

اثر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی در ایران^۱

زهرا احسانی

کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه بجنورد

za.ehsani1990@gmail.com

مجید دشتبان فاروجی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بجنورد

m.dashtban@ub.ac.ir

عظیم نظری

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بجنورد

a.nazari@ub.ac.ir

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۲

چکیده

هدف این مقاله بررسی اثر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی در ایران در دوره زمانی ۱۳۵۰-۱۳۹۸ است. برای این منظور، ابتدا بی‌ثباتی اقتصاد کلان با استفاده از الگوی مارکوف-سوئیچینگ گارچ (MSGARCH) استخراج گردید، سپس با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) ملاحظه گردید که در بلندمدت و کوتاه‌مدت رابطه مثبت و معنی‌داری بین مخارج آموزش عمومی و سرمایه انسانی وجود دارد. همچنین نتایج حاصل از برآورد ضرایب بلندمدت تغییرات مثبت و منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی نشان می‌دهد که هر دو ضریب در بلندمدت نامتقارن، منفی و معنی‌دار هستند. در کوتاه‌مدت بین تغییرات مثبت بی‌ثباتی اقتصاد کلان و سرمایه انسانی رابطه معنی‌دار وجود دارد ولی بین تغییرات منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان و سرمایه انسانی رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

طبقه‌بندی *JEL*: H52، E22، J24، C5، O16

کلیدواژه‌ها: مخارج آموزش عمومی، بی‌ثباتی اقتصاد کلان، سرمایه انسانی، الگوی مارکوف-سوئیچینگ گارچ، الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی غیرخطی

^۱ این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم زهرا احسانی است.

۱. مقدمه

توجه به نقش و جایگاه سرمایه‌گذاری در آموزش از دهه ۱۹۶۰ به بعد صورت گرفته است. از این دوره سرمایه‌گذاری در آموزش‌های رسمی و غیررسمی و تربیت نیروی انسانی باعث شد تا مهارت‌ها افزایش یابد و آگاهی و تحرک لازم برای توسعه اقتصادی و اجتماعی فراهم شود. پیش از آن، تنها سرمایه مادی بود که عامل رشد و توسعه به‌شمار می‌رفت؛ اما با مشخص شدن نقش نیروی انسانی در توسعه، به تدریج گونه دیگری از سرمایه یعنی سرمایه انسانی، جای شایسته خود را در تحلیل‌ها و برنامه‌ریزی‌های توسعه پیدا کرد. تأمین سرمایه انسانی، مستلزم انجام فعالیت‌های آموزشی است. بنابراین، هرگونه سرمایه‌گذاری آموزشی از یک سو قابلیت‌های نیروی انسانی را ارتقاء می‌بخشد و از سوی دیگر، نیروی کار را برای استفاده بهتر از فناوری جدید تولید مهیا می‌سازد و به این ترتیب راه رشد و توسعه اقتصادی را برای کشورها هموار می‌کند.^۱

در اغلب کشورهای در حال توسعه، مخارج آموزش عمومی یک بخش کلیدی از هزینه‌های مالی محسوب می‌شود. دلایل مطرح شده در دفاع از دخالت دولت در زمینه تأمین مالی آموزش و پرورش، دور از ذهن نیست. مطالعات تجربی حکایت از این موضوع دارند که آموزش و سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر روی رشد اقتصادی دارد (بانک جهانی^۲، ۱۹۸۰؛ بارو^۳، ۱۹۹۸ و بارو و سالای مارتین^۴، ۱۹۹۵)، نرخ زاد و ولد را کاهش می‌دهد (موک و جیمسون^۵، ۱۹۸۸) بهداشت را بهبود می‌بخشد و مشارکت سیاسی و اجتماعی را افزایش می‌دهد (هیل و کینگ^۶، ۱۹۹۱).

سن^۷ (۱۹۹۹) معتقد است که آموزش هم دارای ارزش ذاتی و هم دارای ارزش ابزاری است و نه تنها برای فرد بلکه برای جامعه نیز حائز اهمیت است. آموزش به‌منزله یک کالای خصوصی، علاوه بر مزایایی که مستقیماً برای افراد دارد، به نوبه خود جریان درآمدی آینده آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در سطح کلان نیز ملاحظه می‌شود افرادی که آموزش بهتری داشته‌اند، موجودی سرمایه انسانی اقتصاد و در نتیجه بهره‌وری آن را افزایش داده‌اند.

