار خارجی<sup>۱</sup> آموزش ناشی از تراکم سرمایه انسانی نیز واکاوی شده است.

به این ترتیب، در ادامه مباحث مقاله، ابتدا مبانی نظری-فنی رشد اقتصادی و پیشینه تجربی تحقیق ارائه می‌شود. سپس وضعیت داده‌های آماری بهویژه از منظر مانایی سریها، بررسی و آزمون می‌شود. قسمت بعد دربردارنده تحلیلها و یافته‌های تجربی است و در قسمت پایانی، یافته‌های اساسی جمع‌بندی و نتایج کلیدی همراه با پیشنهادات ارائه می‌شوند.

### مبانی و الگوهای نظری و پیشینه تجربی آموزش و رشد اقتصادی

(الف) مبانی و الگوهای نظری: تبیین وضعیت و تحولات رشد اقتصادی و شناخت علل و منابع آن، از رسالت‌های اصلی «اقتصاد رشد» است. منابع رشد اقتصادی و علل و عوامل آن با به‌کارگیری روش‌هایی چون حسابداری رشد و الگوهای رشد اقتصادی (اعم از الگوهای رشد بروزنا و درونزا) تحلیل و ارزیابی می‌شود. روش حسابداری رشد منابع رشد اقتصادی را (با تمرکز بر ذخایر سرمایه فیزیکی و منابع انسانی همراه با بهره‌وری کل) مشخص می‌کند؛ الگوهای رشد کمک می‌کنند تا علل و عوامل رشد اقتصادی شناسایی و نحوه تأثیرگذاری آنها بر رشد مشخص شود.

الگوهای رشد سابقه طولانی در علم اقتصاد دارند<sup>۲</sup> و تحولات گسترده را نیز تجربه کرده‌اند؛ از یک منظر می‌توان الگوهای رشد را به سه دسته، یعنی الگوی رشد هارود-دومار، الگوی رشد سولو و الگوی رشد درونزا تقسیم کرد.<sup>۳</sup> در الگوی هارود-دومار، تولید به‌طور مشخص به سرمایه فیزیکی وابسته است. لحاظ نکردن عامل کار در الگوی رشد هارود-دومار، این استنباط را قوت می‌بخشد که عامل کار همیشه با سرمایه به صورت یک نسبت ثابت ترکیب می‌شود. البته در واقعیت، وضعیت لزوماً آن‌گونه نیست و افرادی مانند رابرت سولو (۱۹۵۶) تلاش کردند تا این فرض محدود کننده را از تحلیلهای رشد اقتصادی حذف کنند و به این ترتیب، الگوی رشد با متغیر در نظر گرفتن

۱. آثار خارجی (Externality Effects) شامل آثار و پیامدهای ناشی از یک رفتار یا تصمیم است که (علاوه بر فرد تصمیم‌گیرنده) به دیگران و بلکه کل جامعه می‌رسد. تأثیر رانندگی بر آسودگی هوا یا تأثیر زیبوداری بر عملکرد محصولات باعی، نمونه‌هایی از چنین آثاری هستند.

۲. برای مطالعه سیر تحولات موضوعی اقتصاد رشد و برخی از مطالعات تأثیرگذار، برای نمونه، ر.ک. به: سولو (۱۹۵۶)، شولتز (۱۹۶۱)، دنیسون (Denison, 1962, 1967)، رومر (Romer, 1986, 1990, 1994)، دنیکو و دیگران (Mankiw et al., 1992)، لوکاس (Lucas, 1998)، جونز (۲۰۰۲)، بارو و سالی مارتین (۲۰۰۴)، سولو (۲۰۰۷)، و جونز و رومر (۲۰۱۰).

۳. تقسیم‌بندی‌های مختلف دیگری درباره الگوهای رشد ارائه شده است مانند الگوهای رشد درونزا و بروزنا، الگوهای رشد پک بخشی و چندبخشی و ... برای توضیحات بیشتر، ر.ک. به: بارو و سالی مارتین (۲۰۰۴).

ترکیب نسبی عوامل کار و سرمایه، توسعه داده شد و تولیدات کل در یک جامعه، به انباشت سرمایه فیزیکی و اشتغال نیروی انسانی مرتبط شدند؛ یعنی:

$$Y=f(K,L) ; (K,L>0), f_k, f_l>0 \text{ and } f_{kl}f_{kk}<0 \quad (1)$$

با در نظر گرفتن صورت کاب-داگلاس و بازدهی ثابت به مقیاس<sup>۱</sup>، تابع تولید کل به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha} \quad (2)$$

$$L(t) = L_0 e^{rt}$$

که در آن:

$$A(t) = A_0 e^{gt}$$

$$\dot{K}_t = sY - dK$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در الگوهای رشد، افزایش تولیدات به میزان پس‌انداز یا سرمایه‌گذاری ( $I_t=sY_t$ ) و همچنین افزایش نیروی کار (n) و رشد تحولات فنی (g) وابسته است. با در نظر گرفتن فرض بازدهی به مقیاس ثابت برای تابع تولید کل، تابع تولید و انباشت سرمایه را می‌توان به صورت سرانه (به ازای یک نفر شاغل) تبدیل کرد؛ یعنی:

$$y = Y / L = Ak^{\alpha} \quad (3)$$

که در این صورت، منابع رشد اقتصادی شامل دو منبع اصلی یعنی رشد فناوری و رشد سرمایه فیزیکی سرانه خواهد بود:

$$y = Y / L = Ak^{\alpha} \Rightarrow \log y = \log A + \alpha \log k \Rightarrow \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{k}}{k} \quad (4)$$

چنانچه «نیروی کار مؤثر» در نظر گرفته شود (یعنی  $(Y, AL) = (K, AL)$ ، رشد سرمایه فیزیکی سرانه متأثر از میزان پس‌انداز سرانه، نرخ رشد جمعیت، رشد تحولات فنی و استهلاک خواهد بود و در طول زمان، از رابطه زیر پیروی خواهد کرد:

$$\begin{aligned} k &= \frac{K}{AL} \Rightarrow \log k = \log K - \log A - \log L \\ &\Rightarrow \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \Rightarrow \dot{k} = sy - (d + g + n)k \end{aligned} \quad (5)$$

۱. بازدهی ثابت به مقیاس (Constant Return to Scale) یعنی میزان ستانده کاملاً متناسب با افزایش نهاده‌ها، افزایش پیدا می‌کند.

به این ترتیب، چنانچه میزان پس انداز بیش از مجموع استهلاک و سرمایه‌گذاری برای جبران رشد جمعیت و تحولات فنی باشد، انباشت سرمایه سرانه به سمت نقطه تعادل پایدار افزایش خواهد یافت. میزان انباشت سرمایه در نقطه پایدار، انباشت سرمایه مطلوب خواهد بود که مقدار آن به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\dot{k} = sy - (d + g + n)k = 0 \quad \Rightarrow \quad k^* = \left( \frac{s}{d + g + n} \right)^{1/(1-\alpha)} \quad (6)$$

از سویی نیز، به دلیل اینکه در این الگو، تولید سرانه تنها به سرمایه سرانه وابسته است، سطح تولید سرانه پایدار ( $y^*$ ) متناسب با تشکیل سرمایه در شرایط پایدار ( $k^*$ ) به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$y^* = A \left( \frac{s}{d + g + n} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (7)$$

بر اساس الگوی نظری (7)، پس انداز و سرمایه‌گذاری بیشتر، رشد اقتصادی را تسريع و نرخ استهلاک، رشد جمعیت و رشد تحولات فنی بیشتر، رشد اقتصادی را از مسیر کاهش سرمایه سرانه، محدودتر خواهد کرد.

بنابراین، تغییرات تولید یا رشد اقتصادی با تغییرات انباشت سرمایه فیزیکی بر مبنای تابع تولید کل (3) یا الگوی رشد در وضعیت پایدار (7) تبیین می‌شود؛ به گونه‌ای که هر چه تراکم سرمایه فیزیکی بیشتر باشد انتظار می‌رود رشد اقتصادی نیز افزایش پیدا کند. اما در واقعیت، تمام نوسانات اقتصادی تنها به کمک انباشت سرمایه فیزیکی قابل تبیین و توضیح نیستند. علت اصلی این مسئله، معطوف به این نکته است که «سرمایه»، فقط به سرمایه فیزیکی محدود نمی‌شود، بلکه صور دیگری مانند سرمایه‌گذاری انسانی (توسعه کیفیت منابع انسانی) نقشی ویژه در ایجاد ظرفیت و رشد تولیدات ایفا می‌کنند. از همین رو، تحلیلها و الگوهای رشد طی دو دهه گذشته توجهی خاص به این مسائل داشته‌اند<sup>۱</sup> و برای منظور کردن کیفیت منابع انسانی، مفهوم سرمایه به سرمایه‌گذاری در منابع انسانی نیز گسترش داده شده است؛ به این ترتیب، الگوی پایه سولو را می‌توان به صورت زیر بسط داد:

$$Y = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad , \quad y = k^\alpha h^\beta (A)^{1-\alpha-\beta} \quad (8)$$

$H = h \times L_t$  ;  $L_t = L_0 e^{mt}$  ;  $A_t = A_0 e^{gt}$       که در آن:

۱. برونزا در نظر گرفتن رشد عامل کار و نرخ پس انداز از دیگر ابراههایی است که بر الگوهای رشد سولو وارد شده است. برای توضیحات بیشتر در این زمینه، ر.ک. به: بوم و کاس (Bohm & Kaas, 2000)، بارو و سالی مارتین (Barro & Sala-i-Martin, 2004)، فصلهای ۲ و ۹.

و تغییر ذخیره سرمایه‌ها متناسب با روابط زیر خواهد بود:

$$\dot{K}_t = s_k Y - dK$$

مقادیر اثاثت سرمایه‌فیزیکی، سرمایه انسانی<sup>۱</sup> و تولید سرانه در وضعیت پایدار و در مسیر رشد متوازن<sup>۲</sup> به صورت زیر خواهد بود:

$$k^* = \left( \frac{s_k y}{d + g + n} \right) \quad , \quad h^* = \left( \frac{s_h y}{d + g + n} \right) \quad (9)$$

$$y^* = \left( \frac{s_k}{d + g + n} \right)^{\alpha/(1-\alpha-\beta)} \left( \frac{s_h}{d + g + n} \right)^{\beta/(1-\alpha-\beta)} A \quad (10)$$

الگوی (۱۰) بیانگر این واقعیت است که تولید سرانه در مسیر رشد متوازن، علاوه بر سرمایه‌گذاری فیزیکی، به سرمایه‌گذاری آموزشی نیز وابسته است.<sup>۳</sup> به عبارت دیگر، برای تحقق رشد اقتصادی، هم از راه سرمایه‌گذاری فیزیکی و هم از راه سرمایه‌گذاری انسانی می‌توان اقدام کرد.<sup>۴</sup> با لگاریتم‌گیری از رابطه (۱۰)، الگوی رشد مناسب برای ارزیابی‌های تجربی حاصل خواهد شد. یعنی:

$$\ln y^* = \left( \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln \left( \frac{s_k}{d + g + n} \right) + \left( \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln \left( \frac{s_h}{d + g + n} \right) + \ln A \quad (11)$$

$$= \left( \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left( \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left( \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(d+g+n) + \ln A$$

و با تغییر نمادگذاری برای ضرایب الگوی تجربی، خواهیم داشت:

$$\ln y = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(s_k) + \gamma_2 \ln(s_h) + \gamma_3 \ln(d+g+n) \quad (12)$$

۱. روش یکسان و تافق شده واحدی برای فرموله کردن اثاثت سرمایه انسانی در پیشنهای پژوهش وجود ندارد. (ر.ک. به: گانگ و همکاران (Gong et al., 2004)، لونینگ (Loening, 2005) و نادری، ۱۳۹۳) در این پژوهش، پُر استفاده ترین شکل استفاده شده است.

۲. Balanced Growth Path

۳. پژوهش‌های دیگری نیز الگویی مشابه الگوی (۱۰) را به عنوان مبنای تحلیلهای تجربی خود قرار داده‌اند. (ر.ک. به: منکیو و دیگران (Mankiw & Durlauf, 1992)، اسلام (Islam, 1995)، برناکنی و گورکانی (Bernanke & Gürkaynak, 2002)، مورو و کارمسی (Mauro & Carmeci, 2003) و بوسکین و رویر-تاماریت (Boucekkine & Ruiz-Tamarit, 2008))

۴. علاوه بر میزان سرمایه انسانی، عوامل مرتبط دیگری نیز برای تبیین رشد اقتصادی به کار گرفته شده‌اند که کیفیت آموزش [سالمون (Solmon, 1985)، هوشک و ویمن (Hanushek & Wobmann, 2007)]، توزیع تحصیلات (نیلی و نیپسی (Nelli & Nipis, 1996)، پریچت، ۱۹۸۲؛ لوبز و همکاران، ۱۹۹۸) و تحقیق و توسعه و ایده‌های جدید (امینی و حجازی آزاد، ۱۳۸۷؛ کمیجانی و محمودزاده، ۱۳۸۸؛ ریمعی، ۱۹۸۶ و چونز، ۱۹۹۴؛ چونز و رومر، ۲۰۰۲؛ سکوئیرا (Sequeira, 2008)، از جمله مهمترین آنها هستند. به ویژه، به کمک اکتشافات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق و توسعه، تحولات فنی در الگوهای رشد به صورت درونزا در نظر گرفته شده است. با این حال، باید توجه شود که برای وضعیت کشورهایی چون ایران، الگوی رشد درونزا مبتنی بر آموزش یا سرمایه انسانی، که در واقع آموزش و سرمایه انسانی به عنوان منشأ درونزا برای در نظر گرفته می‌شود، منطقی‌تر است چرا که تحولات فنی ناشی از پژوهش و ایده‌های جدید در کشورهای کمتر توسعه یافته، بیشتر وارداتی هستند تا نتیجه سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی داخلی؛ لذا، آموزش و سرمایه انسانی است که فرآیند ورود و کاربرد فناوری‌های جدید را تسهیل و تسریع می‌کند.

