بررسی تأثیر هزینه‌ی آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه

ابوالفضل جنتی مشکانی[۱] مرتضی سامتی[۲] رحمان خوش اخلاق[۳]

رحیم دلالی اصفهانی[۴] مصطفی عمادزاده[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱

چکیده

یکی از اهداف برنامه‌ریزان اقتصادی افزایش رشد اقتصادی در کنار افزایش بهره‌وری نیروی کار است. سرمایه‌گذاری (هزینه) بر روی آموزش می‌تواند این دو هدف عمده را تأمین کند. هدف این پژوهش بررسی اثرات افزایش هزینه‌ی آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر است لذا، بر مبنای آمار و اطلاعات اقتصادی سال ۱۳۸۰ و همچنین ماتریس حسابداری اجتماعی همین سال، سه سناریوی متفاوت برای رشد هزینه‌ی آموزش در نظر گرفته شده و اثرات آن بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی برآورد می‌شود.

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که رشد هزینه‌ی آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی اثر مثبت دارد. افزایش ۵۰ درصدی هزینه‌ی آموزش در دوره اول ۳/۸۱ درصد سرمایه‌ی انسانی را افزایش داده و به میزان ۵/۸ درصد به رشد اقتصادی افزوده است. در دوره‌ی دوم به ترتیب ۵/۴ درصد و ۷/۳درصد سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی را افزایش داده است. هرچند جدا کردن اثرات رشد اقتصادی در دوره‌ی اول، به عوامل سرمایه‌ی انسانی و فیزیکی، نشان از نبودن ارتباط میان سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی است اما دردوره‌ی دوم جداسازی اثرات رشد اقتصادی عوامل، نشان‌دهنده‌ی ارتباط میان رشد اقتصادی و سرمایه‌ی انسانی است.

واژگان کلیدی: آموزش، سرمایه‌ی انسانی، رشد اقتصادی، مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر.

JEL: H5; I2

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان، Email: gannaty@yahoo.com

۲- استاد گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، Email:msameti@mailer.fsu.edu

۳- استاد گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، Email: rahmankh44@yahoo.com

۴- دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، Email: dallali@ase.ui.ac.ir

۵- استاد گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، Email:emadz@ase.ui.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

۱- مقدمه

امروزه، توسعه‌ی اقتصادی پایدار، بدون سرمایه‌گذاری اساسی و بنیادین بر روی نیروی انسانی امکان‌پذیر نیست. آموزش، قدرت خلاقیت، سازندگی و بهره‌وری را افزایش می دهد و در توسعه‌ی پایدار تأثیری تعیین کننده دارد. بررسی و اندازه‌گیری اثرات سرمایه‌گذاری در آموزش بر روی سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی یکی از مطالب بحث‌برانگیز علم اقتصاد است. بسیاری از صاحب‌نظران علوم انسانی به ویژه اقتصاددانان، سرمایه‌ی فیزیکی را تنها عامل پیشرفت اقتصادی نمی‌دانند بلکه یافته‌ها، کشفیات علوم تجربی و ظرفیت‌های آموزشی را، که از راه آموزش، تحقیقات و فناوری به‌دست می‌آید جزء جدایی ناپذیر سرمایه‌ی انسانی به شمار آورده و آن را در رشد اقتصادی مؤثر می‌دانند. برخی دیگر از دانشمندان، سرمایه‌ی انسانی را ظرفیت به‌دست‌آوردن مهارت‌های لازم برای انجام وظایف شغلی می‌دانند.

رشد اقتصادی مناسب و پایدار فقط با ایجاد تحول در بهره‌وری نیروی انسانی و توسعه‌ی فن‌آوری امکان‌پذیر است. ارتقا سطح آموزش نیازمند سرمایه‌گذاری در آموزش و افزایش امکانات فیزیکی و انسانی در بخش آموزش است.

هدف این پژوهش بررسی تأثیر افزایش در هزینه‌های عمومی آموزش بر روی سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی است. که با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه[1] و ماتریس حسابداری اجتماعی[2] سال ۱۳۸۰ بررسی شده است.این مقاله پنج بخش دارد. در بخش نخست ادبیات موضوع و پیشینه‌ی تحقیق مرور می‌شود؛ سپس، ساختار الگو و روابط مدل مورد استفاده، توضیح داده می‌شود. بخش سوم؛ شامل پایه‌های اطلاعاتی الگوی مورد استفاده است. بخش چهارم به طرح مدل و تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از سناریوهای مختلف اختصاص دارد. در بخش پایانی به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه‌ی تحقیق

بیشتر اقتصاددانان بر تشکیل سرمایه‌ی فیزیکی و انسانی به عنوان عوامل اصلی و تعیین‌کننده‌ی رشد و توسعه‌ی اقتصادی تأکید دارند. در دیدگاه‌های جدید رشد، بر اثر سرمایه‌ی انسانی روی رشد اقتصادی تأکید بیشتری می‌شود. درهمین راستا نیروی انسانی آموزش‌دیده، اندیشمند و متفکر، در توسعه و گسترش فناوری‌های تولید به عنوان پایه و محور اساسی پیشرفت و رشد اقتصادی تلقی می‌شود. تمرکز کمّی سرمایه؛ شامل شکل‌گیری واحدهای صنعتی و ماشین‌آلات به همراه تمرکز کیفی سرمایه به جهت داشتن

1-Computable General Equilibrium Model
2- Social Accounting Matrix (SAM)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

خدمات مطلوب‌تر آموزش و بهداشت در راستای ارتقای سطح علم و مهارت، بر رشد و توسعه‌ی جامعه تأثیر اساسی دارد. در اصل، پیشرفت یک کشور تا زمانی که روشها مدرن است، همیشه امکان‌پذیر خواهد بود. این روش‌ها تنها به معنی در اختیار داشتن ابزارهای جدید نیست. بلکه ابزارها، همراهی افکار نوین و مدرن کارایی لازم را دارند. (قره باغیان، ۱۳۷۳) منشأ شکل‌گیری این افکار نوین و مدرن به وجه غالب، تحصیلات است. به همین دلیل، آموزش هر کشور تأثیر اساسی در فراهم آمدن بستر مناسب برای رشد اقتصادی آن کشور دارد.

رشد اقتصادی افزایش مداوم در تولید ناخالص ملی است. در این میان، آموزش یکی از محورهای اصلی این رشد به شمار می‌آید؛ زیرا، تجربه‌ی کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که توضیح نرخ رشد اقتصادی فقط با سرمایه‌های فیزیکی و جمعیت شاغل، ناکافی است. افزون بر این، عوامل دیگری که به اسم مازاد یا باقی مانده معروف شده، رشد اقتصادی این جوامع را تشدید کرده و علت اساسی افزایش بهره‌وری سرمایه و نیروی انسانی است. بسیاری از اقتصاددانان معتقدند که: عامل مازاد یا باقی‌مانده که توضیح‌دهنده‌ی بخش مهمی از رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته است، به طور مستقیم و غیر مستقیم به آموزش بهتر بستگی دارد. (شاکری، ۱۳۸۷)

درباره‌ی تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی، تئوری نظری بسیار قوی وجود دارد. آروو[1] در سال ۱۹۶۲، نشان داد که آموزش نیروی کار اثرات جانبی برتولید دارد لذا در این زمینه به آموزش درهنگام کار اعتقاد داشت. اوزاوا[2] چند سال بعد سرمایه‌گذاری بر نیروی انسانی را در مدل‌های رشد اقتصادی وارد کرد. در مدل اوزاوا سرمایه‌ی انسانی با اختصاص بخشی از زمان کارگران بر آموزش به‌دست‌می‌آید. رومر[3] در سال ۱۹۹۰، متغیر سرمایه‌ی انسانی را در معادله‌ی رشد اقتصادی وارد کرد. مدل رشد درنظرگرفته‌شده به‌وسیله‌ی رومر نئوکلاسیکی و با فروض نئوکلاسیکی بود. هر چند وی در مطالعات خود در سال ۲۰۰۱ نشان داد، که سطح فناوری به موجودی اولیه‌ی نیروی کار و سرمایه بستگی دارد. مدل مذکوردر این تحقیق دارای بازدهی ثابت به مقیاس بود. (رومر، ۲۰۰۱)

پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی تأثیر سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصادی با استفاده از تابع تولید، دو گروه اصلی دارد. وجه تمایز این دو گروه، یا نوع متغیری است که از آن به عنوان نماینده‌ی سرمایه‌ی انسانی استفاده می‌شود و یا روش درج آن متغیر است. محور اساسی این نوع پژوهش‌ها این است که سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصادی اهمیتی فراوان دارد. اما، بنا به نوع توصیف این متغیر و اندازه‌گیری آن،

1-Arrow
2-Uzawa
3-Romer

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

پژوهشگران نتایجی متفاوت از اهمیت آن به‌دست‌آورده‌اند که این نتایج بستگی زیادی به روش استفاده شده‌ی آن‌ها دارد.

توربک وهونگ[1](۲۰۰۳)، اثرات هزینه‌های آموزش عمومی بر سرمایه‌ی انسانی، رشد و فقر در دو کشور تانزانیا و زامبیا را با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، بررسی کردند. آن‌ها با استفاده از مدل CGE و همچنین، ماتریس حسابداری اجتماعی[2] این اثرات را بررسی کردند. مدل استفاده شده توسط آن‌ها –مدل استاندارد تعادل عمومی–طرح شده از سوی درویس، دملو و رابینسون در سال ۱۹۸۲ بود که در سال ۱۹۹۱ به‌وسیله‌ی رابینسون و همکاران توسعه یافته و در سال ۱۹۹۲ توسط توربک تعدیل شده بود. آن‌ها نیروی کار را بر اساس سطح آموزش و مهارت در سه دسته‌ی بی‌سواد (غیر ماهر)، با سواد متوسط (نیمه ماهر) و یا سطح آموزش عالی (ماهر) دسته‌بندی کردند.

در این تحقیق مدل نئوکلاسیکی چهار بخشی لحاظ شده است. در ابتدا، موجودی اولیه‌ی اقتصاد، سرمایه‌ی انسانی و سرمایه است. خانوارها در پی دست‌یابی به حداکثر مطلوبیت هستند. بنگاه‌ها نیز سود خود را حداکثر کرده و نیروی کار را به صورت بهینه استخدام می‌کنند(نقطه‌ی برابری دستمزد و ارزش نهایی تولید) و موجودی سرمایه و سرمایه‌ی انسانی نیز افزایش می‌یابد. سرمایه از طریق پس‌انداز به همراه سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی و سرمایه‌ی انسانی با رشد جمعیت به همراه آموزش افزایش می‌یابد.