^۱ توجه کنید که آموزش، تجربه و سلامت سه بعد کیفی سرمایه انسانی را تشکیل می‌دهند که در این بین، آموزش نقش اساسی ایفا می‌کند. لذا در مطالعه حاضر تأکید و تمرکز بر روی آموزش است.

^۲ World Bank

^۳ Barro

^۴ Barro & Sala-i- Martin

^۵ Moock & Jamison

^۶ Hill & King

^۷ Sen

با توجه به این پیامدهای خارجی متداول در امر آموزش، این اجماع وجود دارد که دولت بایستی در تضمین توزیع عادلانه فرصت‌های آموزشی در میان همه آحاد جامعه، نقش کلیدی ایفا کند. بنابراین، با توجه به جوانی جمعیت کشور و توجه دولت و خانواده‌ها به امر سرمایه‌گذاری در آموزش نسل جوان کشور و اهمیت نقش سرمایه انسانی، سرمایه‌گذاری در تربیت و تحصیل نیروی جوان و نقش آن در رشد اقتصادی ایران مهم تلقی می‌شود.

به‌علاوه، توجیه مخارج عمومی بر روی کالاهای اجتماعی نظیر آموزش، مبتنی بر ادبیات کلاسیک در خصوص کالاهای عمومی است. در این ادبیات عنوان شده است که کالاهای اجتماعی، منطقی برای عملکرد تخصیصی سیاست بوده‌اند می‌کنند. در واقع استدلال این است که بخش عمومی وظایف مشخصی را انجام می‌دهد؛ زیرا برخی کالاها نمی‌توانند به‌خاطر شکست نظام بازار به‌طور کارآمدی از طریق سیستم بازار ارائه شوند. شکست بازار بدین خاطر روی می‌دهد که برخلاف کالاهای خصوصی، عایدی حاصل شده توسط کالاهای اجتماعی محدود به خریدار انفرادی خاصی نیست. ماهیت رقابت‌ناپذیری و تخصیص‌ناپذیری کالاهای عمومی، نقش مهمی بر روی رفتار مصرف‌کننده و ارائه هر دو کالاهای خصوصی و عمومی دارد (ماسگریو و ماسگریو^۱، ۱۹۸۹).

برای جوامع در حال توسعه، سرمایه‌گذاری در آموزش یک امر مهم و فوق‌العاده سودآور است و می‌تواند در زمینه‌های مختلف و مهم مثل فرهنگ، ظرفیت تولید، توزیع درآمد و رشد جمعیت در جریان رشد و توسعه اقتصادی نقش مهمی را ایفا کند. علاوه‌براین، آموزش و پرورش با ایجاد مهارت و تخصص باعث افزایش درآمد افراد می‌شود و موجب بهبود سطح زندگی آن‌ها می‌گردد. در نتیجه می‌توان آموزش و پرورش را به‌عنوان وسیله‌ای جهت توزیع مجدد درآمد بشمار آورد که از این طریق باعث رفع مشکلاتی مانند توزیع ناعادلانه درآمد در کشورهای در حال توسعه در مسیر رشد و توسعه آن‌ها می‌شود. به‌عبارتی آموزش با ایجاد نظم فکری در افراد، موجب افزایش توانایی انتخاب بهتر، ارتقاء ابداع و نوآوری و غیره می‌شود و بدین ترتیب از لحاظ روحی، باعث تغییر و ایجاد نگرش مطلوب به زندگی می‌گردد (غفاری و همکاران، ۱۳۹۵).

با توجه به اینکه آموزش و پیشرفت تحصیلی با دیگر پیامدهای مرتبط در طول دوره زندگی، مانند دستیابی به شغل، درآمد و یا تشکیل خانواده ارتباط دارد، بحران‌های اقتصادی ممکن است یک اثر دائمی بر شانس زندگی فرزندان بگذارد. رکود اقتصادی