در چارچوب مبانی و تحلیلهای نظری، انتظار می‌رود مقادیر  $\gamma_1$  و  $\gamma_2$  مثبت و مقادیر  $\gamma_3$  منفی باشد. در صورتی که نرخهای استهلاک، رشد فناوری و رشد جمعیت همراه با نرخهای سرمایه‌گذاری به‌طور یکجا در نظر گرفته شوند، یعنی:

$$\ln y = \gamma_{02} + \gamma_{12} \ln(s_k / (d + g + n)) + \gamma_{22} \ln(s_h / (d + g + n)) \quad (13)$$

انتظار می‌رود ضرایب نرخهای سرمایه‌گذاری فیزیکی و آموزشی به‌طور مثبت رشد تولیدات سرانه را در مسیر وضعیت پایدار متاثر کنند.

**آثار یا مزایای خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی:** تحلیل آثار خارجی در مباحث اقتصادی، سابقه طولانی دارد. این ایده اساسی در مطالعات رشد درونزا به‌طور نظاممند توسعه داده شده است که آثار یا مزایای خارجی ناشی از تأثیر متقابل انواع فعالیتها هستند، بنابراین بخش اصلی آن به تأثیر محیط غنی سرمایه انسانی بر تسريع تشکیل سرمایه انسانی و به تبع آن بر بهبود رشد اقتصادی مربوط است.<sup>۱</sup> در عین حال، وجود مزایای خارجی سبب می‌شود که ارقام کلان تولیدات اقتصادی فراتر از جمع ساده ارقام خُرد باشند. از همین رو، تلاش برای ارزیابی سهم مزایای خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی<sup>۲</sup> اهمیت بسیار دارد. برای این منظور، می‌توان تراکم نسبی سرمایه انسانی را به مثابه متغیر مناسب به‌کارگرفت. در این شرایط، الگوی پایه قدری کامل‌تر خواهد شد و ساختار آن به‌صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$Y = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} h_a^\gamma \quad , \quad y = k^\alpha h^\beta (A)^{1-\alpha-\beta} h_a^\gamma \quad (14)$$

که در آن  $h_a^\gamma$  متوسط سرمایه انسانی است و آثار خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی را در بردارد. بر این اساس، مقادیر الگوی رشد با آثار خارجی در وضعیت ثبات یا پایدار به‌صورت زیر تعیین خواهد شد:

$$\begin{aligned} \ln y^* &= \left( \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln \left( \frac{s_k}{d+g+n} \right) + \left( \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln \left( \frac{s_h}{d+g+n} \right) + \ln A + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \ln h_a \\ &= \left( \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left( \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left( \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(d+g+n) + \ln A + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \ln h_a \end{aligned} \quad (15)$$

۱. ر.ک. به: نادری (۱۳۸۱)، اینارسن و مارکویز (1996)، Baranano، Einarsson & Marquis، 2001، کلن و روذریگرکلر (Rodriguez-Clare، 2005)، سی کنه و پری (Ciccone & Peri، 2006)، برتون (Breton، 2010).

**آثار سطوح تحصیلی بر رشد اقتصادی:** کسب مهارت و تخصص در سطوح تحصیلی مختلف یکسان نیست. سطوح تحصیلی بالاتر (بهویژه تحصیلات دانشگاهی)، نقش بیشتری در اینااشت سرمایه انسانی تخصصی دارند. در مقابل، آموزش‌های پایه و عمومی، بیشتر مهارت‌های عمومی را توسعه می‌دهند. اینکه تأثیر چه نوع آموزشی (عمومی یا دانشگاهی) بر رشد اقتصادی بیشتر است، خیلی مورد مناقشه و اختلاف نظر بوده و هست. در حوزه سیاستگذاری، دست‌اندرکاران آموزش و پرورش، آموزش‌های عمومی و دست‌اندرکاران آموزش عالی، تحصیلات دانشگاهی را موثرتر می‌دانند. برای رفع زمینه این قبیل مناقشه‌ها، ناگزیر ارزیابیهای تجربی باید انجام شوند که لازمه آن تخمین الگوهای رشد با در نظر گرفتن سطوح تحصیلی به طور جداگانه است. یعنی متغیر سرمایه انسانی به دو جزء تحصیلات عمومی (آموزش و پرورش) و تحصیلات دانشگاهی تجزیه و وارد الگو می‌شود؛<sup>۱</sup> با انجام دادن این مهم، الگوی رشد تعمیم‌یافته به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$Y = K^\alpha H_{ge}^{\beta_1} H_{ue}^{\beta_2} (AL)^{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} h_a^\gamma \quad , \quad y = k^\alpha h_{ge}^{\beta_1} h_{ue}^{\beta_2} (A)^{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} h_a^\gamma \quad (16)$$

که در آن  $h_{ge}$  و  $h_{ue}$  به ترتیب، سرمایه انسانی ناشی از تحصیلات عمومی (آموزش و پرورش) و سرمایه انسانی از مسیر تحصیلات دانشگاهی است. مقادیر الگوی رشد با تفکیک آثار سطوح تحصیلی در وضعیت ثبات یا پایدار، با حفظ مفروضات قبلی، به صورت زیر تعیین خواهد شد:

$$\begin{aligned} \ln y^* &= \left( \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} \right) \ln \left( \frac{s_k}{d+g+n} \right) + \left( \frac{\beta_1}{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} \right) \ln \left( \frac{s_{ge}}{d+g+n} \right) \\ &\quad + \left( \frac{\beta_2}{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} \right) \ln \left( \frac{s_{ue}}{d+g+n} \right) + \ln A + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta_1-\beta_2} \ln h_a \end{aligned} \quad (17)$$

با توجه به مباحث مذکور در بالا مشخص می‌شود که نوع الگو و مبنای نظری آن، در تعیین علل و عوامل رشد اقتصادی نقش اساسی دارند. از این رو در مطالعه حاضر، الگوهای (۱۲)، (۱۵) و (۱۷) برای وضعیت پایدار اقتصاد و الگوی (۸) برای تولید کل و به عنوان الگوهای مبنای تحلیلهای تجربی به کار گرفته می‌شوند و به کمک آنها، وضعیت رشد اقتصادی در ایران طی دوره ۱۳۹۸-۸۹ تحلیل و علل یا عوامل آن با تأکید بر تشکیل سرمایه‌های فیزیکی و انسانی (به تفکیک انواع سطوح آموزشی)، ارزیابی می‌شود.

۱. ر.ک. به: مکماهون (McMahon, 1998)، پتراکیس و استماتاکیس (Petrakis & Stamatakis, 2002)، پاپا جورجیو (Papageorgiou, 2003)، سلف و گرابوسکی (Self & Grabowski, 2004)، پریرا و ابین (Pereira & Aubyn, 2009)، شاری (۲۰۱۴)، پکاس و تسامادیاس (Pegas & Tsamadias, 2014)، حیدری و دیگران (۱۳۹۰) و شهبازی و حسنی (۱۳۹۱).

**ب) پیشینه تجربی پژوهش:** پیشینه تجربی پژوهش به دو دسته ایرانی و غیرایرانی تفکیک می‌شود؛ پژوهش‌های ایرانی در قالب دو گروه پژوهش‌های عمومی و پژوهش‌های خاص ارائه و واشکافی می‌شوند: پیشینه عمومی ایرانی، شامل پژوهش‌های انجام شده در زمینه علل و عوامل رشد اقتصادی در کشور با تأکید بر آموزش و سرمایه انسانی است و در پیشینه خاص، مطالعات انجام شده پیرامون آثار انواع آموزشها (به تفکیک آموزش‌های عمومی و آموزش‌های دانشگاهی) ارزیابی می‌شوند. در قسمت پیشینه غیرایرانی، پژوهش‌هایی که بر مسائل روش‌شناسی تمرکز دارند، مرور و استناد می‌شوند.

همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، طی دو دهه گذشته، پژوهش‌های بسیاری در زمینه علل و عوامل رشد اقتصادی کشورمان انجام شده که خلاصه منتخبی از آنها در جدول شماره ۱ ارائه شده است. دو نتیجه کلیدی از یافته‌های تجربی این پژوهشها قابل استخراج است: ۱) در اغلب پژوهشها، تأثیر آموزش و سرمایه انسانی بر رشد به صورت مثبت و از لحاظ آماری، معنادار ارزیابی شده است و ۲) میزان تأثیرگذاری آموزش یا سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در میان مطالعات قبلی، یکسان نبوده است. صرف‌نظر از نوع متغیر و روش الگوسازی یا تخمين، دامنه تأثیرگذاری بین ۰/۰۶۱ (مطالعه تاری و ارضرومچیلر، ۱۳۸۱) و ۰/۸۱ (مطالعه تقوی و محمدی، ۱۳۸۵) گزارش شده که گستره ای وسیع را (تا چهارده برابر) پوشش می‌دهد و این سؤال کلیدی را مطرح می‌کند که در اقتصاد ایران، میزان واقعی تأثیرگذاری آموزش بر رشد اقتصادی چقدر است؟ چه رقمی به واقعیت نزدیک‌تر است و چگونه می‌توان «ارقام یا برآوردهای درست و معتر» را مشخص کرد؟

یکی از علل اصلی تفاوت و ناسازگاری در دستاوردها و یافته‌های تجربی، همان‌گونه که پیش از این گفته شد، معطوف مسائل نظری و روش‌شناسی است. در محدوده تحلیلهای تجربی در صحنه بین‌المللی، شماری از پژوهشگران تلاش‌هایی را در این زمینه انجام داده‌اند. مجموعه تلاش‌های بین‌المللی را می‌توان به دو دسته، یعنی مباحث نظری و موضوعات روش‌شناسی تقسیم کرد. تمرکز اصلی پژوهش‌های نظری، محورهایی چون برتری الگوهای رشد در مقایسه با روش حسابداری رشد و مباحثی از قبیل ارزیابی تأثیر آموزش بر رشد در وضعیت پایدار، در مقایسه با به‌کارگیری الگوی تعمیم‌یافته سولو و یا تابع تولید کل بوده است. درباره مسائل و چالش‌های روش‌شناسی، مباحثی چون نوع متغیر استفاده شده برای سنجش سرمایه‌گذاری آموزشی، مقادیر سطح متغیر آموزش در مقابل مقادیر تغییرات، نوع و کیفیت داده‌ها و اطلاعات آماری مورد استفاده، و روش‌های الگوسازی

و تخمین، بررسی و ارزشیابی شده است<sup>۱</sup> در ادامه مطالب این قسمت، برخی از شاخص‌ترین پژوهش‌های تجربی مرتبط با جزئیات بیشتری مرور می‌شود.

جدول شماره ۱. برآورد تأثیر آموزش/سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران در پژوهش‌های تجربی منتخب

| دوره<br>مطالعه | سایر متغیرها  | متغیر آموزش |  |   | روش الگوسازی / تخمین                  | متغیر وابسته                    | مطالعه                   |
|----------------|---|-------------|--|---|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                |   | آماره t     | ضریب   | نوع                                     |                                       |                                 |                          |
| ۱۳۴۲-۷۷        | رشد سرمایه‌فیزیکی، رشد نیروی کار، تورم                              | ۴/۳         | ۰/۰۶۱  | مخارج رسمی آموزش                        | علیت گرنجر- همانباشتگی                | نرخ رشد تولید کل                | تاری و ارضرومچیلر (۱۳۸۱) |
| ۱۳۵۸-۸۰        | سرمایه‌فیزیکی سرانه   | ۴/۰         | ۰/۱۱   | متوسط سال تحصیل نیروی کار               | حداقل مربعات معمولی                   | لگاریتم GDP به ازای یک نفر شاغل | نیلی و نفیسی (۱۳۸۲)      |
| ۱۳۳۸-۸۱        | I/GDP، رشد صادرات نفتی، رشد جمعیت فعالی                             | ۱/۸         | ۰/۸۱   | رشد متوسط نیروی کار                     | حداقل مربعات معمولی                   | نرخ رشد GDP                     | تفوی و محمدی (۱۳۸۵)      |
| ۱۳۵۱-۸۲        | موجودی سرمایه فیزیکی  | ۴/۲         | ۰/۴۱   | لگاریتم (متوسط سال تحصیل × شاغلان)      | حداقل مربعات معمولی                   | لگاریتم GDP                     | علمی و جمشیدنژاد (۱۳۸۶)  |
| ۱۳۵۷-۸۵        | نیروی کار، موجودی سرمایه فیزیکی، صادرات                             | ۸/۳<br>۴/۴  | ۰/۲۰۳<br>۰/۰۵۸                               | متوسط سالهای تحصیل                      | ARDL <sup>*</sup> : کوتاه مدت بلندمدت | لگاریتم GDP                     | هوشمند و دیگران (۱۳۸۷)   |
| ۱۳۷۵-۸۶ (فصلی) | لگاریتم سرمایه فیزیکی   | ۱۵/۱        | ۰/۳۳ <sup>(۱)</sup>                          | لگاریتم نرخ بسادی شاغلان                | VAR و علیت گرنجری                     | لگاریتم GDP (قیمت ۱۳۷۶)         | شهربازی و حسنی (۱۳۹۱)    |
| ۱۳۳۸-۸۶        | لگاریتم تشکیل سرمایه فیزیکی، روند                                   | -           | ۰/۰۳۸ <sup>(۲)</sup><br>۰/۰۶۲ <sup>(۳)</sup> | لگاریتم نرخ بسادی بزرگسالان             | همانباشتگی یوهانسن                    | لگاریتم GDP (قیمت ۱۳۷۶)         | مهرگان و دیگران (۱۳۹۱)   |
| ۱۳۳۸-۸۹        | لگاریتم نرخ سرمایه‌گذاری فیزیکی، لگاریتم نرخهای کاهنده، متغیر مجازی | ۲۱/۴        | ۰/۰۸۳ <sup>(۴)</sup>                         | لگاریتم نسبت محصلان به جمعیت +۱۰ سرپها) | حداقل مربعات (با) وضعیت مانابی        | لگاریتم GDP (قیمت ۱۳۷۶)         | نادری (۱۳۹۳)             |

\* ARDL = الگری خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی

<sup>(۱)</sup> مقدار ضریب متغیر سرمایه انسانی در الگوی رشد بلندمدت، از الگوی اول جدول ۴ استخراج شده است. در عین حال، میزان ضریب متغیر مذکور بر حسب نوع الگو، بین صفر (الگوی سوم) تا ۲/۶۶ (الگوی دوم) گزارش شده است.