سه سناریوی متفاوت برای تعیین آثار هزینه‌های آموزش عمومی تعریف شده است. بر اساس این سناریو نتایج حاصله نشان می‌دهدکه افزایش هزینه‌های آموزش، رشد را افزایش و فقر راکاهش می‌دهد. امّا، آثار افزایش هزینه‌های آموزش در دو کشور متفاوت است؛ به‌گونه‌ای که در یکی، افزایش هزینه‌ی آموزش، رشد درآمد نیروی کار را به دنبال دارد و در دیگری این رشد درآمد مذکور را کاهش می‌دهد. این پژوهشگران علت این امر را ساختار تولیدی متفاوت دو کشور می‌دانند و پیشنهاد می‌کنند که راهبردهای کاهش فقر در این دو کشور بر اساس زیرساخت‌های تولیدی و اجتماعی خاص آن کشور تعریف شود. همچنین، با توجه به سناریوهای تعریف شده پیشنهاد می‌شود که برای افزایش کارایی هزینه‌های آموزشی بهتر است دولت، مدارس بیشتری ساخته و معلمان بیشتری به نواحی روستایی بفرستد.

براساس نتایج به‌دست آمده با توجه به بهره‌وری پایین نیروی کار در این دو کشور، افزایش دستمزد محدود می‌شود که پی آمد آن، با وجود رشد اقتصادی ایجاد شکاف میان درآمد نیروی‌کار و سرمایه است. و این توزیع درآمد را بدتر می‌کند.(توربک و هانگ،۲۰۰۳)

1-Hong & Thorbecke
2- Social Accounting Matrix (SAM)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

اوجاها و پرادهان[1](۲۰۰۶) با استفاده از مدل تعادل عمومی و مدل طرح شده از سوی توربک و هانگ آثار افزایش هزینه‌های آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی در کشور هند را بررسی کردند. آن‌ها با سه سناریوی مختلف اثرات افزایش هزینه‌ی آموزش بر رشد اقتصادی را بررسی کردندکه نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری در آموزش، رشد سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی را بیشتر می‌کند.

در کشورما نیز پژوهش‌های متعددی تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی را بررسی کرده که در زیر به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود.

عمادزاده، خوش اخلاق و صادقی در سال ۱۳۷۹، مطالعه‌ای درباره‌ی تأثیر سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصادی انجام داده‌اند. ایشان با به‌کارگیری مدل طرح شده از سوی جیمز ریمو (۱۹۹۵) کوشیده‌اند تا سهم مخارج آموزش و تحصیلات نیروی کار در تولید ناخالص داخلی را براورد کنند. ضریب‌های براوردی که کشش‌ها را نشان می‌داد، همگی دارای آماره‌های t معنی‌دار بود. به‌گونه‌ای که یک درصد افزایش در تعداد نیروی شاغل متخصص به ۰/۵۵ درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی منجر شده و بدین ترتیب، مهم‌ترین عامل مؤثر در تولید به شمار آمده است. ضمن اینکه یک درصد افزایش عوامل سرمایه‌ی فیزیکی به افزایش ۰/۳۵ درصد در تولید ناخالص داخلی منجر شده و یک درصد افزایش در نیروی کار غیرمتخصص به ۰/۳۲ درصد افزایش تولید ناخالص داخلی منجر شده است.

الماسی، سهیلی و سپهبان قره‌بابا (۱۳۹۰) آثار سرمایه‌گذاری در آموزش عالی بر رشد اقتصادی ایران در دوره‌ی ۱۳۵۰-۱۳۸۴ را بررسی کردند.آن‌ها در پژوهش خود از الگوی مدل‌های رشد درون‌زا برای کمّی‌سازی ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار بر رشد اقتصادی استفاده کرده و با روش همگرایی پنج مرحله‌ای یوهانسن آن را برآورد کردند. پیشنهاد این مطالعه آن است که با سرمایه‌گذاری بیشتر در نیروی انسانی و تربیت افزون‌تر آنها، شرایط برای افزایش عرضه‌ی نیروی کار متخصص با تحصیلات عالی، محققین و کارآفرینان فراهم شود.

حیدری و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از کاربرد رهیافت آزمون کرانه‌ها، تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی در کشور ایران را بررسی کرده‌اند. آزمون این پژوهش درباره‌ی تأثیر متغیر شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی بر رشد اقتصادی ایران است. آن‌ها در تحقیق خود با استفاده از رهیافت آزمون علیت گرنجر، رابطه‌ی تعادلی بلندمدت میان آموزش عالی و رشد اقتصادی با استفاده از داده‌های سالانه‌ی ۱۳۸۶-۱۳۵۰، درکشور ایران را بررسی کرده‌اند. نتایج، وجود رابطه‌ی بلندمدت میان این دو متغیر در کشور

1- V.P Ojha & B.K Pradhan

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

ایران را تأیید می‌کند، بدین‌صورت‌که در بلندمدت، موجودی سرمایه و آموزش عالی، تأثیر معنادار و مثبت بر رشد اقتصادی دارد.

در مدل آموزش عالی در هر دوره ۷۵درصد از عدم تعادل درآمد واقعی به سوی مقدار تعادلی بلندمدت خود همگراست. همچنین، نتیجه‌ی آزمون علیت-گرنجر شرطی، علیت(رابطه علت و معلولی) غیرمستقیم از رشد آموزش عالی به رشد اقتصادی در بلندمدت را نشان می‌دهد. نتایج برآوردها نشان می‌دهد که آموزش عالی در کوتاه‌مدت و بلندمدت، تأثیری مشابه موجودی سرمایه، بر رشد اقتصادی دارد.

همان‌گونه که دیده می‌شود، همه‌ی مطالعات انجام‌گرفته در کشور از روش اقتصادسنجی استفاده کرده و در بسیاری از موارد تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی آزموده شده است. اما، پژوهشگران به تأثیر هزینه‌ی آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی کمتر توجه کرده‌اند.

۳- ساختار و روابط مدل

مدل به‌کار برده شده در این تحقیق بر اساس مدل استاندارد تعادل عمومی طرح شده به‌وسیله‌ی توربک و هونگ است که مطابق با مدل تعادل عمومی طرح شده به‌وسیله‌ی درویس و رابینسون می‌باشد. در واقع، این یک مدل **CGE** پویا با پویایی نگاه به جلو است. که بر اساس آمار و اطلاعات موجود تغییراتی داشته و با ساختار اقتصادی کشور سازگار شده است.

مدل‌های **CGE** پویا با پویایی حرکت به جلو، مبتنی بر فرض انتظارات ایستا است. در مدل‌های **CGE** پویا، پویایی حرکت به جلو یک سری از تعادل‌های ایستا به صورت بازگشتی حل می‌شود. در مدل‌های **CGE** پویا با پویایی نگاه به جلو، انتظارات نسبت به پیامدهای آتی ناشی از رفتار عوامی اقتصادی وارد مدل می‌شود و مدل برای یک تعادل بین زمانی حل می‌شود.

رویکرد حرکت به جلو برای نخستین بار به‌وسیله‌ی آدلمن و رابینسون (۱۹۷۸) استفاده شد که بعدها به‌وسیله‌ی درویس و دیگران (۱۹۸۲) تبیین شد. در این نوع فرمول بندی پویایی، به طور ضمنی فرض می‌شود که انتظارات نسبت به حوادث و وقایع آینده اثری بر تصمیم‌گیری عاملان اقتصادی در دوره‌ی جاری ندارد و رفتار عاملان اقتصادی تنها به گذشته و حال بستگی دارد. برای مثال، فرض می‌شد که مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان بر اساس قیمت‌های نسبی حال و گذشته تصمیم می‌گیرند و روند آتی قیمت‌ها بر تصمیم فعلی آن‌ها اثری ندارد.(ناظمان و بکی حسکوئی، ۱۳۸۸).

درپژوهش حاضر مدل نئوکلاسیکی چهار بخشی موردنظراست که شامل خانواده‌ها، بنگاه‌ها، دولت و بخش خارجی است. که خانوارها در ۴ گروه مختلف بر حسب درآمد و محل زندگی(شهری و روستایی) طبقه‌بندی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

می‌شوند. بنگاه‌ها و بخش‌های تولیدی نیز به بخش‌های صنعت که شامل ساختمان و مسکن، نفت و پتروشیمی و معدن و بخش کشاورزی و خدمات است تقسیم می‌شود.

اقتصاد بواسطه‌ی صادرات و واردات با جهان خارج ارتباط دارد. در ابتدا، اقتصاد، موجودی اولیه‌ی خود را از سرمایه‌ی انسانی و سرمایه دارد. خانوارها در پی دست‌یابی به حداکثر مطلوبیت هستند. بنگاه‌ها نیز سود خود را حداکثر کرده و نیروی کار را به صورت بهینه استخدام می‌کنند(نقطه‌ی برابری دستمزد و ارزش نهایی تولید)؛ در نتیجه، موجودی سرمایه و سرمایه‌ی انسانی افزایش می‌یابد. سرمایه با پس‌انداز و سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی و سرمایه‌ی انسانی با رشد جمعیت و آموزش افزایش می‌یابد. ساختار و چگونگی تأثیر هزینه‌ی آموزش بر متغیرهای کلان اقتصادی، عرضه‌ی نیروی کار و توزیع درآمد در قالب یک مدل تعادل عمومی آورده شده است.

معادلات الگوی پایه

این قسمت شامل معادلات الگوی پایه‌ی کاربردی تعادل عمومی می‌شود. اندیس‌های **i** و **j** نشان‌دهنده‌ی بخش‌های اقتصادی بوده و شامل **n** بخش است. از سوی دیگر، اندیس **t** زمان را نمایش می‌دهد که سال پایانی الگو،**T**خواهد بود.