¹ Musgrave & Musgrave

منجر به تأثیرات شدیدتری در پیش‌بینی‌های آموزشی در زمینه تحصیلات می‌شود، زیرا ضرر و زیان درآمد، بیشتر بر والدین محرومان تأثیر می‌گذارد و جوانان مجبور به کنار گذاشتن برنامه‌های آموزشی و ورود به بازار کار می‌شوند. به این ترتیب، به نظر می‌رسد که رکود اقتصادی منجر به نابرابری اجتماعی بیشتر در کوتاه‌مدت با تشدید تأثیرات اجتماعی در پیشرفت تحصیلی کودکان می‌شود. علاوه بر این، بحران‌های اقتصادی احتمال دارد که در درازمدت تأثیرات پایداری بر نابرابری‌های اجتماعی و شانس زندگی داشته باشند (سالازار^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). به‌طور کلی، پیشرفت و توسعه اجتماعی نیازمند شرایط با ثبات اقتصاد کلان است. به عبارت دیگر، بی‌ثباتی اقتصاد کلان علاوه بر تبعات منفی که در اقتصاد دارد موجب کاهش و از بین رفتن اعتماد ملی می‌شود و بدین ترتیب بر رفاه اجتماعی اثر منفی می‌گذارد. محیط اقتصاد کلان ایران نیز شامل عواملی است که منجر به ناهماهنگی و ناطمینانی در اقتصاد می‌گردد که برخی از این عوامل به قانون، فرهنگ یا ساختار سیاسی و یا رویکرد اقتصادی و عملکرد کارگزاران اقتصادی و عوامل برون‌مرزی مربوط می‌شود (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۹).

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی در ایران است. فرضیات تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

- رابطه مخارج آموزش عمومی و سرمایه انسانی مثبت و معنی‌دار است.
- رابطه بی‌ثباتی اقتصاد کلان و سرمایه انسانی منفی و معنی‌دار است.

سرمایه انسانی، به دلیل تأثیر بر توسعه و پیشرفت کشور، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های سیاست‌گذاری دولت‌ها به شمار می‌روند. در اغلب مطالعات انجام شده سایر عوامل مؤثر بر سرمایه انسانی بررسی شده است. گاهی نیز پژوهش‌هایی در زمینه رابطه بین آموزش و بی‌ثباتی اقتصاد کلان به‌طور مجزا انجام شده است، اما تاکنون مطالعه‌ای که اثر این دو مقوله را بر سرمایه انسانی مورد بررسی قرار داده باشد در ایران انجام نگرفته است.

بدین منظور مقاله حاضر به بررسی تأثیر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی در ایران می‌پردازد. سازماندهی این مقاله به این صورت می‌باشد که بعد از مقدمه، بخش دوم به مرور پیشینه موضوع تحقیق می‌پردازد. در بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق پرداخته می‌شود. در بخش چهارم به برآورد مدل و تحلیل یافته‌های تجربی اختصاص یافته و در نهایت در بخش پایانی مقاله، به ارائه نتیجه‌گیری کلی می‌پردازد.

¹. Salazar

۲. مروری بر پیشینه موضوع تحقیق

۲-۱. مبانی نظری

در ارتباط با اثرات مخارج آموزشی دولت و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی دیدگاه‌ها و استدلال‌های مختلفی مطرح شده است که در ادامه به بیان آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲-۱-۱. دیدگاه‌های مربوط به اثرات مخارج آموزشی دولت بر سرمایه انسانی

تاکنون ادبیات قابل توجهی اثرات مخارج عمومی را بر روی آموزش و پیامدهای آن نظیر نرخ ثبت‌نام بررسی کرده‌اند. با این حال، مطالعه انجام شده در دهه‌های گذشته شواهد و دیدگاه‌های متناقضی را به همراه داشته است.