<sup>(۲)</sup> مقدار ضریب متغیر سرمایه انسانی در الگوی رشد بلندمدت، بدون روند ۰/۰۳۸ و با روند، ۰/۰۶۲ برآورد شده است.

<sup>(۳)</sup> مقدار ضریب متغیر سرمایه‌گذاری فیزیکی حدود ۰/۰۵۲ و از لحاظ آماری معنادار (۳=۰/۰۳۸) گزارش شده است (نادری، ۱۳۹۳: الگوی ۶ جدول ۵).

۱. برای ارزیابی تفصیلی مسائل و چالش‌های نظری-تجربی رشد اقتصادی، ر.ک. به: بُس ورت و کالبینز (Bosworth & Collins, 2003) و دورلا夫 و دیگران (Durlauf et al., 2005).

سالی مارتین (۱۹۹۷)<sup>۱</sup> با تخمین میلیونها رگرسیون رشد، در پی آن بوده است که عوامل رشد اقتصادی و تأثیر ساختار و الگوهای مختلف بر پایداری میزان تأثیرگذاری عوامل رشد را ارزیابی کند. وی نه تنها به تحلیل محدوده‌های حدی<sup>۲</sup> پرداخته، بلکه تلاش کرده است فاصله اطمینان برای ضرایب متغیرهای تحت بررسی ارائه دهد. با استفاده از داده‌های بانک جهانی برای ۶۲ متغیر و طیف وسیعی از کشورها، وی به این نتیجه کلیدی رسیده که تصویر آنقدر نامیده کننده نیست که از پژوهش‌های تجربی رشد معطوف به تحلیل محدوده‌های حدی که «هیچ چیز سراسرت و محکم نیست» حاصل شده، بلکه برای غالب متغیرهای مورد بررسی، می‌توان رابطه قوی و محکمی بین عوامل و رشد اقتصادی پیدا کرد. براساس برآوردهای وی، مقادیر حدی برای میانگین سالهای تحصیل بین ۶/۰۰۰۶ و ۴/۵۶۶ و میانگین تأثیر این متغیر و انحراف معیار آن به ترتیب ۰/۰۰۰۲۹ و ۰/۰۰۰۷۸ برآورد شده است. مقادیر متناظر برای متغیرهای مرتبط (مانند ثبت‌نام دوره متوسطه) به ترتیب ۰/۰۵۶، ۰/۰۶۳۴ و ۰/۰۰۰۲۴، ۰/۰۰۹۲۷، ۰/۰۰۰۲۴ گزارش شده است.

برنانکی و گورکی ناک (۲۰۰۲) با طرح این سؤال کلیدی که "آیا رشد بروزنراست؟"، لزوم جدی گرفتن الگوی منکیو، رومر و ویل<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) را گوشزد می‌کنند. آنها با استفاده از داده‌های آماری کشورهای گوناگون برای دوره ۱۹۶۰-۹۵ در پی ارزیابی تجربی دو نکته مهم، یعنی مسئله بروزنایی و عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در وضعیت پایدار هستند که البته همه برسیهای، در چارچوب الگوهای نظری رشد (اعم از الگوی پایه و الگوی تعمیم‌یافته سولو) انجام شده است. یافته‌های مطالعه درباره نکته اول، درونزایی رشد اقتصادی را تأیید می‌کند و درباره نکته دوم، اهمیت تشکیل سرمایه فیزیکی و انسانی را به منزله دو عامل کلیدی مورد حمایت قرار می‌دهند که به طور مثبت و معناداری با رشد اقتصادی در بلندمدت رابطه‌ای قوی دارند. همچنین، با ارزیابی صور مختلفی از الگوهای رشد، ارجحیت الگوی منکیو، رومر و ویل را مورد تأکید قرار داده‌اند.

کوهن و سوتو (۲۰۰۷) رابطه میان سرمایه انسانی و رشد اقتصادی را از منظر کیفیت داده‌ها و اطلاعات آماری برای کشورهای گوناگون طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۶۰ بررسی و ارزیابی کرده‌اند. برای این منظور، از منابع آماری مختلف، فایل داده‌های آماری با کیفیت بهتری در مقایسه با داده‌های

1. Sala-i-Martin (1997a)

۲. تحلیل محدوده‌های حدی (Extreme Bounds Analysis) را ایندا لمیر (Leamer 1978, 1983) به عنوان یک تکنیک معرفی کرد؛ این تکنیک برای بررسی حساسیت نتایج نسبت به تغییرات تشخیص یا تصریح (Specification) الگو، در پژوهش‌های تجربی رشد اقتصادی نیز طی دو سه دهه گذشته به طور وسیعی به کار گرفته شده است؛ برای نمونه، ر.ک. یه: لوین و رنلت (1992)، تمپل (Temple & Renelt, 1992)، تمپل (Templ, 2000).

3. Weil

آماری بارو و لی<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) تهیه کرده و به کمک آن برآوردهای تجربی برای رابطه میان سرمایه انسانی و رشد اقتصادی عرضه کرده‌اند که در نتیجه آن، ضرایب معنادارتری برای متغیر سرمایه انسانی در رگرسیونهای رشد میان-کشوری به دست آورده‌اند.

هنوشک و دیگران (۲۰۰۸) به بررسی اهمیت کیفیت آموزش در تحلیلهای رشد اقتصادی پرداخته‌اند. به زعم ایشان، استفاده از میانگین سالهای تحصیل به منزله نماد سرمایه انسانی یک کشور، با دو مشکل اساسی مواجه است: نخست اینکه فرض می‌شود که دانش‌آموزان در نظامهای آموزشی گوناگون سرتاسر جهان، منافع یکسانی از یک سال تحصیل به دست می‌آورند (مثلاً یک سال تحصیل در ژاپن به اندازه یک سال تحصیل در یک کشور بسیار فقری، مولد در نظر گرفته می‌شود) و مشکل دوم اینکه یادگیری خارج از مدرسه و کلاس درس (یعنی یادگیری در خانواده، جامعه، اینترنت و ...) نادیده گرفته می‌شود. آنها با به کارگیری نمره عملکرد دانش‌آموزان در ریاضیات و علوم (به عنوان ملاک مهارت‌های شناختی)<sup>۲</sup>، به نتایجی بسیار امیدوارکننده‌تر دست یافته‌اند.

پرمانی (۲۰۰۹) ادبیات تجربی مربوط به رابطه میان آموزش و رشد اقتصادی را در شرق آسیا ارزیابی می‌کند. پس از بررسی مسائل و چالش‌های اساسی در این زمینه (مانند نوع الگو، خطای تشخیص، نوع و شکل متغیر، و انتخاب نمونه کشورها و بازه زمانی) و ارائه شواهد تجربی پیرامون وجود ناسازگاری وسیع در یافته‌های تجربی ناشی از مسائل مذکور، این نتیجه مهم را ابراز می‌کند که آموزش یک عامل مهم رشد اقتصادی است، اما به هیچ وجه «شرط کافی» برای رشد نیست. به زعم او، تأثیر آموزش بر رشد اقتصادی سه نوع است: تأثیر مستقیم آموزش، تأثیر از ناحیه مکمل بودن آموزش با سایر عوامل، و تأثیر غیرمستقیم از راههایی چون اصلاح رفتارهای تخصیص منابع تصمیم‌گیران، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی<sup>۳</sup>، بهبود توزیع درآمد، و ارتقای سطح سلامت و بهداشت.

جونز و رومر (۲۰۱۰) شش واقعیت یا شواهد مُتفقن کالدور<sup>۴</sup> را درباره الگوواره‌های کشف شده اقتصاددانان پیرامون حسابهای ملی و الگوهای رشد اقتصادی بعد از یک دوره پنجه ساله بازنگری کرده و بجای آنها، شش واقعیت نوین را ارائه نموده‌اند. به خلاف واقعیتهاي متفقن کالدور که حول

1. Lee

2. Cognitive skills

۳. بهطور کلی در کشورهایی که نیروی کار تحصیلکرده و ارزان قیمت وجود دارد، سرمایه‌گذاران تمایل بیشتری برای راهاندازی فعالیتهای تولیدی دارند.

4. Kaldor's Six Stylized Facts

یک متغیر یعنی سرمایه فیزیکی دور می‌زند، شش واقعیت متقن جدید (یعنی گسترش مقیاس بازار، تسريع رشد در زمینه‌های گوناگون، تفاوت و ناهمسانی در رشد اقتصادی، درآمد بالا و تفاوت در بهره‌وری کل، افزایش در سرمایه انسانی سرانه و ثبات دستمزدهای نسبی در بلندمدت) پیرامون چهار متغیر بسیار جذاب‌تر، یعنی ایده‌ها، نهادها، جمعیت و سرمایه انسانی می‌چرخند. به زعم ایشان، الگوهای پویا اثرات متقابل ظریف میان این متغیرها را آشکار کرده و عمق زیادی به درک علل و عوامل رشد اقتصادی بخشیده‌اند.

نادری (۱۳۹۳) ضمن ترسیم ابعاد مختلف و پویایهای ملحوظ در رابطه بین آموزش و رشد اقتصادی، با به کارگیری اطلاعات آماری اقتصاد ایران طی سالهای ۱۳۳۸-۸۹ و استفاده از الگوهای رشد درونزای سرمایه انسانی- محور نشان داده است که (۱) تحلیلهای متعارف تنها ابعاد محدودی از آثار آموزش بر رشد اقتصادی را ارزیابی می‌کنند، (۲) برآوردهای تجربی به شدت به نوع و ساختار الگو و همچنین نوع متغیر استفاده شده وابسته است و بر اساس الگوهای تخمین‌زده شده دامنه آن میان  $0/09$  تا  $0/09$  قرار می‌گیرد، و (۳) میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی بر رشد اقتصادی بر اساس مناسب‌ترین الگو در حدود  $0/83$  ارزیابی شده که در مقایسه با تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی ( $0/52$ ) به‌طور ملموسی بیشتر است.

با توجه به مطالب مذکور، مشخص می‌شود که برآوردهای تجربی رشد اقتصادی به طور کلی، و تأثیر آموزش بر رشد اقتصادی به‌طور خاص، از زوایای مختلف ارزیابی و واشکافی شده‌اند؛ با این حال باید تأکید کرد که در ایران (به‌جز در مطالعه نادری، ۱۳۹۳) چنین ارزیابیهایی انجام نشده است.

پیشینه تجربی آثار سطوح تحصیلی بر رشد اقتصادی: سطوح تحصیلی مختلف، تأثیری یکسان بر رشد اقتصادی ندارند؛ یکی از شواهد اصلی آثار ناهمسان انواع آموزشها به عرصه ادبیات اقتصاد آموزش در زمینه نابرابری در نرخ بازده سطوح مختلف آموزش مربوط است. پژوهش‌های بین‌المللی مانند پژوهش ساخاروپولوس و پاترینوس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) و پیت و دیگران<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) شواهد متقن و گسترهای پیرامون این نابرابریها فراهم می‌کنند. آموزش‌های عمومی، بیشتر دانش و مهارت‌های پایه را در اختیار افراد قرار می‌دهند که اغلب در فرآیند تولید کالاها و خدمات متعارف کاربرد دارند. آموزش‌های دانشگاهی، تأثیر اساسی در ارتقای دانش و مهارت‌های تخصصی بجا می‌گذارند که علاوه

1. Psacharopoulos & Patrinos

2. Peet et al.

بر تولید کالاها و خدمات متعارف، در تولید محصولات جدید، تولید علم و فناوری جدید، انتقال فناوریهای جدید و ... نیز به طور راهبردی کاربرد دارند. علاوه بر اینها، یکی از آثار مهم آموزش بر رشد اقتصادی، مزایای خارجی است که با توجه به ماهیت انواع آموزش‌های سطوح تحصیلی مختلف، میزان آن یکسان نیست. به این ترتیب، تاثیر انواع آموزشها بر رشد بهره‌وری و رشد اقتصادی یکسان نخواهد بود. ارزیابی این ناهمسانی، تنها در شمار اندکی از پژوهش‌های تجربی بین‌المللی و داخلی انجام شده که منتخبی از مهم‌ترین آثار منتشرشده در زیر ارائه و دستاوردهای آنها مرور می‌شوند.

لو و آمر<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) تأثیر انواع آموزش بر رشد اقتصادی تایوان را ارزیابی کرده و دریافته‌اند که تنها آموزش‌های ابتدایی و راهنمایی تأثیری مثبت و معنادار بر رشد داشته‌اند، اما آموزش‌های متوسطه و دانشگاهی تأثیری بر رشد اقتصادی طی دوره تحت‌مطالعه نداشته‌اند. ناهمسانی در تأثیر انواع آموزشها بر رشد اقتصادی ناشی از چگونگی تعامل میان دولت و نظامهای اقتصادی و آموزشی تفسیر شده است.

جمل<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) آثار ذخیره سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی سه گروه از کشورها را (بر حسب سطح توسعه آنها) مورد ارزیابی قرار داده است. در آن مطالعه وی سرمایه انسانی را در قالب سطوح ابتدایی، متوسطه و عالی تفکیک می‌کند؛ برای کشورهای در حال توسعه، آموزش‌های ابتدایی و متوسطه اما برای کشورهای عضو سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه، تحصیلات عالی بیشترین تأثیر را بر رشد داشته است.

مک‌ماهن (۱۹۹۸) سیاستهای متفاوت ثبت‌نام را در مقایسه با مخارج آموزشی سطوح مختلف تحصیلی در کشورهای دارای رشد اقتصادی سریع شرق آسیا مطالعه کرده است. یافته‌های تجربی وی نشان می‌دهند که پس از آموزش ابتدایی همگانی، مخارج آموزشی متوسطه و عالی تأثیر بیشتری بر رشد دارد و این تأثیرگذاری از لحاظ آماری معنادار است.