تابع تولید و کالا

تابع تولید ساختاری دارد که با کشش جانشینی، ثابت فرض می‌شود و می‌تواند داری مدل CESیا Cobb-Douglas باشد. ارزش افزوده‌ی هر یک از بخش‌ها برابر خواهد بود با تولید در بخش‌های مختلف منهای ارزش کالاهای واسطه‌ای که در معادله‌ی(۱۰) آمده است. (معادلات در قسمت پیوست آورده شده است)

شاخص استفاده شده برای سرمایه‌ی انسانی در این مرحله، سال‌های تحصیل و آموزش افراد است. بنابراین، نیروی کار بر حسب میزان سواد و تحصیل به سه دسته‌ی مختلف تقسیم شده است. اما، نیروی کار استفاده شده در هر بخش، ترکیبی از نیروی انسانی (بی سواد، با سطح سواد متوسط و دارای تحصیلات عالی) است که در معادله‌ی (۹) با شاخص نیروی کار مرکب، آورده شده است. چگونگی ارتباط میان نیروی کار، سرمایه انسانی و تابع تولید با توجه به عرضه‌ی نیروی کار و همچنین، نیروی کار مرکب به صورت زیر خواهد بود.

انتخاب هر فرد نسبت به این‌که آیا تحصیل کند یا نه، به‌وسیله‌ی حداکثرسازی درآمد عمر فرد تعیین می‌شود. او می‌خواهد مطلوبیت خود را از مصرف به حداکثر برساند. اگر فرض شود که وضعیت تراگذری

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

حاکم باشد، حداکثرسازی مطلوبیت نیازمند حداکثرسازی درآمد عمر وی است. فرض بر این است که افراد همانند یکدیگرند، به‌جز در دسترس بودنِ امکانات آموزشی (مانند فاصله تا مدرسه و حمل ونقل به آن‌جا، در دسترس بودن آموزگار، کتاب درسی و میز).

ارزش مورد انتظار درآمد شغلی یک فرد تحصیل‌کرده، به سطح دستمزد و وجود امکانات تحصیلی بستگی دارد. در دوره‌ی زمانیِ t هر فرد یکی از دو گزینه زیر را برمی‌گزیند: تحصیلات بالاتر داشته باشد تا درامد شغلی بالاتری در این دوره به‌دست‌آورد (t+1)یا با صرف نظر از علم آموزی با تبدیل شدن به نیروی کار، درآمدی منطبق باسطح تحصیلات خود داشته باشد. فرض می‌شود که برای این تصمیم هر فرد از اطلاعات قیمت دوره‌ی پیشین استفاده می‌کند. یا اینکه افراد دارای انتظاراتی کوتاه‌مدت هستند. برای مثال، نرخ افزایش حقوق در آینده با نرخ رشد اقتصادیِ g_{t-1} رشد یافته و نرخ بهره‌ی r_{t-1} ثابت خواهد بود. (توربک و هانگ،۲۰۰۳) (معادلات در قسمت پیوست آورده شده است).

جریان‌های انواع مختلف نیروی کار با سطوح مختلف با یکدیگر در ارتباط است. در حقیقت، معادله‌ی(۵) بیان می‌کند که عرضه‌ی نیروی کار در هر سطح آموزشی بستگی به امکانات آموزشی داده شده از سوی دولت و همچنین، اختلاف دستمزد در سطوح مختلف تحصیلی دارد، همان‌گونه که در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- ساختار جریان نیروی کار

	جمعیت	فارغ‌التحصیلان ابتدایی	فارغ‌التحصیلان عالی
آموزش ابتدایی عالی	MS2 -	- MS3	- -
نیروی کار بدون تحصیلات تحصیلات ابتدایی تحصیلات عالی	ML1 - -	- ML2 -	- - ML3
جمع کل	MS1	MS2	MS3

در رشد جمعیت (MS_1)، برخی به دبستان می‌روند (MS_2)، در حالی‌که بقیه تحصیل‌نکرده باقی می‌مانند (ML_1). از دبستان هم برخی به تحصیلات بالاتر می‌رسند (MS3)، در حالی‌که دیگران به‌طور مستقیم و با

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

تحصیلات ابتدایی (ML2) وارد بازار کار می‌شوند. در نهایت، کارگران دارای تحصیلات بالا (ML3) از تحصیلات عالیه (MS3) به‌دست آمده وارد بازار کار می‌شوند. هنگامی‌که افزایش کل نیروی کار محدود به نرخ رشد جمعیتِ ثابتی باشد، عرضه‌ی نیروی‌کار تحصیل‌نکرده از نیروهای باقی‌مانده تعیین می‌شود.

معادلات قیمت

در قسمت صادرات و واردات، فرض کوچک بودن کشور ایران رعایت شده است. بنابراین، قیمت‌های جهانی صادرات و واردات برونزا است. با این تعریف قیمت‌های داخلی از حاصل‌ضرب قیمت‌های جهانی در نرخ ارز که شامل نرخ‌های سوبسید یا تعرفه است، خواهد بود.

قیمت کالاهای صادراتی و وارداتی به‌صورت متوسط وزنی قیمت داخلی کالاها و قیمت‌های جهانی کالاها می‌باشد.

قیمت‌های خالص یا قیمت ارزش‌افزوده با قیمت‌های خالص منهای هزینه‌های مواد واسطه‌برابر خواهد بود. از آن‌جا که الگوی تعادل عمومی شکل‌گرفته بر اساس تعادل والراسی[1]است؛ که یکی از فروض آن مبنا بودن قیمت‌های نسبی می‌باشد؛ بنابراین، در الگوهای تعادل عمومی، شاخص قیمت ارز و شاخص قیمت‌ها معادل یک فرض است.

بازار عوامل تولید

در این تحقیق دو نوع عامل تولید سرمایه(پس انداز) و نیروی کار برای تولید بررسی می‌شود. فرض بر این است که واحدهای تولیدی، تقاضا برای عوامل تولید را تا جایی ادامه می‌دهند که ارزش تولید نهایی آن عامل با پرداختی(دستمزد) به آن برابر شود. در حقیقت، در این‌جا به رفتار تولیدکننده به عنوان حداکثرکننده‌ی سود توجه شده است. نیروی کار درنظرگرفته‌شده در این مدل بر اساس سطح دانش و مهارت به سه دسته کار بی‌سواد (غیر ماهر)، با سطح سواد متوسط(نیمه ماهر) و با سطح سواد بالا (ماهر) تقسیم می‌شود. در سطح ابتدایی، موجودی اولیه‌ی اقتصاد، نیروی کار و سرمایه است که چگونگی تعدیل نیروی‌کار و سرمایه در قسمت پویایی الگو به‌طور کامل توضیح داده می‌شود.

میزان پس‌انداز شرکت‌ها و خانوارها که به عواملی؛ چون سطح درآمد آن‌ها و میزان میل نهایی به پس‌انداز در این دو گروه ارتباط می‌یابد، میزان پس انداز دولت را نشان می‌دهد که برابربا میزان درآمد دولت منهای هزینه‌های دولت درنظرگرفته‌شده‌است. کل پس انداز در اقتصاد برابر با مجموع پس‌انداز خانوارها، دولت، بنگاه‌های (شرکت‌های) اقتصادی و پس انداز افراد خارجی است.

1- Walras

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

همچنین، سرمایه‌گذاری عمومی (دولتی) و خصوصی (خانوارها و شرکت‌ها) بسته به پارامترهای مختلف مشخص می‌شود. سطح سرمایه‌گذاری دولتی در هر دوره به صورت متغیر، برونزا و برابر با پس انداز دولت درنظرگرفته‌می‌شود. از آن‌جا که میزان پس‌انداز دولت از تفاضل هزینه‌های دولت به نسبت درآمدهای دولت به‌دست می‌آید و درامدها ، هزینه‌ها و به پیرو آن پس‌انداز دولت نامشخص است؛ بنابراین، سرمایه‌گذاری دولتی به عنوان متغیر برونزا در نظر گرفته شده است.

سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به میزان بازگشت سرمایه، هزینه و قیمت سرمایه بستگی دارد. سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی دارای روش‌های تخصیص مختلف است. در حالی‌که برای بخش خصوصی بیشینه‌کردن سود معیار تخصیص است، در بخش عمومی یا دولتی سرمایه‌گذاری بر اساس بیشینه‌کردن سود نبوده و یک متغیر راهبردی به‌شمار می‌آید که بیشتر به ملاحظات بلندمدت بستگی دارد. ازآن‌جا که مدل مورد استفاده شده یک مدل نئوکلاسیکی است؛ بنابراین، برابر بودن میزان سرمایه‌گذاری و پس انداز از فروض اولیه این مدل است.

معادلات درآمد

در این مدل درآمدها خالص بوده و مالیات بردرآمد نیروی‌کار و سرمایه از درون آن خارج شده است. میزان درآمد خانوارها می‌تواند حاصل از عرضه‌ی نیروی‌کار یا سرمایه باشد و یا از راه پرداخت‌های انتقالی دولت یا درآمد خارجی به‌دست آید. درآمد مصرفی خانوار برابر با کل درآمد خانوار، منهای مالیات و پس‌انداز آن‌ها است. درآمدهای دولت می تواند ناشی از تعرفه‌های واردات یا صادرات و مالیات‌های دریافتی از خانوارها و شرکت‌ها باشد. در نهایت،کل درآمدهای دولتی معادل سرجمع مالیات‌های دریافتی، تعرفه‌های تجاری و همچنین، درآمدهای نفتی است.

معادلات مصرف و هزینه

انتخاب میان مصرف و پس‌انداز از سوی افراد، با فرآیند حداکثر سازی مطلوبیت به‌دست می‌آید. فرد با نرخ برون‌زایی پس‌انداز می‌کند؛ ازسوی دیگر، فرد با محدودیت بودجه روبه‌رو است و فرض بر آن است که موجودی وی از نیروی کار و سرمایه‌ی ثابت است.

معادلات تعادل بازار

تعادل در بازار با تسویه‌ی همه‌ی بازارها صورت می‌گیرد. عرضه‌ی کالای مرکب باید برابر با مصرف کل در اقتصاد(تقاضا) باشد. عرضه‌ی هر بخش اقتصادی برای هر کالا، بر اساس تابع با کشش جانشینی ثابت نشان داده می‌شود، که در بخش تولید آورده شد. به عبارت دیگر، تقاضا برای هر کالا، ترکیبی از تقاضای

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

داخلی و تقاضا برای صادرات است. تقاضای تجمعی برای کالاها از مجموع مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و تقاضای کالای واسطه‌ای به‌دست می‌آید و باید با عرضه‌ی ترکیبی یعنی تابع آرمینگتون (که با ترکیب عرضه‌ی داخلی و واردات تعریف می‌شود) برابر باشد. این مدل بر مبنای مدل والراسی بوده وبراین اساس بازارها تسویه می‌شوند. بر این اساس، تنها قیمت‌های نسبی است که اهمیت دارد. بر این مبنا قیمت نرخ ارز ثابت و معادل یک در نظر گرفته شده است. در آخر این‌که فروض نئوکلاسیکی بر مدل، حاکم بوده و فرض تساوی پس‌انداز و سرمایه‌گذاری در اقتصاد وجود دارد.