دیدگاه اول مشتمل بر ادبیات قابل توجهی است که حکایت از تأثیر مثبت مخارج آموزشی دولت بر سطح آموزش و تحصیلات (سرمایه انسانی) دارد (ناس^۱، ۱۹۹۱؛ و تان و مینگات^۲، ۱۹۹۲). مک‌ماهون^۳ (۱۹۹۹) بین مخارج آموزش هر دانش‌آموز و میزان ثبت‌نام ناخالص اولیه، رابطه مثبت و معنی‌دار یافت. یافته‌های مطالعه مک‌ماهون نشان می‌دهد که افزایش مخارج آموزش ابتدایی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان ثبت‌نام ناخالص اولیه دارد. ماریانا^۴ (۲۰۱۵) بیان می‌کند که سرمایه‌گذاری در آموزش به‌ویژه در آموزش عالی، یک سرمایه‌گذاری سودآور است که اثرات مثبت آن بر پیشرفت اقتصادی و اجتماعی فرد و جامعه در بلندمدت نمایان می‌شود. دیسو^۵ و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که افزایش مخارج دولت در بخش آموزش تأثیر مثبتی بر انباشت سرمایه انسانی در بلندمدت دارد. اوبی^۶ و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه خود دریافتند که مخارج آموزش عمومی، مخارج بهداشت عمومی و رشد جمعیت شهری تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیامدهای آموزش در نیجریه دارند. پاتل و آناپورنا^۷ (۲۰۱۹)، با بررسی رابطه مخارج آموزش عمومی و توسعه منابع انسانی دریافتند که مخارج آموزش عمومی اثر مثبت بر توسعه منابع انسانی دارد. دیدگاه دوم، بیان می‌کند که مخارج آموزش دولت تأثیر منفی بر سرمایه انسانی دارد. لین^۸ (۱۹۹۸) معتقد است که با توجه به نرخ بهره، افزایش مخارج آموزشی دولت باعث

1. Noss

2. Tan & Mingat

3. McMahan

4. Mariana

5. Dissou

6. Obi

7. Patel & Annapoorna

8. Lin

افزایش سرمایه انسانی می‌شود. اما در حالت تعادل عمومی، مخارج بیشتر آموزش دولت، نرخ بهره را افزایش می‌دهد که می‌تواند زمان یادگیری مردم را کاهش دهد و بنابراین، اگر مخارج آموزش اولیه نسبتاً زیاد باشد، می‌تواند سرمایه انسانی را کاهش دهد. دیدگاه سوم، بیان‌گر آن است که مخارج آموزش دولت تأثیری بر سرمایه انسانی ندارد. یافته‌های آناند و راوالیون^۱ (۱۹۹۳) نشان داد که بین پیامدهای آموزش و مخارج آموزش عمومی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. لوکاس و شوبایو^۲ (۲۰۱۷) نیز دریافتند که هیچ تأثیر قابل‌توجهی در هزینه‌های آموزش و توسعه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی وجود ندارد.

۲-۱-۲. دیدگاه‌های مربوط به اثرات بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی

امروزه اقتصاددانان رشد اقتصادی بالا را شرط لازم ثبات اقتصادی و بی‌ثباتی اقتصادی را عامل محدودکننده رشد اقتصادی می‌دانند. بی‌ثباتی اقتصاد کلان باعث می‌شود که فعالان اقتصادی نتوانند چشم‌اندازی روشن و شفاف از آینده ترسیم نمایند و موجب نااطمینانی فعالان اقتصادی نسبت به تحولات آینده خواهد شد که این خود تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری خواهد داشت. از این جهت، ثبات اقتصاد کلان کمک بسیاری به رشد واقعی اقتصاد از طریق کاهش قابل‌توجه نااطمینانی و پیشبرد برنامه‌ریزی بلندمدت می‌نماید (دهقان-منشادی و پوررحیم، ۱۳۹۲). ثبات اقتصاد کلان در جهان امروز مسئله پیچیده‌ای است، اما می‌تواند به سه بعد تقسیم شود. بعد اول، بعد اسمی است که به ثبات قیمت و آنچه در غیاب آن اتفاق می‌افتد، اشاره دارد که تورم شدید و در تعداد کمی از موارد، کاهش قیمت است. بعد دوم، ثبات واقعی است که به ثبات فعالیت اقتصادی و اشتغال اشاره دارد که از دست دادن آن نوسانات دوره‌ای و در بدترین حالت، رکود اقتصادی ایجاد می‌کند. بعد سوم، ثبات خارجی است، یعنی پایداری حساب‌های تراز پرداخت و ضرر آن را می‌توان با تغییر دادن مانده حساب جاری تراز پرداخت پس از رسیدن به سطوح ناپایدار، اثبات کرد. علل و تأثیرات هر یک از این ابعاد بی‌ثباتی در سیستم مالی نمایان شده و بسیار پیچیده و مهم است. ثبات اقتصاد کلان در ابعاد مختلف آن به خودی خود مطلوب است؛ زیرا نااطمینانی کمتری را برای عوامل اقتصادی گریزان از خطر اقتصادی در پی دارد (لفورت واریلا و همکاران، ۲۰۲۰).