بارو (۲۰۰۱) رابطه سرمایه انسانی (کمیت و کیفیت آموزش) و رشد اقتصادی را برای صد کشور طی سالهای ۱۹۶۵-۹۵ مورد ارزیابی قرار می‌دهد. یافته‌های تجربی وی نشان می‌دهند که تحصیلات متوسطه و دانشگاهی مردان تأثیر مثبت دارد اما تحصیلات ابتدایی مردان همراه با تحصیلات زنان تأثیر مستقیم مثبت بر رشد اقتصادی ندارد. با این حال، آموزش‌های ابتدایی لازمه

1. Liu & Armer

2. Gemmel

تحصیلات متوسطه و عالی ارزیابی شده و تأثیر آموزش زنان بر رشد به صورت غیرمستقیم یعنی از طریق کاهش رشد جمعیت ارزیابی شده است.

پتراکیس و استاماتاکیس (۲۰۰۲) رابطه سطوح تحصیلی و رشد اقتصادی را برای سه گروه از کشورهای دارای سطوح توسعه متفاوت مطالعه کرده‌اند. یافته‌های تجربی بیانگر آن است که رابطه میان آموزش و رشد بر حسب سطوح مختلف توسعه اقتصادی ناهمسان است؛ همچنین، میزان تأثیر آموزش‌های ابتدایی و متوسطه در کشورهای کمتر توسعه‌یافته بیشتر و به عکس، در کشورهای پیشرفته عضو سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه، میزان تأثیر آموزش عالی بیشتر ارزیابی شده است.

پاپاجورجیو (۲۰۰۳) تفاوت آثار آموزش‌های ابتدایی و فوق ابتدایی بر رشد اقتصادی را (با تأکید خاص روی دو مسیر تأثیرگذاری یعنی نقش آموزش بر رشد تولیدات نهایی و نقش آموزش بر نوآوری یا انتقال فناوری) مطالعه کرده است. تحلیلهای رگرسیونی وی نشان می‌دهند که تأثیر نسبی سرمایه انسانی بر انتقال فناوری و رشد تولید محصولات نهایی مناسب با ثروت کشورها تغییر پیدا می‌کند. یافته‌ها همچنین مؤید آن است که آموزش ابتدایی بیشتر به رشد تولید کالاهای نهایی اما آموزش فوق ابتدایی عمدتاً به نوآوری و انتقال فناوری می‌انجامد.

سلف و گرابوسکی (۲۰۰۴) رابطه علی آموزش با رشد اقتصادی هند را با به کارگیری روش علیت گرنجر برای دوره ۱۹۶۶–۹۶ بررسی می‌کنند. نتایج حاصله نشان می‌دهند که آموزش ابتدایی تأثیر قوی بر رشد اقتصادی هند دارد؛ تأثیر آموزش متوسطه در درجه بعدی اهمیت ارزیابی شده است.

سیموس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) رابطه میان آموزش و رشد را میان کشورهای عضو سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه در راستای نابرابری پارامتری میان-کشوری و سطوح مختلف تحصیلی ارزیابی کرده است. یافته‌های تجربی وی، هم نابرابری رابطه بین آموزش و رشد اقتصادی بین کشورها و هم بین سطوح مختلف تحصیلی را تأیید می‌کنند.

لونینگ (۲۰۰۵) شواهدی تجربی درباره آثار انواع آموزشها بر رشد اقتصادی در گواتمالا عرضه می‌کند و در می‌یابد که آموزش‌های ابتدایی و متوسطه مناسب با یافته‌های تجربی نرخ بازده آموزش، بیشترین تأثیر را بر رشد بهره‌وری به جا می‌گذارند. در مجموع، در حدود ۵۰ درصد رشد اقتصادی

1. Simoes

با متغیرهای سرمایه انسانی تبیین می‌شوند که در این میان، آموزش‌های متوسطه بیشترین اثرگذاری را داشته‌اند.

پریرا و ابین (۲۰۰۹) در زمینه نوع آموزش موثرتر بر رشد اقتصادی، از کشور پرتغال شواهدی تجربی ارائه می‌دهند. افزایش سطح تحصیلات در همه سطوح به جز تحصیلات عالی، تاثیری مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی آن کشور دارد. بر اساس تحلیلهای انجام شده تحقیق مذکور، سرمایه‌گذاری آموزشی سبب ازدحام در سرمایه‌فیزیکی نمی‌شود و میزان کشش میانگین سالهای تحصیل در سطوح ابتدایی و متوسطه نسبتاً یکسان ارزیابی شده است.

حسن و کورای<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) رابطه آموزش زنان و مردان با رشد اقتصادی را با تأکید بر آثار خارجی آموزش به تفکیک سطوح مختلف ابتدایی، متوسطه و عالی، و با استفاده از داده‌های آماری ۱۷ کشور آسیایی و به کارگیری الگوهای رشد درونزا ارزیابی کرداند. یافته‌ها و شواهد به دست آمده نشان می‌دهند که آثار خارجی آموزش برای زنان و مردان مثبت و نسبت به ساختار و الگوسازیهای مختلف، پایدار و از لحاظ آماری معنادار است. در عین حال، آثار خارجی آموزش مردان بیشتر از زنان است و تحصیلات متوسطه دارای بیشترین مقدار آثار خارجی و در مقابل، تحصیلات ابتدایی با کمترین مقدار آثار خارجی همراه بوده است.

شاری (۲۰۱۴) ارتباط بین انواع سطوح تحصیلی و رشد اقتصادی را در مالزی برای سالهای ۱۹۸۲-۲۰۱۱ و با استفاده از روش هم‌تجمعی یوهانسن مطالعه و ارزیابی کرده است. یافته‌های حاصله نشان می‌دهند که تمام سطوح تحصیلی با رشد اقتصادی مرتبط هستند. در عین حال، نتایج آزمون علیت گرنجر مؤید آن است که تحصیلات ابتدایی و دانشگاهی علت گرنجری رشد نیستند اما آموزش‌های غیررسمی و تحصیلات متوسطه به عنوان علت گرنجری رشد اقتصادی در آن کشور تأیید شده است. از این رو، برای افزایش رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری آموزشی دولت پیشنهاد شده است.

پکاس و تسامادیاس (۲۰۱۴) نقش آموزش عالی در رشد اقتصادی یونان را برای دوره ۲۰۰۹-۱۹۶۰ ارزیابی می‌کنند. برای این منظور، الگوی منکیو-روم-ویل (۱۹۹۲) به عنوان چارچوب تحلیلی و نسبت ثبت نام در تحصیلات عالی به عنوان نماینده سرمایه انسانی به کار گرفته شده و با روش اقتصادسنجی هم‌تجمعی رابطه میان آموزش عالی و رشد اقتصاد مورد آزمون قرار گرفته است. یافته‌های تجربی حاصله رابطه بلندمدت میان آموزش عالی و رشد اقتصادی را (با مقدار

1. Hassan & Cooray

کشش ۰/۵۲ درصد) تأیید می‌کنند و بر اساس آزمون علیت گرنجر، این رابطه به صورت یکسویه از آموزش عالی به سمت رشد به دست آمده است.

جدول شماره ۲. برآورد تأثیر آموزش/سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران در پژوهش‌های تجربی منتخب

| دوره<br>مطالعه    | ساختمان‌ها  | متغیر آموزش |             |  | روش الگوسازی / تخمین | متغیر وابسته      | مطالعه                            |
|-------------------|---|-------------|-------------|--|----------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                   |   | t           | آماره t     | ضریب   |                      |                   |                                   |
| ۱۳۴۵-۸۰           | سرمایه فیزیکی، شاغلان بدون تحصیلات عالی                             | ۵/۹         | ۰/۲۱        | شاغلان با تحصیلات عالی                           | حداقل مریعات معمولی  | لگاریتم GDP       | صادقی و عمامزاده (۱۳۸۲)           |
| ۱۳۵۸-۸۰           | ساختمان‌ها، نرخ رشد نیروی کار، K/Y                                  | ۳/۲<br>۷/۳  | ۱/۰<br>۰/۴۲ | مخارج دولت در: آموزش عمومی آموزش عالی            | ARDL*                | نرخ رشد اقتصادی   | پورفوج (۱۳۸۴)                     |
| ۱۳۴۷-۸۲           | R&D   | -           | ۰/۰۵۷       | نسبت شاغلان با تحصیلات عالی                      | ARDL و TFP           | TFP               | لگاریتم امینی و حجازی آزاد (۱۳۸۷) |
| ۱۳۴۷-۸۳           | R&D، موجودی سرمایه فیزیکی، نسبت واردات ماشین‌آلات به کل واردات      | ۲/۶         | ۰/۱۵        | شاغلان دارای تحصیلات عالی                        | حداقل مریعات معمولی  | ارزش افزوده [gdp] | ربیعی (۱۳۸۸)                      |
| ۱۳۵۷-۸۶           | رشد سرمایه فیزیکی، رشد نیروی کار                                    | ۴/۱         | ۰/۱۷        | رشد ذخیره تحصیلات عالی                           | حداقل مریعات معمولی  | نرخ رشد اقتصادی   | عبدالی و ورهامی (۱۳۸۸)            |
| ۱۳۵۰-۸۴           | I/GNP، نسبت بدھی GNP خارجی به GNP                                   | -           | ۱۴/۵        | نسبت شاغلان با تحصیلات عالی به کل همانشگی پوهانس | لگاریتم GNP سرانه    | لگاریتم GNP       | الماسی و دیگران (۱۳۸۸)            |
| ۱۳۵۰-۸۶           | لگاریتم سرمایه فیزیکی سران، متغیرهای اقتصادی جنگ و تکانه نفتی، روند | ۲/۷         | ۰/۳۶        | لگاریتم نسبت شاغلان با تحصیلات عالی به کل شاغلان | الگوی تصحیح خطای     | لگاریتم GDP       | حیدری و دیگران (۱۳۹۰)             |
| ۱۳۷۵-۸۶<br>(فصلی) | لگاریتم سرمایه فیزیکی   | (۰۰)        |             | لگاریتم نرخ باسادی شاغلان                        | VAR و علیت گرنجری    | لگاریتم GDP       | شهبازی و حسنی (۱۳۹۱)              |

\* ARDL=الگری خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی

\*\* مقدار ضرایب برآورده شده ارائه نشده است؛ با این حال، تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی در میان انواع سطوح تحصیلی، بیشترین میزان گزارش شده است.

ارزیابی تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی ایران طی سالهای اخیر مورد توجه شماری از محققان قرار گرفته و وضعیت تحقیقات تجربی انجام شده در جدول شماره ۲ ارائه شده است. ضمن اینکه برآوردهای تجربی در این رابطه یکدست و مشابه نیستند؛ در عین حال، تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی در ایران اغلب مثبت و به لحاظ آماری، معنادار گزارش شده است که از این

نظر با انتظارات نظری نیز همسویی وجود دارد. مقدار برآوردها البته خیلی متفاوت هستند؛ همان‌گونه که ارقام ضرایب نشان می‌دهند، دامنه برآوردها میان  $0/057$  تا  $14/5$  قرار می‌گیرد که گستره زیادی را شامل می‌شود. نکته دیگری که حائز اهمیت است، تأثیرگذاری آموزش عالی در مقایسه با سایر انواع آموزشهاست. در این زمینه نیز تفاوتها بسیار وجود دارد؛ برخی تحقیقات تأثیر آموزش عالی را بیشتر گزارش کرده‌اند و برخی دیگر، تأثیر آموزشها غیردانشگاهی را. از همین رو، سؤالی کلیدی مطرح می‌شود که "میزان تأثیر واقعی انواع آموزشها بر رشد اقتصادی ایران چقدر است؟". یکی از اهداف اصلی تحلیلهای تجربی مطالعه حاضر، پاسخ به این سؤال اساسی است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

### داده‌های آماری و آزمون مانایی سریها

دوره زمانی این مطالعه، سالهای  $1338-89$  را پوشش می‌دهد. در این زمینه، تلاش شده است که در زمان انجام تحلیلهای طولانی‌ترین دوره زمانی با توجه به اطلاعات آماری در دسترس پیرامون متغیرهای تولیدناخالص داخلی، پس‌انداز ملی، سرمایه‌گذاری ناخالص، نرخ جمعیت در حال تحصیل و شاغلان از منابع آماری بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شود. میانگین و انحراف معیار متغیرهای مذکور در جدول شماره  $3$  ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تولید ناخالص داخلی سرانه در سال  $1338$  در حدود  $7$  میلیون ریال (به قیمت‌های ثابت سال  $1376$ ) بوده که این رقم با تجربه کردن رشد متوسط  $2/6$  درصدی، به بیش از  $3/8$  برابر یعنی  $26/3$  میلیون ریال در سال  $1389$  رسیده است.

در سال  $1338$  کل سرمایه‌گذاری فیزیکی  $11/4$  هزار میلیارد ریال بوده که این رقم با میانگین رشد  $5/7$  درصدی، به بیش از  $213$  هزار میلیارد ریال بالغ شده است. همچنین، در سال  $1338$  کل شاغلان در حدود  $6/4$  میلیون نفر بوده که رقم شاغلان در سال  $1389$  (با رشد  $2/3$  درصدی) به حدود  $20/5$  میلیون نفر افزایش یافته است. به این ترتیب، رشد سرمایه‌گذاری فیزیکی به‌طور قابل توجهی بیشتر از رشد تولید سرانه بوده و رشد تعداد شاغلان تقریباً معادل رشد تولید سرانه بوده است.

در زمینه وضعیت کیفیت شاغلان (یعنی میانگین سالهای تحصیل و نسبت محصلان به جمعیت  $10$  ساله و بیشتر)، ارقام رشد تجربه شده بسیار قابل توجه است؛ میانگین سالهای تحصیل طی دوره  $1338-89$  از  $0/72$  سال به  $0/59$  سال بالغ شده و نسبت محصلان به جمعیت  $10$  ساله و بیشتر، از  $8/5$  درصد به  $25$  درصد افزایش یافته است.