٤- پویایی الگو

در این مدل سرمایه‌های فیزیکی و انسانی در هر دوره تعدیل می‌شود. موجودی اولیه‌ی نیروی انسانی و سرمایه در ابتدا به عنوان متغیر برونزا درنظرگرفته‌می‌شود؛ اما، از دوره‌ای به دوره‌ای دیگر تعدیل می‌شود. موجودی سرمایه بر اساس سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در دوره و همچنین، میزان استهلاک سرمایه‌های موجود، تعدیل می‌شود. بنابراین، موجودی سرمایه در دوره‌ی بعد معادل خواهد بود با میزان موجودی سرمایه‌ی ابتدای دوره، افزون‌بر سرمایه‌گذاری انجام شده در دوره، منهای استهلاک سرمایه که در معادله‌ی (۱۱) آورده‌شده‌است. در این مدل، نرخ استهلاک سرمایه معادل ۱۰ درصد(کمابیش معادل متوسط وزنی نرخ استهلاک در قانون مالیات‌های غیر مستقیم) درنظرگرفته شده است.

معادله‌ی (۱۲) هم بیان می‌کندکه ورودی‌های جدید نیروی‌کار به بازار برابر خواهد بود با میزان عرضه‌ی نیروی‌کار، منهای استهلاک نیروی‌کار که خود باید برابر با رشد جمعیت فعال اقتصادی باشد. معادله‌ی (۱۳) عرضه‌ی نیروی‌کار در زمان (**t+1**) را نشان می‌دهد که با عرضه‌ی نیروی‌کار در زمان (**t**) منهای استهلاک سرمایه‌ی انسانی (خروجی از بازار کار به دلیل بازنشستگی) افزون‌بر ورودی‌های جدید به بازار کار، برابر است. در این مدل عمر مفید نیروی کار۳۰ سال در نظر گرفته شده است. (معادلات در قسمت پیوست آورده شده است)

٥- پایه‌ی اطلاعاتی الگو

در این قسمت درباره‌ی پایه‌های اطلاعاتی الگو بحث می‌شود. مهم‌ترین پایه‌ی اطلاعاتی الگوهای کاربردی، تعادل عمومی ماتریس حسابداری اجتماعی است. این ماتریس بر مبنای چرخه‌ی درامدی اقتصاد شکل می‌گیرد. از جهتی، با توجه به هدف تحقیق که بررسی تأثیر هزینه‌های آموزش بر سرمایه‌ی انسانی ورشد اقتصادی در ایران است، باید جدول حسابداری اجتماعی به‌گونه‌ای تعدیل شود تا بتوان با آن این مسأله را بررسی کرد. بنابراین، ابتدا توضیحاتی درباره‌ی جدول حسابداری اجتماعی داده شده و سپس، تعدیلات و اصلاحات مربوط به این جدول در راستای الگوی تحقیق آورده شده‌است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

طبق گفته‌های پیشین، باید نیروی کار برحسب بی‌سواد، کم‌سواد (بی‌سواد و دارای مدرک ابتدایی)، با تحصیلات متوسط(با مدرک راهنمایی و متوسطه) و با تحصیلات بالا (با مدرک دیپلم به بالا) در جدول حسابداری اجتماعی آورده شود. بنابراین، باید ترتیبی در نظر گرفته می‌شد تا در ماتریس حسابداری اجتماعی که در این تحقیق به‌کار برده شده است، این امر لحاظ شود. بنابراین، با توجه به میزان نیروی‌کار و مشخصات آن با توجه به گروه‌های شغلی و سواد در سال ۱۳۸۰ و تعدیل آمار سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵، میزان نیروی کار بر حسب سواد در سال پایه، محاسبه شد و بر اساس آن در جدول حسابداری اجتماعی درامد نیروی‌کار مطابق با گروه‌بندی شغلی و سطح سواد محاسبه شده است. هرچند، ممکن است افرادی با مدارک بالای تحصیلی کارمند دفتری باشند و در دسته‌بندی انجام‌گرفته در دسته‌ی با تحصیلات متوسط قرار گیرند؛ اما، این موارد اندک و با توجه به محدودیت‌های تحقیق قابل چشم‌پوشی است.

جدول۲- توزیع اشتغال بر حسب سطح سواد در بخش‌های مختلف اقتصادی در سال ۱۳۸۰

شرح	بی سواد	با سطح سواد متوسط	با سطح سواد عالی	مجموع
بخش کشاورزی	۴/۲۶۸/۸۸۹	۷۳/۴۲۷	۱۳/۶۸۴	۴/۳۵۶/۰۰۰
بخش صنعت	۲/۸۳۷/۵۷۰	۱/۹۲۲/۰۶۴	۳۴۷/۳۶۶	۵/۱۰۷/۰۰۰
بخش خدمات	۳/۰۴۱/۷۵۷	۲/۸۲۵/۴۳۰	۱/۳۵۷/۸۱۳	۷/۲۲۵/۰۰۰
مجموع	۱۰/۱۴۸/۲۱۶	۴/۸۲۰/۹۲۱	۱/۷۱۸/۸۶۳	۱۶/۶۸۸/۰۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول۳- توزیع نسبی اشتغال بر حسب سطح سواد در بخش‌های مختلف اقتصادی در سال ۱۳۸۰

شرح	بی سواد	با سطح سواد متوسط	با سطح سواد عالی	مجموع
بخش کشاورزی	۲۵/۶	۰/۴	۰/۱	۲۶/۱
بخش صنعت	۱۷/۰	۱۱/۵	۲/۱	۳۰/۶
بخش خدمات	۱۸/۲	۱۶/۹	۸/۱	۴۳/۳
مجموع	۶۰/۸	۲۸/۹	۱۰/۳	۱۰۰/۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

جداول(۲) و (۳) ساختار نیروی انسانی را در سال ۱۳۸۰، نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جداول تنها ۱۰ درصد نیروی کار دارای مدرک دانشگاهی هستند. که حدود ۸ درصد در بخش خدمات، ۲درصد در بخش صنعت و تنها ۰/۱ درصد در بخش کشاورزی فعالیت می‌کنند. همچنین، بیشترین میزان نیروی‌کار

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

با تحصیلات دانشگاهی در بخش خدمات است. دلیل عمده‌ی این امر قرارگرفتن دو بخش آموزش و بهداشت و درمان در زیرشاخه‌ی بخش خدمات می‌باشد. بیشترین نیروی‌کار بی‌سواد مربوط به بخش کشاورزی است، و دلیل آن سنتی بودن کشاورزی در کشور و ناچیز بودن تأثیر دانش در آن است.

جدول٤- ضرایب داده- ستانده محاسبه شده بر اساس ماتریس حسابداری اجتماعی

شرح	کشاورزی	صنعت	خدمات
کشاورزی	۰/۱۸۲	۰/۰۸۱	۰/۰۱۱
صنعت	۰/۱۷۸	۰/۳۳۵	۰/۱۱۳
خدمات	۰/۰۳۲	۰/۰۶۸	۰/۰۹۹
مجموع	۰/۳۹۳	۰/۴۸۴	۰/۲۲۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول٥- درآمد نیروی کار بر حسب سطح سواد در بخش‌های مختلف اقتصادی در سال ۱۳۸۰

(ارقام به هزار میلیارد ریال)

شرح	بخش کشاورزی	بخش صنعت	بخش خدمات
نیروی کار بی سواد یا کم سواد	۴/۳۲	۲۳/۰۹	۳۹/۱۸
نیروی کار با سطح سواد متوسطه	۰/۰۳	۲۱/۶۴	۳۹/۶۳
نیروی کار سطح سواد بالا (عالی)	۰/۰۲	۴/۳۴	۲۱/۱۹
مجموع	۴/۳۷	۴۹/۰۷	۱۰۰/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

جداول(۴) و (۵) ضرایب داده - ستانده و درآمد نیروی‌کار برحسب سواد را در سال ۱۳۸۰، نشان می‌دهد. این ضرایب برای محاسبه ارزش افزوده به‌کار برده می‌شود. همچنین، درآمد نیروی‌کار در دسته‌بندی مختلف نیروی‌کار و هر بخش اقتصادی با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی، گروه بندی شغلی و همچنین آمار تفصیلی نیروی کار محاسبه شده است.

٦- اجرای مدل و نتایج به‌دست آمده از آن

مدل پیشنهادی با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰، کالیبره شده است. بازتولید شاخص‌های اقتصادی برای سال پایه، نشان از درستی شبیه‌سازی دارد. برای مثال، محاسبات مربوط به ارزش‌افزوده با مدل

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

نشان می‌دهد، ارزش‌افزوده اقتصاد در کشور در سال ۱۳۸۰، معادل ۷۳۱۶۹۴ میلیارد ریال است که محاسبه شده بر اساس جدول داده و ستانده است.

ارزش‌افزوده‌ی محاسبه‌شده برای زیربخش‌های اقتصادی نیز با استفاده از مدل با واقعیت‌های اقتصادی سازگار بوده و نشان می‌دهد که مدل به درستی اندازه‌گیری شده است. سپس، سناریو سازی‌های لازم صورت گرفته است؛ به این صورت که ابتدا هزینه‌ی آموزش در سال پایه محاسبه شده است و سپس، با سه سناریوی متفاوت رشد داده شده است. اثرات افزایش هزینه‌ی آموزش (که به‌طور عمده با دولت و از راه منابع عمومی تأمین می‌شود) با معادلات (۱۲و۵) بر عرضه‌ی نیروی‌کار و سرمایه‌ی انسانی تأثیر می‌گذارد. همچنین، تغییرات در سرمایه نیز با معادله‌ی(۱۲) که در پویایی مدل گفته شد، تعدیل می‌شود. بنابراین، با داشتن موجودی سرمایه‌ی جدید و سرمایه‌ی انسانی جدید می‌توان از راه معادلات (۹ و ۱۰) تولید و ارزش افزوده را برآورد کرد.

در این تحقیق بخش آموزش برابر کد ۸۰ جدول ایس یک درنظرگرفته‌شده است. ضمن اینکه سه سناریو برای رشد هزینه‌های آموزش وجود دارد که در دو دوره‌ی متفاوت اعمال می‌شود.که آن افزایش رشد ۱۵، ۳۰ و ۵۰ درصدی هزینه‌های آموزش است. بر این اساس، انتظار می‌رود با توجه به رشد سرمایه که از یک سو، رشد هزینه‌های آموزش اتفاق افتاده و از سوی دیگر، رشد نیرو و سرمایه‌ی انسانی به دلیل هزینه های انجام شده روی آموزش، لذا رشد اقتصادی افزایش یابد.

نتایج به‌دست آمده از اعمال سناریوها در جدول زیر آمده است:

جدول٦- تأثیر افزایش هزینه‌های عمومی آموزش بر سرمایه‌ی انسانی در سه سناریوی مختلف در یک دوره

شرح	سال پایه	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
رشد نیروی کار بی‌سواد	٪۲/۵	٪۱/۹۴	٪۱/۴۲	٪۰/۷۷
رشد نیروی کار با سواد متوسط	٪۲/۵	٪۲/۹۲	٪۳/۳۲	٪۳/۸۱
رشد نیروی کار با تحصیلات عالیه	٪۲/۵	٪۲/۹۲	٪۳/۳۲	٪۳/۸۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول (۷) مشخص شده است، رشد هزینه‌ی آموزش باعث می‌شود گرایش به تحصیل افزایش یافته و سرمایه‌ی انسانی افزایش یابد. دلیل افزایش بیشتر گرایش به تحصیل و رشد بیشتر نیروی‌کار متخصص آن است که در حقیقت، با افزایش در هزینه‌ی آموزش، سطح امکانات آموزشی که در معادلات ۳ و ۴ آمده است (R_t^i)، افزایش می یابد و با توجه به ارتباطات جریان نیروی‌کار که در جدول (۱) آمده است، افزایش میزان افراد محصل، از افراد بی‌سواد و کم‌سواد می‌کاهد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

افزایش ۵۰ درصدی در هزینه‌ی آموزش باعث افزایش رشد نیروی تحصیلکرده به حدود ۳/۸۱ درصد می‌شود، در حالی‌که در مدل پایه، این رشد حدود ۲/۵ درصد در نظر گرفته‌شده است. دیده می‌شود رشد سرمایه‌ی انسانی حرکتی بیش از رشد سرمایه‌گذاری در آموزش دارد، به‌گونه‌ای که افزایش ۵۰ درصدی در هزینه‌های عمومی آموزش،بیش از ۵۰ درصد رشد در نیروی کار تحصیلکرده به دنبال دارد.

یکی دیگر از اهداف این تحقیق، بررسی اثر افزایش هزینه‌ی آموزش بر روی رشد ارزش افزوده و اقتصاد است. برای این‌که بتوان به ارزش افزوده دست یافت، ابتدا باید میزان نیروی‌کار و سرمایه در سناریوهای مختلف را به‌دست آورد، سپس بر اساس روابط، تولید را محاسبه و پس از آن هزینه‌های واسط را از تولید کسر کرد تا به ارزش‌افزوده دست‌یافت. لذا، تأثیر هزینه‌ی آموزش بر رشد ارزش‌افزوده هر یک از بخش‌های عمده‌ی اقتصادی و کل اقتصاد، محاسبه شده و در جدول زیر آمده است.

جدول۷- تأثیر افزایش هزینه‌های عمومی آموزش بر رشد ارزش‌افزوده در سه سناریوی مختلف

شرح	سال پایه	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
بخش کشاورزی	٪۵/۸	٪۷/۰	٪۷/۲	٪۷/۳
بخش صنعت	٪۴/۷	٪۵/۲	٪۵/۲	٪۵/۳
بخش خدمات	٪۴/۹	٪۵/۲	٪۵/۳	٪۵/۴
کل اقتصاد	٪۴/۹	٪۵/۴	٪۵/۵	٪۵/۶

مأخذ: یافته های پژوهش

همان‌گونه که در جدول بالا دیده می‌شود، بالا رفتن هزینه‌های آموزش، اثر مثبت بر ارزش‌افزوده داشته و بر رشد آن می‌افزاید، به‌گونه‌ای که رشد اقتصادی از حدود ۴/۷ درصد به بیش از ۵/۶ درصد می‌رسد. اثر افزایش هزینه‌های آموزش بر رشد ارزش افزوده‌ی بخش‌های مختلف اقتصادی نیز آورده شده است؛ به طوری که این اثر بر بخش‌های مختلف اقتصادی مثبت بوده و افزایش هزینه‌های آموزش درطول یک دوره، رشد اقتصادی در بخش‌های مختلف کشور را موجب می‌شود.

برای آن‌که بتوان تحلیل جامع‌تری درمورد آثار رشد سرمایه‌گذاری در آموزش، بر رشد اقتصادی ارائه کرد، در این مقاله، اثر کل افزایش در هزینه‌ی آموزش بر رشد اقتصادی به سه بخش جداگانه تقسیم شده است؛ به عبارتی، تغییرات در رشد اقتصادی برابر است با مجموع تغییرات رشد اقتصادی ناشی از افزایش سرمایه‌ی انسانی و فیزیکی و همچنین، اثرات تجمعی[1] این دو اثر است. این جداسازی کمک می‌کند تا بتوان اثر واقعی و یگانه‌ی افزایش در سرمایه‌ی انسانی و نیروی کار را بر رشد اقتصادی به‌دست‌آورد و زمینه را برای

1- Crowding out

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

تحلیل جامع‌تر آثار این افزایش بر رشد اقتصادی فراهم کرد. در این شرایط، ابتدا باید تغییر در رشد ارزش‌افزوده را نسبت به سال پایه محاسبه کرد. و در پی آمد آن، سرمایه‌گذاری با همان ساختار نیروی کار پیشین را تغییر داد تا در آخر بتوان آثار آن را بر رشد اقتصادی و ارزش افزوده محاسبه کرد. در این حالت می‌توان سرمایه را ثابت نگه‌داشت و نیروی انسانی را با توجه به سناریوهای مختلف تغییر داد تا اثرات آن را بر رشد ارزش افزوده به‌دست آورد.

همان‌گونه که در جدول (۸) دیده می‌شود، رشد هزینه‌ی آموزش، بیشترین تأثیر را در بخش کشاورزی دارد. علت این امر کمی موجودی سرمایه و تلفیقی از نیروی کار بی‌سواد یا کم سواد است. لذا تغییری هرچند اندک در ساختار نیروی کار کشاورزی می‌تواند اثر بیشتری در رشد اقتصادی این بخش داشته باشد.

جدول۸- تغییرات ارزش افزوده نسبت به سال پایه در سال اول

شرح	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
بخش کشاورزی	٪۱/۲۴	٪۱/۳۷	٪۱/۵۵
بخش صنعت	٪۰/۵۲	٪۰/۵۸	٪۰/۶۷
بخش خدمات	۰٪/۳۲	٪۰/۴۱	٪۰/۵۲
کل اقتصاد	٪۰/۵۰	٪۰/۵۸	٪۰/۶۹

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج به‌دست آمده از جداسازی اجزای تغییرات رشد اقتصادی در جدول(۹) آمده است. همان‌گونه که نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد، رشد سرمایه‌ی انسانی، تأثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی ندارد. هرچند، همین نتایج نشان می‌دهد که هر چه ساختار نیروی‌کار به‌سوی استفاده از نیروی متخصص و با دانش حرکت کند، میزان اثر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی بیشتر می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

جدول۹- جداسازی اجزای تغییرات رشد اقتصادی در سه سناریوی مختلف در دوره‌ی اول

شرح		بخش کشاورزی	بخش صنعت	بخش خدمات	کل اقتصاد
سناریوی اول	اثر کل	٪۱/۲۴	٪۰/۵۲	٪۰/۳۲	٪۰/۵۰
	اثر سرمایه	٪۱/۲۲	٪۰/۵۵	٪۰/۲۹	٪۰/۴۹
	اثر نیروی انسانی	-٪۰/۰۳	٪۰/۰۰	٪۰/۰۵	٪۰/۰۲
	اثرات تجمعی	٪۰/۰۵	-٪۰/۰۲	-٪۰/۰۲	-٪۰/۰۱
سناریوی دوم	اثر کل	٪۱/۳۷	٪۰/۵۸	٪۰/۴۱	٪۰/۵۸
	اثر سرمایه	٪۱/۳۴	٪۰/۶۳	٪۰/۳۵	٪۰/۵۶
	اثر نیروی انسانی	-٪۰/۰۶	-٪۰/۰۱	٪۰/۱۰	٪۰/۰۴
	اثرات تجمعی	٪۰/۰۹	-٪۰/۰۴	-٪۰/۰۴	-٪۰/۰۳
سناریوی سوم	اثر کل	٪۱/۵۵	٪۰/۶۷	٪۰/۵۲	٪۰/۶۹
	اثر سرمایه	٪۱/۶۵	٪۰/۶۸	٪۰/۳۵	۰٪/۶۲
	اثر نیروی انسانی	-٪۰/۰۹	-٪۰/۰۲	٪۰/۱۷	٪۰/۰۷
	اثرات تجمعی	٪۰-۰۰	٪۰/۰۰	٪۰/۰۰	٪۰/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

همان‌گونه که در جدول(۹) آمده است، بیشترین اثر نیروی انسانی بر رشد اقتصادی در بخش خدمات است و علت آن قرارگرفتن بخشی عمده از نیروی‌کار تحصیلکرده در این بخش است. شاید بتوان گفت اگر ساختار بازار نیروی کار به‌سوی افزایش در اشتغال نیروی متخصص متمایل شود، اثرات نیروی انسانی در اقتصاد و رشد اقتصادی بیشتر خواهد شد.

از دیگر دلایل نبود رابطه میان افزایش درسرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی می‌تواند ساختار تولید در کشور باشد؛ به گونه ای که تولید در ایران بیش از آن‌که به دانش و تخصص وابسته باشد، به منابع طبیعی وابسته است.