جدول شماره ۳. مقادیر متغیرهای مطالعه در ابتدا و انتهای دوره ۱۳۳۸-۸۹ و میانگین آنها

| متغیر                                   | سال ۱۳۳۸ | سال ۱۳۸۹ | میانگین دوره | انحراف معیار | میانگین رشد دوره |
|---|----------|----------|--------------|--------------|------------------|
| تولید ناخالص داخلی سرانه <sup>(۱)</sup> | ۶/۹      | ۲۶/۳     | ۱۷/۹۷        | ۵/۱          | ۲/۶۲             |
| سرمایه‌گذاری ناخالص (میلیارد ریال)      | ۱۱۴۲۹    | ۲۱۲۶۶۱   | ۷۰۹۲۰        | ۵۲۵۵۲        | ۵/۷۳             |
| پس انداز ملی (میلیارد ریال)             | ۹۱۲۰     | ۲۶۸۶۶۹   | ۹۳۱۳۷        | ۶۴۲۲۷        | ۶/۶۳             |
| شاغلان (هزار نفر)                       | ۶۳۶۱     | ۲۰۵۰۳    | ۱۲۰۸۳        | ۴۵۱۷         | ۲/۳              |
| متوسط سال تحصیل جمعیت +۱۰               | ۰/۷۲     | ۸/۵۹     | ۴/۳۷         | ۲/۴۷         | ۴/۰۵             |
| نسبت محصلان به جمعیت +۱۰                | ۰/۰۸۵    | ۰/۰۲۵۴   | ۰/۰۲۰۳       | ۰/۰۵۵        | -                |
| نرخهای کاهنده رشد <sup>(۲)</sup>        | ۰/۱۰۰    | ۰/۰۷۵    | ۰/۰۹۸        | ۰/۰۱۲        | -                |

توضیح: ارقام حسابهای ملی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ و مقایس تولید ناخالص داخلی سرانه به میلیون ریال است.

<sup>(۱)</sup> تولید ناخالص داخلی به ازای یک نفر شاغل است.

<sup>(۲)</sup> نرخهای کاهنده تشکیل سرمایه سرانه، شامل نرخ استهلاک، رشد فناوری و رشد جمعیت هستند.

مأخذ: بانک مرکزی، برای داده‌های تولید ناخالص داخلی، پس انداز و سرمایه‌گذاری ناخالص.

مرکز آمار ایران، سرشماریهای عمومی نفوذ و مسکن سالهای مختلف، برای داده‌های جمعیتی، شاغلان و محصلان.

روش غالب در تحلیل داده‌های سری زمانی تا چند دهه اخیر، روش حداقل مربعات معمولی و آن‌هم بدون در نظر گرفتن ویژگیهای سریهای آماری بود. همچنین، مسائل خاصی نیز مبتلا به تخمین و پیش‌بینی این نوع داده‌های است که اعتبار نتایج روش حداقل مربعات معمولی را خدشه‌دار می‌کند. پیشرفت‌های اقتصادسنجی زیادی طی دو دهه اخیر برای مقابله با این مسائل حاصل شده است؛ مانا بودن یا نبودن<sup>۱</sup> سریها یکی از مهمترین مسائلی است که نه تنها (اعتبار و سازگاری) برآوردها را، بلکه پیش‌بینی وضعیت آینده متغیرهای تحت‌مطالعه را به طور جدی متأثر می‌کند. به عبارت دیگر، روش تخمین مرسوم و کلاسیک، روش حداقل مربعات است و برآوردهای توسعه‌یافته حداقل مربعات وقتی سازگار خواهند بود که واریانس و کواریانس متغیرهای توسعه‌یافته به سمت مقادیر جامعه این متغیرها تمایل داشته باشند؛ این مسئله وقتی در داده‌های سری زمانی حاصل خواهد شد که مقادیر سطح سریها یا جمله اخلال مربوط به ترکیب آنها، مانا باشند. چنانچه سریها یا جمله اخلال مربوط به ترکیب آنها نامانا باشند، تخمین زنی‌های حداقل مربعات ناسازگار بوده و آماره‌هایی چون  $t$  و  $F$  دارای توزیعهای مرسوم نبوده و لذا برای استنباط آماری معتبر نخواهند بود. در نتیجه، ضریب یک متغیر توسعه‌یافته در رگرسیون متکی به داده‌های نامانا، ممکن است در ظاهر متفاوت از صفر (یعنی معنادار) باشد در حالی که در واقعیت چه بسا متغیر مذکور، تعیین‌کننده و

موثر نباید. به این ترتیب، در یک الگوی رگرسیونی متکی به داده‌های نامانا، ممکن است نتایج کاذب حاصل شود.<sup>۱</sup> از همین رو، بررسی و آزمون ویژگیهای سریها، یک امر ضروری است که در ادامه مباحث این قسمت انجام می‌شود.

(ADF) جدول شماره<sup>۲</sup>. آزمون درجه مانایی سریها با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعیین‌یافته

| متغیر                           | آماره ADF <sup>۳</sup> | وقوفه‌ها | عرض از مبداء | روند  | مقدار بحرانی <sup>۴</sup> |
|---------------------------------|------------------------|----------|--------------|-------|---------------------------|
| الف) سطح:                       |                        |          |              |       |                           |
| تولید ناخالص داخلی سرانه        | -۱/۷۱                  | ۱        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| نرخ پس انداز ملی                | -۲/۱۴                  | ۰        | دارد         | دارد  | -۳/۵۶                     |
| نرخ سرمایه‌گذاری ناخالص         | -۱/۷۴                  | ۱        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| نسبت محصلان به جمعیت (۱۰۰ ساله) | -۱/۸۸                  | ۱        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| مجموع نرخهای کاهنده             | -۳/۶۲                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۳/۵۷                     |
| جمله اخال الگوی (۱۰)            | -۵/۵۰                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۳/۵۷                     |
| ب) تفاضل اول (تفییرات):         |                        |          |              |       |                           |
| تولید ناخالص داخلی سرانه        | -۳/۹۷                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| نرخ پس انداز ملی                | -۸/۴۰                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| نرخ سرمایه‌گذاری ناخالص         | -۶/۲۴                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| نسبت محصلان به جمعیت (۱۰۰ ساله) | -۱/۸۱                  | ۰        | دارد         | ندارد | -۱/۶۱                     |
| مجموع نرخهای کاهنده             | -۷/۲۹                  | ۱        | دارد         | ندارد | -۳/۵۸                     |
| جمله اخال الگوی (۱۰)            | -۸/۷                   | ۱        | دارد         | ندارد | -۳/۵۷                     |

توضیح: <sup>(۱)</sup> آماره دیکی-فولر تعیین‌یافته

<sup>(۲)</sup> مقادیر بحرانی برای سطح ۱٪ هستند، به جز برای متغیر نسبت محصلان به جمعیت ۱۰۰ ساله و بیشتر، که سطح معناداری ۱۰٪ است.

منبع: محاسبات و برآوردهای محقق.

یافته‌ها و دستاوردهای مربوط به آزمون سریها در جدول شماره ۴ ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ پس انداز ملی، نرخ سرمایه‌گذاری ناخالص در مقادیر سطح، دارای ریشه واحد و نامانا اما در مقادیر تفاضل اول مانا هستند. مجموع نرخهای استهلاک، رشد فناوری و رشد جمعیت (نرخهای کاهنده رشد)، همراه با جمله اخال

۱. برای توضیحات بیشتر، برای نمونه، ر.ک. به: گرنجر و نیوبولد (Granger & Newbold, 1974)، دیکی و فولر (Dickey & Fuller, 1979)، گرین (Greene, 2003, ch. 20)، دورتی (Dougherty, 2002, ch. 12) و گوجاراتی (Gujarati, 1995: 736-46). تبیین نظری بعد وضیعت مانایی برای الگوهای رشد در نادری (۱۳۹۳) ارائه شده است. در عین حال باید خاطرنشان کرد که مباحث این مقاله مربوط به بررسی ویژگیهای سریهای آماری و اجرای آزمونها و فنون آماری مرتبط به آنها، محورها و موضوعات دیگری مانند الگوی تصحیح خطای ECM و الگوی خودهمبسته واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH) را در بر دارند که دامنه آن خارج از اهداف مقاله حاضر است.

الگوی (۱۰) در مقادیر سطح و تفاضل اول مانا هستند. به این ترتیب، تحلیل ویژگیهای سریها و ترکیب خطی آنها (یعنی الگوی شماره ۱۰)، شواهد کافی برای معتبر بودن برآوردهای الگوی رشد فراهم می‌کنند.

بنابراین، نتایج حاصل از تحلیل مانایی سریها، صحت و اعتبار الگوهای رشد مبتنی بر چنین سریهایی را تأیید می‌کنند. با این حال، آزمون هم‌تجمعی یوهانسن به عنوان یک روش مکمل به کارگرفته می‌شود تا از تعداد روابط معتبر میان متغیرهای تحت مطالعه اطمینان حاصل شود. جدول شماره ۵ نتایج آزمون هم‌تجمعی یوهانسن را نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، مقادیر آماره نسبت درست‌نمایی تحت آزمونهای  $\lambda_{trace}$  و  $\lambda_{max}$  وجود یک رابطه بلندمدت میان سریها را تأیید می‌کند. این رابطه در قالب الگوی رشد (۱۷) و مطابق با مبانی و تحلیلهای نظری است. به عبارت دیگر، نتایج تحلیل تجربی، الگوی نظری را نیز تأیید می‌کنند که در آن رشد تولید سرانه به طور مثبت متأثر از سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری آموزشی (به تفکیک آموزش‌های عمومی و عالی) و به طور منفی متأثر از نرخ رشد جمعیت، استهلاک و رشد تحولات فنی است؛ تحلیلها و یافته‌های تجربی در این زمینه به تفصیل در قسمت بعد ارائه می‌شوند.

جدول شماره ۵ آزمون هم‌تجمعی یوهانسن<sup>(۱)</sup> سریهای آماری

| فرضیه عدم               | فرضیه مخالف | مقدار آماره LR <sup>(۲)</sup> | مقدار بحرانی ۵٪ | مقدار بحرانی ۱٪ |
|-------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| آزمون $\lambda_{trace}$ | $R > 0$     | ۷۲/۹۸                         | ۵۹/۴۶           | ۶۶/۵۲           |
|                         | $R > 1$     | ۳۵/۶۱                         | ۳۹/۸۹           | ۴۵/۵۸           |
|                         | $R > 2$     | ۱۸/۵۸                         | ۲۴/۳۱           | ۲۹/۷۵           |
| آزمون $\lambda_{max}$   | $R = 1$     | ۳۷/۳۷                         | ۳۰/۰۴           | ۳۵/۱۷           |
|                         | $R = 2$     | ۱۷/۰۳                         | ۲۳/۸۰           | ۲۸/۸۲           |
|                         | $R = 3$     | ۱۳/۸۱                         | ۱۷/۸۹           | ۲۲/۹۹           |

توضیح: <sup>(۱)</sup> برای اجرای آزمون هم‌تجمعی یوهانسن (Johansen's Cointegration Test)، متغیرهای تولید سرانه، نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی، نسبت سرمایه‌گذاری آموزش عمومی، نسبت سرمایه‌گذاری آموزش عالی و مجموع نرخهای کاهنده به صورت درونزا و متغیر مجازی برای مهار کردن آثار انفجار درآمدهای نفتی بر سرمایه‌گذاری و تولیدات در نیمه اول دهه ۱۳۵۰ به صورت بروزنا در نظر گرفته شده‌اند.

<sup>(۲)</sup> معروف تعداد روابط میان متغیرهای الگو است.

LR = Likelihood Ratio<sup>(۳)</sup>

منع: محاسبات و برآوردهای محقق.

## تحلیلهای تجربی

در این قسمت، ابتدا اثر آموزش بر رشد اقتصادی با به کارگیری الگوهای متعدد ارزیابی می‌شود، سپس مناسب‌ترین صورت الگوی رشد معرفی و در نهایت برآوردهای مربوط به تأثیر انواع آموزشها ارائه می‌شود.

متناسب با تحلیلهای نظری قسمت ۳، و با مبنا قرار گرفتن الگوی (۱۰)، الگوهای گوناگون تخمین‌زده شده و یافته‌های تجربی حاصله در جدول ۶ ارائه شده است. الگوهای (۱) و (۲)، شامل نرخ پسانداز ملی، نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی و نرخهای استهلاک، رشد جمعیت و رشد تحولات فنی است؛ همان‌گونه که برآوردهای الگوهای (۱) و (۲) نشان می‌دهند، علامت ضرایب و معناداری آنها کاملاً منطبق بر انتظارات نظری است. یعنی پسانداز بیشتر و سرمایه‌گذاری آموزشی بالاتر، تأثیری مثبت و معنی‌دار بر رشد تولید سرانه دارد. در مقابل، رشد جمعیت، استهلاک و تحولات فنی (از مسیر کاهش اباحت سرمایه سرانه)، رشد تولید سرانه را کاهش می‌دهند. تفاوت اصلی میان دو الگوی (۱) و (۲) مربوط به متغیر مجازی برای مهار انفجار درآمدهای نفتی بر سرمایه‌گذاری و تولیدات در نیمه اول دهه ۱۳۵۰ است که ضریب آن معنادار و مثبت است.<sup>۱</sup> در عین حال، آمارهای مربوط به الگو (بهویژه آماره دوربین-واتسون) که اعتبار برآشش الگوها را نشان می‌دهند، وضعیت مطلوبی ندارند. علاوه بر این، با توجه به تعاملات مالی موجود میان کشورها، بهویژه در زمینه‌های سرمایه‌گذاری و استقرار، انتظار است میزان سرمایه‌گذاری واقعی هر کشور در عمل متفاوت از پسانداز ملی آن کشور باشد. از این رو و با عنایت به اینکه سرمایه‌گذاری یکی از عوامل اصلی رشد اقتصادی است، لحاظ‌کردن نرخ سرمایه‌گذاری (بهجای پسانداز) به طور ملموسی باید وضعیت الگو و ضرایب آن را بهبود بخشد. برآوردهای الگوی (۳) در مقایسه با الگوی (۱) به خوبی این نکته کلیدی را تأیید می‌کنند. یعنی با جایگزینی نرخ سرمایه‌گذاری بهجای پسانداز، میزان تأثیرگذاری آن افزایش و همچنین آمارهای ارزیابی الگو، بهبودی قابل توجهی پیدا کرده است.