برای اثبات این فرضیه که ساختار بازار نیروی‌کار در ایران با توجه به بالا بودن نسبت نیروی کار بی‌سواد و کم‌سواد (غیر ماهرو نیمه ماهر)به باسواد (ماهر)نبود ارتباط میان رشد سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی است، فرض شده است که رشد هزینه‌های آموزش در یک دوره‌ی دیگر نیز وجود داشته باشد. هرچند، تغییر در ساختار نیروی‌کار امری زمان‌بر است، باید به این نکته توجه کرد که منظور از افزایش هزینه‌ی آموزش، افزایش هزینه در یک دوره است و در یک سال نیست. زیرا، برای پرورش یک نیروی کار با تحصیلات عالی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

دست‌کم ۱۶ سال آموزش نیاز است، در حالی‌که اگر فرد دارای تحصیلات ابتدایی و متوسطه باشد، این دوره می‌تواند به ۴ یا ۵ سال کاهش یابد. با این تفاسیر نتایج به‌دست‌آمده از افزایش هزینه‌ی آموزش در یک دوره‌ی مجدد در جدول(۱۰) آورده شده است. همان‌گونه‌که دیده می‌شود، افزایش آموزش در یک دوره‌ی مجدد با سه سناریوی پیشین، رشد اقتصادی را تا ۷/۹ درصد افزایش می‌دهد.

نتایج در جدول (۱۰) آمده است.

جدول(۱۰): تأثیر افزایش هزینه‌های عمومی آموزش بر رشد ارزش‌افزوده در سه سناریوی مختلف با فرض رشد هزینه‌ی آموزش در دوره دوم

شرح	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
بخش کشاورزی	٪۸/۹	٪۹/۲	٪۹/۷
بخش صنعت	٪۶/۸	٪۶/۹	٪۷/۲
بخش خدمات	٪۶/۵	٪۶/۷	٪۶/۹
کل اقتصاد	٪۶/۸	٪۷/۱	٪۷/۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که در این جدول دیده می‌شود، افزایش هزینه‌ی آموزش و سرمایه‌ی انسانی در دوره‌ی دوم، ارزش‌افزوده را بالا می برد.گفتنی است که در دوره‌ی دوم، افزایش سرمایه‌گذاری درآموزش و سرمایه‌ی انسانی در بخش کشاورزی، ارزش‌افزوده را کاهش می‌دهد.که این به دلیل تناسب نداشتن ساختار بازار نیروی‌کار با تولید در این بخش است؛ یعنی افزایش هزینه‌های آموزش در کشاورزی، مهاجرت به دیگربخش‌ها را سبب شده و نیروی انسانی را در این بخش کاهش می‌دهد.

در این حالت، برای جداسازی اثرات رشد اقتصادی، ابتدا باید تغییرات آن را به‌دست آورد. برای این کار رشد ارزش‌افزوده هر بخش اقتصادی که در جدول (۱۱) آمده است، از رشد اقتصادی محاسبه شده در همان سناریو در دوره‌ی اول کم می‌شود؛ چرا که سال پایه در دوره‌ی دوم، سناریوهای در نظر گرفته‌شده در دوره‌ی اول است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

جدول۱۱- تغییرات ارزش‌افزوده در دوره‌ی دوم نسبت به دوره‌ی اول

شرح	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
بخش کشاورزی	٪۱/۸۷	٪۲/۰۳	٪۲/۴۱
بخش صنعت	٪۱/۵۹	٪۱/۶۸	٪۱/۸۴
بخش خدمات	٪۱/۲۵	٪۱/۴۴	٪۱/۵۴
کل اقتصاد	٪۱/۴۵	٪۱/۵۹	٪۱/۷۵

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول(۱۲) جداسازی تغییرات رشد اقتصادی به عوامل آن را در هر بخش، نشان می‌دهد. در حقیقت، جدول تفاوت تغییرات رشد اقتصادی در سناریوهای مختلف در دو دوره است. بر این اساس، دیده می‌شود که رشد سرمایه‌ی انسانی تأثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد و این اثر در بخش خدمات که بیشتر افراد آن نیروی کار تحصیلکرده است، بیش از دو بخش دیگر می‌باشد. از سوی دیگر، اثر رشد سرمایه‌ی انسانی بر بخش کشاورزی منفی است. که علت آن، کاهش نیروی کار غیر ماهر در این بخش و اشتغال در دیگر بخش‌ها است. بنابراین، نتایج نشان‌می‌دهد که، هرچه ساختار نیروی کار به سوی استفاده از نیروی متخصص و با دانش برود، میزان اثر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی بیشتر می‌شود (مانند بخش خدمات). درضمن این اثرات تجمعی در غالب بخش‌ها منفی است و اثر منفی بر رشد اقتصادی دارد. دلیل این تأثیر این است که ساختار سرمایه‌ی انسانی و سرمایه‌ی فیزیکی با هم تطابق ندارد.

جدول۱۲- جداسازی اجزای تغییرات رشد اقتصادی در سه سناریوی مختلف در دوره‌ی دوم

شرح		بخش کشاورزی	بخش صنعت	بخش خدمات	کل اقتصاد
سناریوی اول	**اثر کل**	٪۱/۸۷	٪۱/۵۹	٪۱/۲۵	٪۱/۴۵
	اثر سرمایه	٪۱/۸۷	٪۱/۵۹	٪۱/۲۵	٪۱/۴۴
	اثر نیروی انسانی	٪۰/۴۱	٪۰/۹۸	٪۰/۹۴	٪۰/۹۰
	اثرات تجمعی	-٪۰/۴۱	-٪۰/۹۸	-٪۰/۹۳	-٪۰/۸۹
سناریوی دوم	**اثر کل**	٪۲/۰۳	٪۱/۶۸	٪۱/۴۴	٪۱/۵۹
	اثر سرمایه	٪۲/۰۸	٪۱/۶۹	٪۱/۳۵	٪۱/۵۶
	اثر نیروی انسانی	٪۰/۳۴	٪۰/۹۷	٪۱/۰۷	٪۰/۹۵
	اثرات تجمعی	-٪۰/۳۹	-٪۰/۹۸	-٪۰/۹۸	-٪۰/۹۲

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

ادامه جدول۱۲- جداسازی اجزای تغییرات رشد اقتصادی در سه سناریوی مختلف در دوره‌ی دوم

شرح		بخش کشاورزی	بخش صنعت	بخش خدمات	کل اقتصاد
سناریوی سوم	اثر کل	٪۲/۴۱	٪۱/۸۴	٪۱/۵۴	٪۱/۷۵
	اثر سرمایه	٪۲/۴۴	٪۱/۸۵	٪۱/۵۰	٪۱/۷۴
	اثر نیروی انسانی	٪۰/۳۳	٪۰/۹۷	٪۱/۰۸	٪۰/۹۶
	اثرات تجمعی	-٪۰/۳۶	-٪۰/۹۸	-٪۱/۰۵	-٪۰/۹۵

مأخذ: محاسبات تحقیق

۷- نتیجه‌گیری

دستیابی به رشد اقتصادی یکی از اهداف دولت‌ها است و نیازمند سرمایه‌گذاری می‌باشد. یکی از جنبه‌های سرمایه‌گذاری، در بخش آموزش است. که اثر دوگانه بر اقتصاد کشور دارد. از یک سو، به دلیل افزایش سرمایه‌ی انسانی و سطح دانش، بهره‌وری و تولید افزایش می یابد. دیگر اینکه، افزایش در سرمایه‌گذاری در آموزش بر میزان تولید می‌افزاید. در این پژوهش آثار افزایش هزینه‌های (سرمایه‌گذاری) آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی آورده شده‌است.

برای این کار، ابتدا با الگوی تعادل عمومی، مدل‌سازی شده است. سپس، در سه سناریوی مختلف آثار افزایش سرمایه‌گذاری در آموزش بر سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی دیده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که افزایش هزینه‌های آموزش اثری مثبت بر سرمایه‌ی انسانی دارد و سبب می‌شود این سرمایه‌ها به صورت قابل توجهی افزایش یابد. به‌اندازه‌ای که با افزایش ۵۰ درصدی در هزینه‌ی آموزش، سرمایه‌ی انسانی معادل ۳/۸۱ درصد افزایش یابد.

تأثیر افزایش در هزینه‌ی آموزش بر رشد اقتصادی نیز مثبت است، به طوری که در سناریوهای مختلف، ارزش افزوده نسبت به سال پایه رشد خواهد یافت. اما، جداسازی اثرات رشد به عوامل مختلف (نیروی انسانی و سرمایه‌ی فیزیکی) نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌داری میان افزایش در سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی برای دوره‌ی اول وجود ندارد و بیشتر افزایش در ارزش‌افزوده به دلیل هزینه‌های انجام‌شده در آموزش (افزایش سرمایه‌ی فیزیکی) است و افزایش در سرمایه‌ی انسانی دراین زمینه تأثیری ندارد. اما، در دوره‌ی دوم با افزایش سرمایه‌ی انسانی، رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.

البته، در بخش خدمات با توجه به ساختار نیروی کار در این بخش، اثر افزایش سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی بیش از دیگر بخش‌های اقتصادی است. علت اصلی مؤثر نبودن سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

در دوره‌ی اولِ افزایش در سرمایه‌گذاری آموزش را می‌توان برآمده از ساختار نیروی کار و ساختار تولید دانست. بنابراین، انتظار می‌رود با افزایش سهم نیروی کار تحصیلکرده در بازار کار و افزایش سهم دانش در تولید، اثرگذاری سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصادی نیز افزایش یابد. این امر نشان می‌دهد که سرمایه-گذاری در آموزش باید امری بلند مدت باشد و ساختار تولید نیز به سوی تولید بواسطه دانش وفناوری پیشرفته[1] حرکت کند.

بر اساس یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود، سیاست‌گذاران اقتصادی برای رشد آموزش کوشش بیشتری کرده و به آن به عنوان راهکاری برای تضمین رشد اقتصادی پایدار توجه کنند. نکته‌ی مهم دیگر، توجه به سازگاری میان عرضه‌ی نیروی کار تحصیلکرده و تقاضا است که باید آموزش نیروی انسانی بر مبنای نیاز بازار کار انجام شود.همچنین، باید ساختار تولید و سرمایه‌ی فیزیکی هم‌راستا با سرمایه‌ی انسانی افزایش یابد و به سوی تولید با فناوری بالاتر حرکت کند.

منابع و مأخذ

الماسی. مجتبی، سهیلی. کیومرث، شپهبان قره بابا، ۱۳۹۰، بررسی آثار سرمایه‌گذاری در آموزش عالی ایران در دوره‌ی ۱۳۵۰-۱۳۸۴، ***پژوهشنامه‌ی علوم اقتصادی***، سال ششم، شماره ۱۱.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران(سال‌های مختلف)، *خلاصه‌ی تحولات اقتصادی کشور، اداره‌ی بررسی و سیاست‌های اقتصادی.*

تقوی. مهدی، محمدی. حسین،۱۳۸۲، بررسی تأثیر سرمایه‌ی انسانی بر رشد اقتصادی در ایران، ***مجله‌ی پژوهش اقتصادی***.

بانویی. علی‌اصغر، ۱۳۸۴، **نقش بخش کشاورزی در اقتصاد ملی** (بر اساس تحلیل ماتریس حسابداری اجتماعی)، وزارت جهاد کشاورزی- *معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی مؤسسه‌ی پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، مدیریت امور پردازش و تنظیم یافته‌های تحقیقاتی-*

بانویی. علی‌اصغر، ۱۳۸۴، **آثار سیاست‌های اقتصادی بر رفاه خانوار**، *مؤسسه‌ی مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.*

ذوالنور. سید حسین،۱۳۸۲، **یک الگوی تعادل عمومی کاربردی برای تحلیل اثر وضع مالیات‌ها در ایران**، *وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت امور اقتصادی.*

[1]: High Technology

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

حیدری. حسین، دباغ . رحیم، سنگین ابادی. بهرام،۱۳۹۰، تأثیر آموزش عالی بـر رشـد اقتصـادی در کشـور ایران: *کاربرد رهیافت آزمون کرانه‌ها*، ***فصلنامه‌ی پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی***، شماره‌ی ۵۹.

سلامی.حبیب الله، پرمه. زورار،۱۳۸۰، اثرات افزایش صادرات بخش‌های کشاورزی و صنعت بر اقتصاد ایران، *تحلیلی درچارچوب ماتریس حسابداری اجتماعی*، ***مجله‌ی تحقیقات اقتصادی***، دانشگاه تهران، شماره‌ی ۵۹، پاییز و زمستان ۸۰، صص ۱۸۱-۱۴۹.

شاکری. عباس، ۱۳۸۷، **اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌ها**، چاپ اول، انتشارات پارس نویسا.

روزبهان. محمود، ۱۳۷۶، **مبانی توسعه‌ی اقتصادی**، چاپ چهارم، انتشارات تابان، تهران.

کازرونی. سید علیرضا، حریقی. محمد فردین، ۱۳۸۴، متنوع‌سازی تجاری و تأثیر آن بـر رشـد اقتصـادی در ایران، ***فصلنامه‌ی پژوهش‌های بازرگانی***، شماره‌ی ۳۶.

کمیجانی. اکبر، معمارنژاد. عباس، ۱۳۸۳، بررسی اهمیت کیفیت نیروی انسـانی و تحقیـق و توسـعه در رشـد اقتصادی ایران، ***فصلنامه‌ی پژوهش‌های بازرگانی***، شماره‌ی ۳۱.

علوی راد. عباس، نصیری زاده. حامد، ۱۳۷۶، بررسی رابطه‌ی سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران طی دوره‌ی ۱۳۴۸-۱۳۷۵، ***مجله‌ی اطلاعات اقتصادی- سیاسی***، سال شانزدهم، شماره‌ی ۳-۴.

عمادزاده. مصطفی و دیگران، ۱۳۸۰، نقش سرمایه‌ی انسانی در رشد اقتصـادی، ***مجله‌ی برنامـه و بودجـه***، شماره ۱-۲.

عمادزاده. مصطفی،۱۳۸۲، **اقتصاد آمـوزش و پـرورش**، انتشـارات جهـاد دانشـگاهی اصـفهان، چـاپ ۱۸، اصفهان.

ناظمان. حمید، بکی حسکوئی. مرتضی، ۱۳۸۸، تخصیص بهینه‌ی درامدهای نفتی در قالب یک مـدل تعـادل عمومی پویا، ***مجله‌ی اقتصاد مقداری***، دوره‌ی ۶، زمستان ۱۳۸۸.

Acemoglu.Daron (1997), **Training and Innovation in an Imperfect Labour Market**.*The Review of Economic Studies*, Vol. 64, No. 3 pp.445-464.

Adelman. I and S. Robinson (1978),***Income Distribution in Developing Countries: ACase Study of Korea***, *Oxford University Press*, 1978.

Arrow, Kenneth.J (1962), **The Economic Implications of Learning by Doing.** ***Review of EconomicStudies,*** 29 (June): pp. 155-173.

Avitsland. T and J. Aasness (2004**), *Combining CGE and Microsimulation Models:Effects on Equality of VAT Reforms,*** Discussion Paper No. 392, *Statistics Norway,Research Department*, October 2004.

Barro. Robert. J (2002)**, Education as a Determinant of Economic Growth**, Edward P. Lazear (ed.)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

Education in the Twenty-first Century, Palo Alto, The Hoover Institution, pp. 9-24.

Boccanfuso. D, Decaluwe′.B and Savard. L (2003), ***Poverty, Income Distributionand CGE modeling: Does the functional form of distribution matter?***,*Preliminarydraft, CRE'FA, Universitę'Laval*.

Cockburn. John (2001), *Trade* ***Liberalization and Poverty in Nepal: A CGE Micro simulation Analysis,*** Discussion Paper 01-18, CRIFA, Universitę′Laval.

Cogneau.D and Anne-Sophie. Robilliard (2000), ***Growth, Distribution and Poverty in Madagascar: Learning from a Microsimulation Model in a General Equilibrium Framework,*** Working Paper, International Food Policy Research Institute, Washington DC.

Cororaton. C.B and J. Cockburn (2004), ***Trade Reform and Poverty in the Philippines: A Computable General Equilibrium Microsimulation Analysis,*** www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/1778.pdf

Dervis.K J. de Melo and S. Robinson (1982) **General Equilibrium Models for Development Policy**, World Bank Research Publications 1982.

Khan.H.A (2004), ***Using Macroeconomic CGE Models for assessing Poverty impact of Structural Adjustment Policies***, Asian Development Bank Institute DiscussionPaper No. 12 (2004).

Lucas. R. E (1988),«on the Mechanics of Economic Development», ***Journal oj Monetary Economic,*** Vol. 22.

Ojha & Pradha(2005), **Human Capital Formation and Economic Growth in India** : A CGE Analysis, National Council of Applied Economic Research

Reblo. S (1991), ***Long – Run policy Analysis and Long Run Growth,*** *Journal of Political Economy*, 99.

Robilliard.Anne-Sophie, Bourguignon. F and Sherman Robinson (2001), ***Crises and Income Distribution: A Micro-Macro Model for Indonesia,*** mimeo, *World Bank*.

Romer, P. M (1986), **Increasing Return and Long run Growth**, *Journal of Political Economy***.**

Romer. David (2001), **Advanced Macroeconomics**, New York: McGraw-Hill.

Romer. Paul. (1990), **Endogenous Technological Change**, *Journal of Political Economy,* 98 (October, Part 2): S71-S102.

Robinson, S & others (1999). From stylized to applied models: **Building multisector CGE models for policy analysis**, *North American Journal of Economics and Finance, 10(January)*, 5–38.

Robinson.S A. Cattaneo and M. El-Said (2001), ***Updating and Estimating a SocialAccounting Matrix Using Cross-Entropy Methods,*** *Economic Systems ResearchV*ol.13, No.1, PP 47-64.

Savard.L and Annabi.N (2004), ***Note on Convergence Problems with large CGE Micro simulation Models,*** 132.203.59.36/PEP/Group/mpia-train/Microsimulation_ fichiers/ converge.pdf.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

Tilak.J.B.G (2002), **Determinants of Household Expenditure on Education in Rural India**, Working Paper Series No.88, *National Council of Applied Economic Research, New Delhi*.

Thorbecke, E (1991) ***Adjustment, Growth and Income Distribution in Indonesia***, *World Development* 19:11.

Torbecke &Hong-Sang Jang(2003),**The impact of public education expenditure on human capital, growth, and poverty in Tanzania And Zambia: a general equilibrium approach**, *Jornal of policy Modeling* No, 25.

Uzawa. Hirofumi (1965) ,**Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth,*International Economic Review,*** 6 (January): pp. 12-31.

پیوست: معادلات نیروی کار، تولید و پویایی الگو

اگر فرد ادامه تحصیل دهد، درآمد عمرش B_t^E خواهد بود و اگر ادامه تحصیل ندهد، درآمد عمرش B_t^N خواهدشد(اندیس‌های این بخش با کل الگو متفاوت است) بدین صورت:

معادله-۱

$$B_t^E = R_t^i \sum_{s=1}^{T} W_{t-1}^m (1+g_{t-1})(1-\tau)\left(\frac{1+g_{t-1}}{1+r_{t-1}}\right)^s$$

معادله-۲

$$B_t^N = W_{t-1}^l(1+g_{t-1}) + \sum_{s=1}^{T} W_{t-1}^l (1+g_{t-1})(1-\tau)\left(\frac{1+g_{t-1}}{1+r_{t-1}}\right)^s$$

که در آن، شاخص نشان‌دهنده‌ی وجود امکانات تحصیل، و W_{t-1}^l نرخ حقوق افراد تحصیلکرده در دوره‌ی پیش است، m سطحی است که می‌توان با تحصیلات بیشتر به‌دست آورد، τ ثابت نرخ مالیات بر درآمد است و T تعداد کل دوره‌های کاری است. در وضعیت زیر فرد ادامه تحصیل می‌دهد، اگر مجموع درآمد انتظاری او پس از تحصیل بیشتر یا مساوی درآمد او بدون تحصیل باشد. بنابراین، خواهیم داشت:

معادله-۳

$$B_t^E \geq B_i^N$$

$$R_t^i \geq \left(\frac{W_{t-1}^l}{W_{t-1}^m}\right) * \left(\frac{(r_{t-1}-g_{t-1}) + (1+g_{t-1})[1-(\frac{1+g_{t-1}}{1+r_{t-1}})^T]}{(1+g_{t-1})[1-(\frac{1+g_{t-1}}{1+r_{t-1}})^T]}\right.$$

R_t^i در سمت چپ، نشان‌دهنده‌ی موجود بودن امکانات تحصیل و سمت راست نشان‌دهنده‌ی دیفرانسیل حقوق عمر هر فرد است. درباره‌ی فرد i فرض می‌شود که شاخص وجود امکانات آموزش، R_t^i، دارای تابع زیر است:

معادله-۴

$$R_t^i = \chi_i + \phi * EG_t^{\rho E}$$

که در آن، χ_i، ϕ و ρE ثابت بوده و EG_t هزینه‌ی آموزش عمومی در دوره‌ی t است. در حقیقت، این معادله می‌گوید که امکانات آموزشی تابعی از هزینه‌ی عمومی آموزش است. هر چند، در نگاه اول، امکانات آموزشی می‌تواند تابعی از متغیرهای دیگر هم باشد؛ اما این متغیرها برای ساده سازی صورت ثابت، در معادله وارد شده