در متون علمی تحلیلهای رشد اقتصادی، نسبت انواع سرمایه‌گذاری به نرخهای کاهنده رشد (استهلاک، رشد فناوری و رشد جمعیت) نیز به صورت یکجا (یعنی متناسب با وضعیت الگوی

۱. علاوه بر انفجار درآمدهای نفتی و تأثیر آن بر سرمایه‌گذاری و تولیدات در دهه ۵۰، متغیر مجازی برای تحولات مختلف از جمله وقوع انقلاب اسلامی و سالهای چنگ تحمیلی نیز بررسی شده است. نتایج آزمونهای آماری، متغیر مجازی برای دهه ۵۰ را در پژوهش حاضر یعنی ارزیابی عوامل رشد اقتصادی ایران در وضعیت پایدار تأیید می‌کند.

نظری ۱۱) وارد تحلیلها شده، و این مسئله در الگوی تجربی ۴ جدول ۶ بررسی و ارزیابی شده است. برآوردهای بدست آمده از ضرایب نسبتها مذکور نشان می‌دهند که هم نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی و هم نسبت سرمایه‌گذاری آموزشی به طور مثبت و معنادار تولید سرانه را افزایش می‌دهند. نکته جالب توجه این است که میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی به طور ملموسی بیشتر از میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی برآورد شده است.

جدول شماره ۶. الگوهای پایه رشد اقتصادی ایران

| ۱ الگوی |                      | ۲ الگوی |        | ۳ الگوی |        | ۴ الگوی |        | ۵ الگوی |       | متغیر                                     |
|---------|----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|---|
| T       | آماره                | T       | آماره  | T       | آماره  | T       | آماره  | T       | آماره |   |
| ۲۲/۹۳   | ۲/۰۰۵                | ۱۸/۶۴   | ۴/۰۷۲  | ۱۱/۸۷   | ۳/۵۲   | ۱۱/۲۲   | ۳/۷۹۱  |         |       | عرض از مبدأ                               |
|         |                      | ۸/۲۹    | ۰/۵۲۱  |         |        |         |        |         |       | نرخ سرمایه‌گذاری فیزیکی                   |
|         |                      |         |        | ۲/۸۳    | ۰/۲۰۰  | ۶/۱۲    | ۰/۳۹۰  |         |       | نرخ پس انداز ملی                          |
|         |                      | ۲۱/۴۲   | ۰/۰۳۰  | ۱۵/۵۷   | ۰/۹۰۰  | ۱۲/۹۵   | ۰/۸۰۸  |         |       | نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی <sup>(۱)</sup>    |
|         |                      | -۳/۴۶   | -۰/۲۹۹ | -۳/۳۴   | -۰/۲۵۰ | -۲/۲۲   | -۰/۳۳۰ |         |       | مجموع نرخهای کاهنده‌شده(D) <sup>(۲)</sup> |
| ۱/۸۹    | ۰/۱۶۶ <sup>(۳)</sup> |         |        |         |        |         |        |         |       | نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به D             |
| ۱۲/۸۹   | ۰/۸۵۶                |         |        |         |        |         |        |         |       | نسبت سرمایه‌گذاری آموزشی به D             |
| ۵/۸۱    | ۰/۳۳۳                | ۶/۳۹    | ۰/۲۲۵  | ۴/۲۵    | ۰/۲۵۰  |         |        |         |       | متغیر مجازی (۱۲۵۰-۵۷)                     |
|         | ۰/۸۶۶                |         | ۰/۹۵۵  |         | ۰/۹۰۶  |         | ۰/۸۷۰  |         |       | R <sup>۲</sup>                            |
|         | ۱۰۳/۱                |         | ۲۵۱/۸  |         | ۱۱۳/۶  |         | ۱۰۷/۳  |         |       | Aماره F                                   |
|         | ۱/۳۶۶                |         | ۱/۴۶۸  |         | ۰/۶۳۸  |         | ۰/۴۸۵  |         |       | Aماره DW                                  |

توضیح: مقادیر تمام متغیرهای به کار گرفته شده در الگوها به صورت لگاریتمی است.

<sup>(۱)</sup> نسبت محصلان به جمعیت (۱۰<sup>۷</sup> ساله).

<sup>(۲)</sup> مجموع نرخهای استهلاک، رشد جمعیت و تحولات فنی (D).

<sup>(۳)</sup> با لحاظ کردن متغیر مجازی ضریب «نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به D» از ۰/۰۴۳۹ به ۰/۱۸۷ کاهش یافته است. مقدار سایر ضرایب تغییر زیادی نداشته است.

منع: برآوردهای محقق.

الگوی ۳ جدول ۶ از نظر ویژگیهای الگوسازی و انطباق برآوردها با انتظارات نظری، مناسب‌ترین وضعیت را داراست. بر اساس برآوردهای این الگو، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری آموزشی به طور مثبت رشد تولید سرانه را متأثر می‌کنند؛ البته میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی به طور ملموسی بیشتر از میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی (یعنی ۰/۰۸۳ در مقابل ۰/۰۵۲۱) است. به عبارت دیگر، یک درصد افزایش در نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی (یعنی ۰/۰۸۳) نسبت افراد در حال تحصیل به جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر) سبب افزایش تولید سرانه معادل ۰/۰۸۳

درصد می‌شود. رقم متناظر برای سرمایه‌گذاری فیزیکی در حدود ۰/۵۲۱ است که در مقایسه با سرمایه‌گذاری آموزشی میزان تأثیرگذاری آن در سطحی پایین‌تر قرار دارد. علاوه بر این، برآوردهای الگوی مذکور نشان می‌دهند که افزایش نرخهای استهلاک، رشد فناوری و رشد جمعیت، از ناحیه کاهش انباشت سرمایه‌های فیزیکی و انسانی، رشد تولید سرانه را کاهش می‌دهد. وارد کردن متغیر مجازی برای مهار آثار انفجار درآمدهای نفتی در نیمه نخست دهه ۱۳۵۰ شمسی، ضمن اینکه توان توضیح دهنگی الگو را بهبود می‌بخشد، مشکل خودهمبستگی<sup>۱</sup> را نیز بطرف می‌سازد.

به این ترتیب، در میان الگوهای جدول ۶، الگوهای (۳) و (۴) مناسب‌ترین ویژگیها را هم از نظر مبانی اقتصادسنجی و هم از لحاظ مبانی اقتصاد رشد، دارا هستند و لذا می‌توان بر اعتبار نتایج حاصله صحه گذاشت.

در جدول شماره ۷ الگوهای رشد اقتصادی برآورده شده متناسب با الگوهای متعارف در بسیاری از پژوهش‌های ایرانی رشد اقتصادی، ارائه شده است. الگوهای (۱) و (۲) وضعیت تولید ناخالص داخلی و عوامل آن را به صورت ارقام کلان ارزیابی می‌کنند. الگوی (۱) در واقع الگوی پایه سولو است؛ یعنی ساختار متناسب با الگوی نظری (۲)، دارد. بر اساس برآوردهای این الگو، انباشت سرمایه فیزیکی و شاغلان به‌طور مثبت و معناداری، رشد اقتصادی را تعیین می‌کنند. الگوی پایه سولو با در نظر گرفتن سرمایه انسانی به جای شمار شاغلان، ضمن اینکه وضعیت کلی الگوی را بهبود بخشیده، اما مقدار ضریب متغیر سرمایه انسانی به خلاف انتظار، کاهش یافته است. با این حال، یافته‌های تجربی این الگو نشان می‌دهند که سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی به عنوان دو عامل اصلی رشد اقتصادی محسوب می‌شوند.

الگوهای (۳) تا (۵) برآوردهای مربوط به علل و عوامل رشد تولید سرانه (به ازای یک نفر شاغل) را ارائه می‌دهند. بر مبنای برآوردهای این الگو، میزان تأثیرگذاری سرمایه فیزیکی سرانه بیش از میزان تأثیرگذاری کل انباشت سرمایه فیزیکی است، اما در زمینه سرمایه انسانی سرانه (یعنی متوسط سالهای تحصیل)، وضعیت به عکس شده به‌گونه‌ای که میزان تأثیرگذاری سرمایه انسانی سرانه به کمتر از نصف میزان تأثیرگذاری کل انباشت سرمایه انسانی تقلیل پیدا می‌کند.

در الگوهای (۴) و (۵)، به جای انباشت سرمایه فیزیکی سرانه، نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به تولید ناخالص داخلی، که در شماری از تحلیلهای تجربی رشد اقتصادی در ایران نیز به کار گرفته

۱. آزمون همبستگی سریالی با روش براش-گودفری (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test) انجام شده که وجود همبستگی سریالی برای الگوی (۳) در سطح ۵ درصد با بهتر، و برای الگوی (۴) در سطح معناداری ۱۰ یا بهتر، رد شده است.

شده (مانند تقوی و محمدی، ۱۳۸۵ و الماسی و دیگران، ۱۳۸۸)، استفاده شده است. مقادیر ضرایب از نظر علامت و معناداری، متناسب با انتظارات نظری است اما متغیر جایگزین شده برای سرمایه فیزیکی سرانه، قادر به بینان و پایه نظری است؛ چرا که نسبت مذکور تنها برای رشد در مسیر وضعیت پایدار یک اقتصاد قابل تبیین و توجیه است. علاوه بر این، ویژگیهای کلی الگوها به ویژه از نظر همبستگی سریالی مناسب نیستند و لذا برآوردهای تجربی مبتنی بر آنها، اعتبار لازم را ندارند. به این ترتیب، ملاحظه می‌شود که یافته‌های الگوهای تجربی جدول شماره ۷ با یافته‌های برخی از پژوهش‌های تجربی دیگر محققان همسو و سازگار است اما از نظر انطباق با مبانی نظری اقتصاد رشد و همچنین مسائل اقتصادسنجی، قادر اعتبار لازم هستند!

جدول شماره ۷. الگوهای رشد متعارف در پژوهش‌های ایرانی رشد اقتصادی

| الگوی ۵ |       | الگوی ۴ |                   | الگوی ۳ |       | الگوی ۲ |       | الگوی ۱ |       | متغیر                               |
|---------|-------|---------|-------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------------------------|
| آماره T | ضریب  | آماره T | ضریب              | آماره T | ضریب  | آماره T | ضریب  | آماره T | ضریب  |                                     |
| ۲۲/۲۳   | ۲/۸۶  | ۱۷/۴۵   | ۳/۱۷              | ۶/۳۲    | ۱/۰۱  | ۱۲/۶۳   | ۳/۸۷  | -۱/۹۹   | -۰/۹۱ | عرض از مبداء                        |
|         |       |         |                   |         | ۵/۲۶  | ۰/۳۳۰   | ۱۲/۵۰ | ۰/۴۷۵   |       | انباشت سرمایه فیزیکی <sup>(۱)</sup> |
|         |       |         |                   |         |       |         | ۱۱/۶۴ | ۰/۷۲۳   |       | تعداد شاغلان                        |
|         |       |         |                   |         | ۶/۸۹  | ۰/۳۷۰   |       |         |       | انباشت سرمایه انسانی <sup>(۲)</sup> |
|         |       |         |                   | ۷/۴۱    | ۰/۴۲۰ |         |       |         |       | سرمایه فیزیکی سرانه                 |
| ۵/۴۵    | ۰/۴۸۹ | ۵/۲۳    | ۰/۶۶۹             |         |       |         |       |         |       | نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به GDP     |
| ۱۴/۶۱   | ۰/۳۸۸ | ۸/۳۷    | ۰/۰۹ <sup>*</sup> | ۳/۰۴    | ۰/۱۴۵ |         |       |         |       | سرمایه انسانی سرانه (سال تحصیل)     |
| ۶/۵۸    | ۰/۳۳۵ | ۴/۳۰    | ۰/۳۳۴             | ۱۱/۳۱   | ۰/۴۳۸ | ۱۰/۲۴   | ۰/۴۱۷ | ۱۱/۸۹   | ۰/۴۵۴ | متغیر مجازی <sup>(۳)</sup>          |
|         | ۰/۹۱۵ |         | ۰/۸۱۳             |         | ۰/۹۳۶ |         | ۰/۹۸۰ |         | ۰/۹۸۲ | آماره R <sup>۲</sup>                |
|         | ۱۲۵/۷ |         | ۵۰/۹              |         | ۱۷۰/۷ |         | ۵۷۶/۸ |         | ۶۶۰/۲ | آماره F                             |
|         | ۰/۷۴۸ |         | ۰/۴۹۷             |         | ۱/۱۳۱ |         | ۰/۹۶۴ |         | ۱/۲۳۴ | آماره DW                            |

توضیح: مقادیر تمام متغیرهای الگوها (به جز سرمایه انسانی سرانه در الگوی ۴، \*) به صورت لگاریتمی است. متغیر وابسته در الگوهای (۱) و

(۲) تولید ناخالص داخلی و در الگوهای ۳ تا ۵ تولید ناخالص داخلی به ازای یک نفر شاغل است.

(۱) میزان انباشت سرمایه فیزیکی از داده‌های مربوط به استهلاک سرمایه با پذیرش این فرض که در هر سال ۵ درصد موجودی سرمایه مستهلاک می‌شود، برآورد شده است.

(۲) میزان انباشت سرمایه انسانی از حاصل ضرب تعداد شاغلان با متوسط سال تحصیل به دست آمده است.

(۳) برای مهار آثار انفجار درآمدهای نفتی در نیمة اول دهه ۱۳۵۰ شمسی در نظر گرفته شده است.

منع: برآوردهای محققه.