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

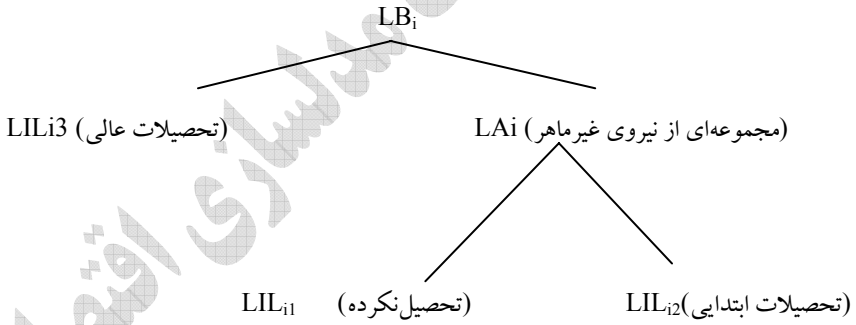
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

است. با فرض اینکه تعداد افراد بسیار است و مدت زمان کار سال‌های زیادی را در بر می‌گیرد که در دنیای واقعی نیز این فروض وجود دارد، و اقتصادی که در آن نرخ بهره از نرخ رشد اقتصادی آن بالاتر است (r>g)، عرضه‌ی نیروی کار تحصیل‌کرده را می‌توان کمابیش از راه زیر به‌دست آورد:

معادله- ۵

$$MS_t^m = \phi_1 * EG_t^{\rho E} + \phi_2 (\frac{W_{t-1}^m}{W_{t-1}^l})(\frac{1+g_{t-1}}{1+r_{t-1}})$$

که در آن φ1 و φ2 ثابت‌های مثبت است. (توربک و هانگ،۲۰۰۳) φ1 در حقیقت، سهم هزینه‌ی آموزش و تأثیر آن بر روی انتخاب افراد برای تحصیل را نشان می‌دهد و φ2 سهم و تأثیر متغیرهای اقتصادی است؛ همچون درآمد انتظاری افراد را بر عرضه‌ی نیروی کار آموزش دیده نشان می‌دهد. از آن‌جا که در سال پایه،همه‌ی متغیرهای معادله‌ی (۵)، به جز φ1 و φ2 مشخص است؛ بنابراین می‌توان این دو متغیر را به راحتی برای سال پایه به‌دست آورد. گفتن این نکته ضروری است که از آن‌جا که رشد نیروی کار در سال پایه برای هر ۳ گروه نیروی انسانی و همچنین بخش‌های اقتصادی مشخص است؛ بنابراین این دو متغیر به راحتی برای سال پایه محاسبه شده است به‌گونه‌ای که رشد نیروی انسانی، در هر بخش اقتصادی و هر گروه نیروی انسانی برابر باشد.



نمودار(۱): مجموعهٔ انواع نیروی کار

انواع نیروی کار تحصیلکرده در دو مرحله‌ی مدل با هم ترکیب می‌شود تا سطوح گوناگون جایگزینی را نشان دهد. انواعِ بامهارتِ کم‌ترِ کار (بدون تحصیلات و با تحصیلات ابتدایی) در تجمع آرمینگتون کاب-داگلاس که کشش جانشینی دارد، با هم ترکیب می‌شود. این مجموعه نیروی‌کار غیرماهر (LA_i) دوباره با نیروی ماهر (با تحصیلات بالا) در تجمع آرمینگتون نوع CES جمع می‌شود تا معیار نیروی‌کار ترکیبی (LB_i) به دست دهد، که کشش جانشینی کم‌تری دارد. این تجمع در شکل ۱ نشان داده شده است. شرکت‌ها

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

بهترین میزان کار (LB_i) را استخدام می‌کنند که البته، با اولویت اول آن‌ها، که بیشینه‌کردنِ سود است، تناسب دارد و این به نوبه‌ی خود هر نوعِ نیروی کار (LIL_{il})، نرخ حقوق، محدودیت‌های فنی و بودجه را بهینه می‌سازد. این طرح تجمیع، به مدل امکان می‌دهد تا رشد تولید برمبنای تحصیل (آموزش) را نشان دهد. کارگران ماهر یا تحصیل‌کرده، دارای سهم بالاتری در تابع CES یا کاب-داگلاس هستند و این به‌خاطر سطح حقوق اولیه‌ی بالاترِ آنها در تنظیم کردن[1] (و در نتیجه، سهمِ بیشترِ آن در کار ترکیبی) است. بنابراین، افزایش عرضه‌ی نیروی کار تحصیلکرده به ارزش بالاترِ کار ترکیبی و در نتیجه افزایش تولید منجر می‌شود. . این ارتباط بدین صورت مشخص می‌شود:

معادله- ۶
$$MS3 = ML3;\ MS2 = ML2 + MS3;\ MS1 = ML1 + MS2$$

که در آن، MS1 جریان خروجی تحصیلات سطح ۱ و ML1 عرضه‌ی نیروی‌کار جدید با سطح تحصیل ۱ است. از سوی دیگر:

معادله-۷
$$MS1 = ML1 + ML2 + ML3;\ MS2 = ML2 + ML3;\ MS3 = ML3$$

این رابطه را می‌توان به صورت معادله‌ی (۸) نشان داد. این معادله نشان می‌دهد که نیروی‌کار مرکب، ترکیبی از نیروی‌کار ماهر (تحصیلکرده) و نیروی‌کار غیرماهر (بی‌سواد یا کم‌سواد) است. این رابطه به صورت یک تابع کاب – داگلاس آورده شده است[2].

معادله-۸
$$LB_i = AL\left(\lambda l_i LA_i^{PL_i} + (1-\lambda l_i) LIL_{i3}^{PL_i}\right)^{1/PL_i}$$

که در رابطه‌ی بالا اجزا معادله به صورت زیر تفکیک شده اند:

سطح دانش نیروی کار	AL
نیروی کار غیر ماهر شاغل در هر بخش	LA_i
تقاضا برای نیروی کار تحصیلکرده در هر بخش اقتصادی	LIL_{i3}
پارامتر سهم نیروی کار غیر ماهر	λl_i
پارامتر جانشینی نیروی کاراست.	PL_i

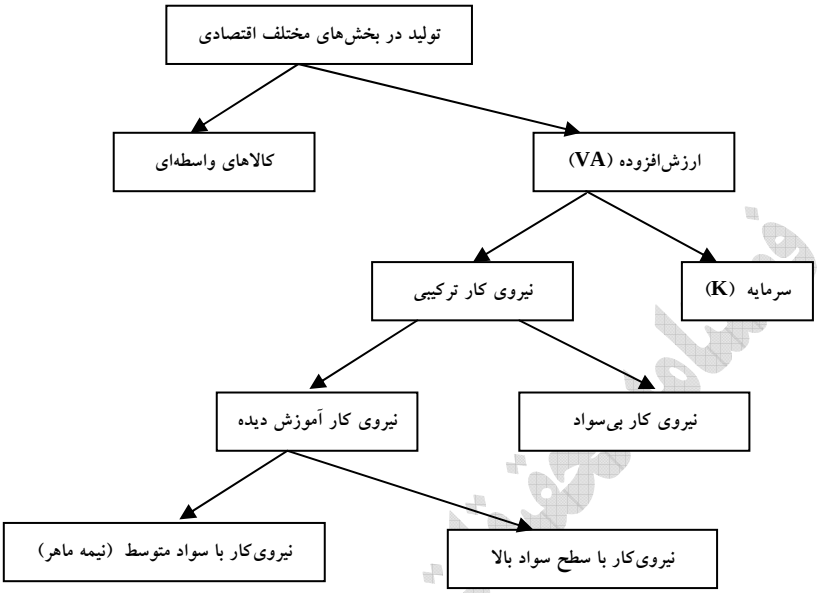
1- calibration

۲- شواهد بسیاری برای بیان تابع نیروی کار به صورت تابع کاب – داگلاس وجود دارد. برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به:

2–Romer, Paul (1990) , Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, October, Part

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]



نمودار(۲): ساختار الگوی تولید مورد استفاده در مدل

مأخذ: اوجاها و پرادهان (۲۰۰۵)

معادله-۹

$$X_i = A_i\left[\lambda_i LB_i^{\rho_i} + (1-\lambda_i)\overline{K}_i^{\rho_i}\right]^{1/\rho_i}$$

معادله -۱۰

$$VA_i = X_i - \sum_j \upsilon ji \times X_i$$

به‌گونه‌ای در معادله‌ی بالا:

پارامتر تغییر و شیفت تولید A_i

پارامتر سهم هر عامل تولید λ_i

پارامتر جانشینی در تولید ρ_i

پارامتر جانشینی در کل تقاضا ρc_i

ضریب داده – ستانده υ_{ij}

ارزش افزوده VA_i

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]

$\overline{\mathbf{K}}_{\mathbf{i}}$ موجودی سرمایه در بخش ***i***

LB_i نیروی کار مرکب

X_i تولید داخلی

است.

معادله-۱۱

$$\overline{K}_{i(t+1)} = \overline{K}_{it}(1-dp_i) + INV_{it}$$

که در معادله‌ی بالا

dp_i نرخ استهلاک سرمایه‌ی فیزیکی

IVN_i سرمایه‌گذاری از مقصد

$\overline{K}_i$ موجودی سرمایه در بخش ***i***

است.

معادله-۱۲

$$\mathrm{ML}_{3t} = \mathrm{MS}_{3t}, \ \mathrm{ML}_{2t} = \mathrm{MS}_{2t} - \mathrm{MS}_{3t},$$

$$\sum_{l=1}^{3}(\mathrm{ML}_{lt} - \mathrm{LS}_{lt} \times \mathrm{dh}_l) = n \times \mathrm{EAP}(t)$$

معادله-۱۳

$$\mathrm{LS}_{l(t+1)} = \mathrm{LS}_{lt}(1-\mathrm{dh}_l) + \mathrm{ML}_{lt}$$

که در معادلات بالا

dh_i نرخ استهلاک سرمایه‌ی انسانی

n نرخ رشد جمعیت

LS_l عرضه‌ی نیروی کار

EAP نیروی فعال اقتصادی

ML_l ورودی‌های جدید برای سطح ***l*** در بازار کار

MS_m کل عرضه‌ی سطوح آموزش

است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1390.2.5.8.7]