علاوه بر مسائل مذکور، داده‌های آماری دقیق و کامل، به ویژه برای موجودی سرمایه در اقتصاد ایران وجود ندارد. برای رفع این قبیل نواقص آماری، باید از برآوردها و تخمینهای موجودی یا

انباره سرمایه فیزیکی استفاده شود که این مسئله به نوبه خود، اعتبار و دقت تحلیلهایی را که مستقیماً از موجودی سرمایه فیزیکی استفاده کرده‌اند، بهشت آسیب‌پذیر می‌کند. همان‌گونه که در قسمت الگوهای نظری رشد نشان داده شد، یکی از آثار مهم آموزش بر رشد اقتصادی، ناشی از تراکم سرمایه انسانی است که توجه شماری از صاحب‌نظران را به‌خود جذب کرده است. در این زمینه، الگوی تجربی (۲) جدول ۸ تخمین زده شده است و نتایج آن نشان می‌دهد که آموزش در اقتصاد ایران نیز آثار خارجی ایجاد می‌کند. بر اساس نتایج الگوی (۲)، افزایش یک سال در تراکم سرمایه انسانی در حدود ۰/۰۸۷ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه را افزایش می‌دهد.

جدول شماره ۸ الگوهای تعمیم‌یافته رشد اقتصادی ایران با آثار خارجی آموزش و سطوح تحصیلی

| الگوی ۴ |        | الگوی ۳ |        | الگوی ۲ |        | الگوی ۱ |        | متغیر                                  |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--|
| T       | آماره  | T       | آماره  | T       | آماره  | T       | آماره  |  |
| ضریب    |        | ضریب    |        | ضریب    |        | ضریب    |        |  |
| ۵/۷۱    | ۳/۰۳   | ۲۳/۰۳   | ۴/۰۳   | ۱۰/۹۳   | ۳/۶۰   | ۱۸/۶۴   | ۴/۰۷   | عرض از مبدأ                            |
| ۹/۵۹    | ۰/۴۹۵  | ۹/۵۸    | ۰/۴۹۳  | ۸/۰۵    | ۰/۴۹۳  | ۸/۲۹    | ۰/۵۲۱  | نرخ سرمایه‌گذاری فیزیکی <sup>(۱)</sup> |
|         |        |         |        | ۵/۸۹    | ۰/۶۶۲  | ۲۱/۴۲   | ۰/۸۳۰  | نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی <sup>(۲)</sup> |
| ۵/۲۵    | ۰/۴۴۲  | ۹/۸۹    | ۰/۶۱۷  |         |        |         |        | نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی عمومی          |
| ۰/۰۹    | ۰/۰۰۶  | ۵/۹۲    | ۰/۱۱۲  |         |        |         |        | نرخ سرمایه‌گذاری آموزشی دانشگاهی       |
| ۱/۹۵    | ۰/۲۲۴  |         |        | ۱/۰۷    | ۰/۰۸۷  |         |        | تراکم سرمایه انسانی <sup>(۳)</sup>     |
| -۰/۳۴   | -۰/۳۵۲ | -۵/۰۱   | -۰/۳۸۳ | -۴/۱۷   | -۰/۳۱۷ | -۳/۴۶   | -۰/۲۹۹ | مجموع نرخهای کاهنده رشد                |
| دارد    |        | دارد    |        | دارد    |        | دارد    |        | متغیر مجازی <sup>(۴)</sup>             |
| ۰/۹۸۴   |        | ۰/۹۷۹   |        | ۰/۹۶۷   |        | ۰/۹۵۵   |        | $R^2$ آماره                            |
| ۲۲۰/۴   |        | ۲۱۷/۰   |        | ۲۲۰/۶   |        | ۲۵۱/۸   |        | F آماره                                |
| ۱/۰۵۳   |        | ۱/۰۸۲۱  |        | ۱/۰۵۲۱  |        | ۱/۰۴۶۸  |        | DW آماره                               |

توضیح: متغیر وابسته لگاریتم تولید ناخالص داخلی به ازای یک نفر شاغل است. متغیرهای توضیحی (جزء متغیرهای مجازی) به صورت لگاریتم استفاده شده‌اند.

<sup>(۱)</sup> نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به GDP.

<sup>(۲)</sup> نسبت افراد در حال تحصیل به جمعیت (۱۰+ ساله). برای آموزش‌های عمومی و دانشگاهی، به ترتیب نسبت دانش آموزان و دانشجویان محاسبه شده است.

<sup>(۳)</sup> میزان اثبات سرمایه انسانی به ازای یک نفر.

<sup>(۴)</sup> سه متغیر مجازی برای مهار آثار انفجار در آمدهای نفتی در نیمة اول دهه ۱۳۵۰ شمسی، و نیز انقلاب اسلامی و شروع جنگ تحمیلی در نظر گرفته شده است.

منع: برآوردهای محقق.

در عین حال، یکی از اهداف مهم مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر انواع آموزشها بر رشد اقتصادی است که البته میزان تأثیرگذاری انواع آموزشها مورد اختلاف نظر و مناقشه تحلیل‌گران بوده است. در این زمینه نیز الگوهای (۳) و (۴) جدول ۸ برآش شده است. بر اساس نتایج الگوی (۳)، سرمایه‌گذاری آموزشی از طریق آموزش‌های عمومی (غیردانشگاهی) تأثیری به مراتب بیشتر (حدود شش برابر!) نسبت به آموزش‌های دانشگاهی بر رشد اقتصادی ایران دارد و تفاوت این تأثیرگذاری به لحاظ آماری نیز معنادار است.<sup>۱</sup> با لحاظ‌کردن آثار خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی (الگوی ۴)، نقش آموزش‌های عمومی به عنوان یکی از عوامل مهم رشد اقتصادی تأیید می‌شود؛ اما سرمایه‌گذاری آموزش‌های دانشگاهی در این شرایط تأثیری معنادار بر رشد اقتصادی ندارد. با این حال، آثار خارجی ناشی از تراکم سرمایه انسانی به طور ملموس (یعنی از ۰/۰۸۷ به ۰/۲۳۴) افزایش یافته است.

به این ترتیب و با عنایت به شواهد متقن ناشی از الگوهای تعمیم‌یافته رشد اقتصادی، ملاحظه می‌شود که سرمایه‌گذاری آموزشی از مسیر آموزش‌های عمومی برای ایجاد رشد اقتصادی در ایران دارای اهمیت و اولویت بیشتری است که با انتظارات نظری و نتایج شماری از پژوهش‌های تجربی (مانند: جمل، ۱۹۹۶؛ مکماهن، ۱۹۹۸؛ لونینگ، ۲۰۰۵) سازوگار است.

### جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی این مقاله، تحلیل روند رشد اقتصادی در ایران طی سالهای ۱۳۳۸-۸۹ و ارزیابی عوامل آن در چارچوب الگوهای رشد درونزا بوده است؛ به‌طور مشخص، در این پژوهش تأثیر آموزش بر رشد اقتصادی ایران در وضعیت پایدار ارزیابی شده که در آن تأثیر انواع آموزشها به صورت مقایسه‌ای برآورد شده است. اطلاعات آماری از منابع بانک مرکزی (حسابهای اقتصادی) و مرکز آمار ایران (نتایج سرشماریهای عمومی نفوس و مسکن) و همچنین برخی از مطالعات تجربی (در زمینه ارزیابی عوامل رشد و برآوردهای انباست سرمایه آموزشی)، استخراج و با به‌کارگیری مبانی و الگوهای نظری رشد اقتصادی نوین، تجزیه و تحلیل شده است. در این زمینه، یافته‌ها و نتایج کلیدی زیر به‌دست آمده است:

۱. تولید ناخالص داخلی سرانه در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۳۸-۸۹ به‌طور متوسط ۲/۶ درصد در سال رشد داشته است؛ در میان عوامل رشد اقتصادی، تنها نیروی انسانی شاغل مناسب با این

۱. معناداری تفاوت تأثیر آموزش‌های عمومی در مقایسه با تأثیر آموزش‌های دانشگاهی با آزمون والد (Wald Test) انجام شده و مقادیر آماره‌های F و خنی دو بیش از ۳۳ به‌دست آمده که به‌طور جادی فرضیه صفر مبنی بر برابری ضرایب را رد می‌کند.

رقم رشد داشته، اما متوسط رشد سالانه سرمایه‌گذاری فیزیکی و رشد متوسط تحصیلات شاغلان به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بوده و در حد ۶ درصد قرار داشته است.

۲. تحلیل مانایی سریها (متغیرهای مورد استفاده) نشان داد که سریها در مقادیر سطح، از درجه انباشتگی یک و در مقادیر تفاضل اول از درجه انباشتگی صفر برخوردارند. همچنین، مقادیر جمله اخلاق متعلق به رابطه میان متغیرها در چارچوب الگوی نظری رشد (۱۰) نیز دارای درجه انباشتگی صفر هستند. به این ترتیب، تحلیلهای آماری مبنی بر الگوی (۱۰) از لحاظ مسائل اقتصادسنجی و استنباط آماری اعتبار لازم را دارند. از جهت تعداد روابط، آزمون انباشتگی یوهانسن برای الگوی رشد (۱۷) اجرا شده و نتایج حاصله، وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرها را تأیید می‌کند.

۳. تحلیلهای تجربی مبنی بر انواع الگوهای رشد اقتصادی و انواع متغیرهای استفاده شده در این مطالعه (ارائه شده در جداول ۶، ۷ و ۸) نشان دادند که برآوردهای تجربی در زمینه علل و عوامل رشد اقتصادی، نسبت به ساختار الگو و نوع متغیر، بسیار حساس هستند. برای نمونه، بر مبنای الگوی (۳) جدول ۷، میزان تأثیر سرمایه فیزیکی در حدود دو برابر میزان تأثیر سرمایه انسانی (آموزش) است در حالی که درجه تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری آموزشی بر مبنای الگوی (۳) جدول ۶ به مرتب بیشتر است. چنانچه به جای سرمایه فیزیکی سرانه، نسبت سرمایه‌گذاری فیزیکی به تولیدناخالص داخلی به کارگرفته شود (الگوی ۵ جدول ۷)، میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی ۰/۴۹ و سرمایه انسانی ۰/۳۹ برآورد شده است. با این حال، الگوهای جدول ۷ با مشکلات اقتصادسنجی نیز مواجه اند که اعتبار برآوردهای آن را خدشه‌دار می‌کند. علاوه بر اینها، تفاوت در مقدار ضرایب متغیرهای مربوط به سرمایه‌گذاری آموزشی، بسیار زیاد است که هم مقایسه و هم تفسیر آنها را دچار مشکل می‌کند. به این ترتیب، انتخاب نوع الگو و نوع متغیر، همراه با ملاحظات اقتصادسنجی، بسیار مهم هستند و نتایج تجربی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

با عنایت به مبانی نظری اقتصاد رشد و همچنین آزمونهای اقتصادسنجی، الگوهای جدول ۸ معترضین یافته‌ها را فراهم می‌کنند. بر مبنای برآوردهای الگوهای جدول مذکور، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری آموزشی و همچنین نرخ رشد جمعیت، استهلاک و تحولات فنی از عوامل اصلی رشد اقتصادی در ایران هستند که متناسب با انتظارات نظری در وضعیت پایدار، رشد تولید

سرانه را تعیین می‌کنند. با این حال، میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی به مراتب بیشتر از میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی است که به روشنی اهمیت راهبردی سرمایه‌گذاری آموزشی را آشکار می‌کند. نتایج الگوهای تجربی همچنین وجود آثار خارجی آموزش ناشی از تراکم سرمایه انسانی را تأیید می‌کند. علاوه بر اینها، آموزش‌های عمومی نسبت به آموزش‌های عالی تأثیر بیشتری (در حدود شش برابر) در رشد اقتصادی ایران داشته که از این نظر، شواهد تجربی به دست آمده با انتظارات نظری و بسیاری از پژوهش‌های تجربی دیگر کشورها (مانند لو و آمر، ۱۹۹۳؛ جمل، ۱۹۹۶؛ مک‌ماهن، ۱۹۹۸؛ پتراکیس و استاماتاکیس، ۲۰۰۲؛ پاپاجورجیو، ۲۰۰۳؛ لونینگ، ۲۰۰۵؛ پریرا و این، ۲۰۰۹) همسو و سازگارند؛ اما با یافته‌های برخی پژوهشها (مانند شهبازی و حسنی، ۱۳۹۱) ناهمسو و ناسازگار هستند.

به این ترتیب، با توجه به نتایج به دست آمده، سیاستگذاران باید در تخصیص منابع دولتی، آموزش‌های عمومی را در اولویت ویژه قرار دهند. در عین حال، باید خاطر نشان کرد که ملاحظات روش‌شناسی در دستیابی به یافته‌های تجربی معتبر، اهمیت بسیار دارند که حصول به آن، مستلزم حمایتهاي مؤثر از توسعه تلاش‌های پژوهشی است. علاوه بر اینها، مقوله کیفیت آموزش‌های رسمی و همچنین آموزش‌های غیررسمی از موضوعات مهمی هستند که به دلیل محدودیتهاي آماری در تحلیلهای تجربی مطالعه حاضر لحاظ نشده‌اند؛ بنابراین، گرددآوری داده‌های آماری به منظور ارزیابی آثار سایر عناصر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی جزو اولویتهاي آماری برای پژوهش‌های آتي پیشنهاد می‌شود.

## منابع

- الماضی، مجتبی؛ سهیلی، کیومرث و سپهبان قره‌بابا، اصغر. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر به کارگیری دانش آموختگان آموزش عالی بر رشد اقتصادی ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال نهم، شماره چهارم (زمستان)، ۴۰-۲۳.
- امین، علیرضا و حجازی‌آزاد، زهره. (۱۳۸۷). تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل (TFP) در اقتصاد ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۳۵ (تابستان)، ۳۰-۱.
- پژویان، جمشید و فقیه‌نصیری، مرجان. (۱۳۸۸). اثر رقابت‌مندی بر رشد اقتصادی با رویکرد الگوی رشد درونزا. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۳۸ (بهار)، ۱۳۲-۹۷.
- پورفرج، علیرضا. (۱۳۸۴). مخارج دولت برای سرمایه انسانی و نقش آن در رشد اقتصادی ایران. *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۶۹ (تابستان)، ۸۶-۵۷.
- تاری، فتح‌الله و ارضرومچیلر، نسرین. (۱۳۸۱). بررسی نقش و تأثیر هزینه‌های آموزش رسمی بر رشد اقتصادی در ایران طی سالهای ۱۳۴۲-۷۷. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۱، ۹۵-۱۱۴.
- تقوی، مهدی و محمدی، حسین. (۱۳۸۵). تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران. *پژوهش‌نامه اقتصادی*، شماره ۲۲ (پاییز)، ۱۵-۴۴.
- حسینی‌نسب، سیدابراهیم و باقری، حسن. (۱۳۸۴). محدودیت‌های اساسی رشد اقتصادی در ایران بر اساس الگوهای سه‌شکافه. *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۶۸ (بهار)، ۲۵۷-۲۸۲.
- حیدری، حسن؛ دباغ، رحیم و سنگین‌آبادی، بهرام. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی در کشور ایران: کاربرد رهیافت آزمون کرانه‌ها. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، شماره ۵۹-۱۱۵ (۱۳۶-۱۳۶).
- ربیعی، مهناز. (۱۳۸۸). اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران. *مجله دانش و توسعه*، سال شانزدهم، شماره ۲۶ (بهار)، ۱۲۲-۱۴۲.
- رحمانی، تیمور و امیری، میثم. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر اعتماد بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران با روش اقتصادستنجی فضائی. *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۸ (بهار)، ۲۳-۵۷.
- زنوز، هادی؛ فرزین، محمدرضا و عرب‌مازار بیدی، علی. (۱۳۷۶). آزمون کاربرد الگوهای رشد درونزا در اقتصاد ایران. *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۱۵ (تیر)، ۱۳-۴۵.
- شهربازی، کیومرث و حسنی، محمد. (۱۳۹۱). تأثیر سطوح مختلف آموزشی بر رشد اقتصادی در کشور ایران. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، شماره ۶۶ (زمستان)، ۱-۲۴.
- صادقی، مسعود و عmadزاده، مصطفی. (۱۳۸۲). برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران طی سالهای ۸۰-۱۳۴۵. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۷ (زمستان)، ۷۹-۹۸.
- عبدلی، قهرمان و ورهرامی، ویدا. (۱۳۸۸). بررسی اثر تحصیلات عالی بر رشد اقتصادی بخش‌های اقتصادی در ایران. *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، شماره ۵۲-۱۰۵ (۱۰۵-۱۲۵).
- علمی، زهرا و جمشیدنژاد، امیر. (۱۳۸۶). اثر آموزش بر رشد اقتصادی ایران در سالهای ۸۲-۱۳۵۰ پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، ویژه‌نامه اقتصاد، شماره ۲۶ (پاییز)، ۱۳۵-۸۲.
- عمادزاده، مصطفی؛ خوش‌احلاق، رحمان و صادقی، مسعود. (۱۳۷۹). نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی. *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۴۹ و ۵۰ (اردیبهشت و خرداد)، ۳-۲۵.

- کمیجانی، اکبر و معمارنژاد، عباس. (۱۳۸۳). اهمیت کیفیت نیروی انسانی و تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی ایران. *فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی*، شماره ۳۱-۱، ۳۱-۱.
- کمیجانی، اکبر و محمودزاده، محمود. (۱۳۸۷). نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی ایران (دھیافت حسابداری رشد). *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۲۹ (تابستان)، ۱۰۷-۷۵.
- محمدی، علیرضا. (۱۳۸۵). بررسی نقش آموزش در رشد اقتصادی: مورد پژوهشی استان فارس. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، شماره ۸۸ (زمستان)، ۸۴-۵۸.
- مهرگان، نادر؛ سپهبان‌قره‌بابا، اصغر و لرستانی، الهام. (۱۳۹۱). تأثیر آموزش علم و فناوری بر رشد اقتصادی در ایران. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال دوم، شماره ششم (بهار)، ۹۳-۷۱.
- نادری، ابوالقاسم. (۱۳۸۱). سرمایه انسانی و رشد اقتصادی: از تئوری تا واقعیت. *برنامه و توسعه*، شماره ۳ و ۴ (تابستان و پاییز)، ۷۳-۵۲.
- \_\_\_\_\_ (۱۳۸۲). ارزیابی منابع رشد اقتصاد ایران با استفاده از جداول داده-ستانده و روش الگوسازی چندسطحی. در *مجموعه مقاله‌های دومنین همایش کاربرد تکنیک‌های داده-ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی (۱ و ۱ اسفندماه ۱۳۸۱)*. تهران: مرکز تحقیقات اقتصاد ایران، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.
- \_\_\_\_\_ (۱۳۸۳). *اقتصاد آموزش*. تهران: نشر پسترون.
- \_\_\_\_\_ (۱۳۹۳). آموزش و رشد اقتصادی در ایران: یک ارزیابی بنیادی از مسائل و چالش‌های نظری و روش‌شناسی. *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، سال نوزدهم، شماره ۳ (پاییز)، ۱۳۰-۹۳.
- \_\_\_\_\_ (۱۳۹۳). مباحث پیشرفتی در اقتصاد آموزش. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- نیلی، مسعود و نفیسی، شهاب. (۱۳۸۲). رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار: مورد ایران سالهای ۱۳۴۵-۱۳۷۹. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۷ (زمستان)، ۳۱-۱.
- هوشمند، محمود؛ شعبانی، محمدعلی و ذبیحی، اعظم. (۱۳۸۷). نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران با استفاده از الگوی خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی. *فصلنامه اقتصاد مقداری*، دوره ۵، شماره ۲ (تابستان)، ۸۳-۳.
- Baranano, I. (2001). On human capital externalities and aggregate fluctuations. *Journal of Economics and Business*, 53(5), 459-472.
- Barro, R.J. (2001). Human capital and growth. *American Economic Review*, 91(2), 12-17.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic growth*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Barro, R., & Lee, J. W. (2001). International data on educational attainment: Updates and implications. *Oxford Economic Papers*, 3, 541-563.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bernanke, B. S., & Gürkaynak, R. S. (2002). Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and Weil seriously. In B. Bernanke & K. Rogoff (Eds.), *NBER Macroeconomics Annual 2001*, Volume 16 (pp. 11-17). Massachusetts: MIT Press.
- Bils, M., & Klenow, P. J. (2000). Does schooling cause growth? *American Economic Review*, 90(5), 1160-1183.
- Bohm, V., & Kaas, L. (2000). Differential savings, factor shares, and endogenous growth cycles. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 24, 965-980.

- Bosworth, B. P., & Collins, S. M. (2003). The empirics of growth: An update. *Brookings Papers on Economic Activity*, 34(2), 113-206.
- Boucekkine, R., & Ruiz-Tamarit, J.R. (2008). Special functions for the study of economic dynamics: The case of the Lucas-Uzawa model. *Journal of Mathematical Economics*, 44(1), 33-54.
- Breton, T. R. (2010). Schooling and national income: How large are the externalities? *Education Economics*, 18(1), 67-92.
- Caggiano, G., & Leonida, L. (2007). A note on the empirics of the neoclassical growth model. *Economics Letters*, 94, 170-176.
- Ciccone, A., & Peri, G. (2006). Identifying human capital externalities: Theory with an application to US cities. *Review of Economic Studies*, 73(2), 381-412.
- Cohen, D., & Soto, M. (2007). Growth and human capital: Good data, good results. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76.
- Denison, E.F. (1962). Education, economic growth, and gaps in information. *Journal of Political Economy*, 70(5, Supplement), 124-128.
- \_\_\_\_\_. (1962). The sources of past and future growth. In R.A. Wykstra (Ed.), *Human capital formation and manpower development* (pp. 69-80). New York: The Free Press.
- \_\_\_\_\_. (1967). *Why growth rates differ*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- Dickey, D., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimates for autoregressive time series with unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Dougherty, C. (2002). *Introduction to econometrics*. Oxford: Oxford University Press.
- Durlauf, S. N., Johnson, P.A., & Temple, J.R.W. (2005). Growth econometrics. In P. Aghion & S.N. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Volume 1A) (pp. 555-677). Amsterdam: North-Holland.
- Einarsson, T., & Marquis, M. H. (1996). Note on human capital externalities. *Journal of Macroeconomics*, 18(2), 341-351.
- Gemmel, N. (1996). Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: Some new evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58, 9-28.
- Gong, G., Greiner, A., & Semmler, W. (2004). The Uzawa-Lucas model without scale effects. *Structural Change and Economic Dynamics*, 15, 401-420.
- Granger, C. W. J., & Newbold, R. E. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gujarati, D. N. (1995). *Basic econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- Hanushek, E. A. & Wößmann, L. (2007). *Education quality and economic growth*. Washington, DC: The World Bank.
- Hanushek, E. A., Jamison, D. T., Jamison, E. A., & Woessmann, L. (2008). Education and economic growth: It's not just going to school, but learning something while there that matters. *Education Next*, 8(2), 62-70.
- Hassan, G. M., & Cooray, A. (2013). *Effects of male and female education on economic growth: Some evidence from Asia using the extreme bounds analysis*. University of Waikato, Department of Economics, Working Paper in Economics 13/10, July.
- Islam, N. (1995). Growth empirics: A panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127-1170.

- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- \_\_\_\_\_. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- Jones, C. (1995). R&D-based model of economic growth. *Journal of Political Economics*, 103(4), 759-784.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Introduction to economic growth*. New York: W.W. Norton.
- \_\_\_\_\_. (2002). Sources of U.S. economic growth in a world of ideas. *American Economic Review*, 92(1), 220-239.
- \_\_\_\_\_. (2005). Growth and ideas. In P. Aghion & S. N. Durlauf. (Eds.), *Handbook of economic growth*, (Volume 1B) (pp. 1063-1111). Amsterdam: North Holland.
- Jones, C. I., & Romer, P. M. (2010). The new Kaldor facts: Ideas, institutions, population, and human capital. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1), 224-245.
- Klenow, P. J., & Rodriguez-Clare, A. (2005). Externalities and growth. In P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.). *Handbook of economic growth, Volume 1A* (pp. 817-861). Elsevier B.V.
- Leamer, E. E. (1978). *Specification searches: Ad-hoc inference with nonexperimental data*. New York: Wiley.
- \_\_\_\_\_. (1983). Let's take the con out of econometrics. *American Economic Review*, 73(1), 31-43.
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *American Economic Review*, 82(4), 942-963.
- Liu, C., & Armer, J. M. (1993). Education's effect on economic growth in Taiwan. *Comparative Education Review*, 37(3.), 304-321.
- Loening, J. L. (2005). *Effects of primary, secondary and tertiary education on economic growth: Evidence from Guatemala*. World Bank Policy Research Working Paper 3610, May.
- Lopez, R., Thomas, V., & Wang, Y. (1998). *Addressing the education puzzle: The distribution of education and economic reforms*. World Bank working paper No. 2031, Washington DC.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 402-437.
- Mauro, L., & Carmeci, G. (2003). Long run growth and investment in education: Does unemployment matter? *Journal of Macroeconomics*, 25(1), 123-137.
- McMahon, W. W. (1998). Education and growth in East Asia. *Economics of Education Review*, 17(2), 159-172 .
- Papageorgiou, C. (2003). Distinguishing between the effects of primary and post-primary education on economic growth. *Review of Development Economics*, 7(4), 622-635.
- Parente, S. L., & Prescott, E. C. (2000). *Barriers to riches*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Peet, E.D., Fink, G., & Fawzi, W. (2015). Returns to education in developing countries: Evidence from the living standards and measurement study surveys. *Economics of Education Review*, 49, 69-90.

- Pegkas, P., & Tsamadias, C. (2014). Does higher education affect economic growth? The case of Greece. *International Economic Journal*, 28(3), 425-444.
- Pereira, J., & Aubyn, M. St. (2009). What level of education matters most for growth? Evidence from Portugal. *Economics of Education Review*, 28(1), 67–73.
- Permani, R. (2009). The role of education in economic growth in East Asia: A survey. *Asian-Pacific Economic Literature*, 23(1), 1-20.
- Petrakis, P.E., & Stamatakis, D. (2002). Growth and educational levels: A comparative analysis. *Economics of Education Review*, 21, 513–521.
- Pritchett, L. (1996). Where has all the education gone? The World Bank Policy Research Working Paper 1581.
- Psacharopoulos, G. & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Education Economics*, 12(2), 111-134.
- Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- \_\_\_\_\_. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), s71-s102.
- \_\_\_\_\_. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.
- Sala-i-Martin, X. X. (1997a). I just ran four million regressions. NBER Working Paper No. 6252, November.
- \_\_\_\_\_. (1997b). I just ran two million regressions. *American Economic Review*, 87, 178-183.
- Salehi Esfahani, H., & Pesaran, M. H. (2009). The Iranian economy in the twentieth century: A global perspective. *Iranian Studies*, 42(2), 177-211.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Self, S., & Grabowski, R. (2004). Does education at all levels cause growth? India, a case study. *Economics of Education Review*, 23, 47–55.
- Sequeira, T. N. (2008). On the effects of human capital and R&D policies in an endogenous growth model. *Economic Modelling*, 25(5), 968–982.
- Shaari, M.S. (2014). Education-led economic growth in Malaysia. *SOP Transactions on Economic Research*, 1(1), 27-32.
- Simões, M. (2004). *The education-growth nexus across OECD countries: Schooling levels and parameter heterogeneity*. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, April.
- Solmon, L. C. (1985). Quality of education and economic growth. *Economics of Education Review*, 4(4), 273-290.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- \_\_\_\_\_. (2007). The last 50 years in growth theory and the next 10. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(1), 3–14.
- Temple, J. (2000). Growth regressions and what the textbooks don't tell you. *Bulletin of Economic Research*, 52(3), 181-205.
- Zhu, K., Guo, H., Diao, F., & Xu, S. (2008). A better estimate to the contribution rate of education on economic growth in China from 1999 to 2003. *Expert Systems with Applications*, 34, 1371–1383.