1. Anand & Ravallion

2. Lucas & Shobayo

3. Le Fort Varela

مطالعات بیان‌گر دو دیدگاه مختلف در خصوص اثرات بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی است. دیدگاه اول، بیان می‌دارد که بی‌ثباتی اقتصاد کلان تأثیر منفی بر سرمایه انسانی دارد. برخی مطالعات نظیر فلاگ^۱ و همکاران (۱۹۹۸) و بهرمن^۲ و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که شوک‌های اقتصاد کلان اثرات منفی بر ثبت‌نام در مدارس دارند. چادی^۳ (۲۰۰۲) با بررسی تأثیر بحران اقتصاد کلان بر سطح آموزش کشور پرو به این نتیجه رسید که بحران تأثیری بر نرخ حضور در مدرسه نداشته است، اما شاهد کاهش معنی‌دار در نسبتی از کودکانی است که همزمان کار و تحصیل می‌کنند. توماس^۴ و همکاران (۲۰۰۴) مشاهده کردند که بحران عمیق مالی کشور پرو در سال ۱۹۹۸، تأثیر اندکی بر پیامدهای تحصیلی داشته است که این نتیجه مطابق با یافته‌های کامرون^۵ (۲۰۰۱) و پرادن و اسپارو^۶ (۲۰۰۰) است که برخی اثرات این بحران را بر روی ثبت‌نام در مدارس ارائه می‌دهند. همچنین، دودا^۷ (۲۰۱۱) ملاحظه کرد که اثر بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سطح آموزش منفی دارد. به اعتقاد استیگلitz^۸ (۲۰۱۲) نوسانات و بحران‌های اقتصادی از طریق کاهش مهارت‌ها و ایجاد بیکاری باعث کاهش درآمد افراد می‌شود و منجر به نابرابری می‌گردد و بدین ترتیب موجب کاهش سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و توسعه انسانی می‌شود. علاوه بر این، در شرایط رکود اقتصادی کسری بودجه بوجود می‌آید و فشارها برای کنترل کسری، منجر به کاهش هزینه‌ها و خدمات عمومی شده و کاهش هزینه‌های دولت، شرایط را برای فقرا نامطلوب‌تر خواهد کرد و همچنین رکود اقتصادی ممکن است موجب ترک تحصیل نیز شود. به‌طور کلی می‌توان گفت، رکود اقتصادی به نابرابری کمک می‌کند و واکنش‌های دولت‌ها (سیاست‌های پولی و مالی) از طریق اقداماتی که موجب طولانی شدن رکود و تشدید کاهش هزینه‌های دولت و همچنین تحت تأثیر قراردادن رشد اقتصادی شود، ممکن است تأثیرات نامطلوبی بر توسعه انسانی داشته باشد. دیدگاه دوم، بیان می‌کند که بی‌ثباتی اقتصاد کلان اثر مثبت بر سرمایه انسانی دارد. گلدين^۹ (۱۹۹۹)، نشان داد که در دوران رکود بزرگ، نرخ ثبت‌نام در مدارس متوسطه

1. Flug

2. Behrman

3. Schady

4. Thomas

5. Cameron

6. Pradhan & Sparrow

7. Dauda

8. Stiglitz

9. Goldin

افزایش داشته است، به خصوص در کشورهایی که بیکاری بیشتری را تجربه کرده‌اند. وندویچ و هیلن^۱ (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های پانل گروه بزرگی از کشورها در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۱۹۷۰، به بررسی اثرات نوسانات کلان اقتصادی در شکل‌گیری سرمایه انسانی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که (۱) اثر منفی نوسانات اقتصاد کلان بر شکل‌گیری سرمایه انسانی در مطالعات تجربی موجود قوی نیست. (۲) با کنترل مخارج آموزش دولت، تأثیر نوسانات بر سرمایه انسانی حتی می‌تواند مثبت شود. (۳) با استفاده از اندازه‌گیری نوسانات متغیر با زمان و کنترل درون‌زایی احتمالی نوسانات و سایر متغیرهای توضیحی، تأثیر نوسانات همواره مثبت است.

به‌طور کلی، براساس مطالعات اقتصادی موجود، فرزندان در معرض یک یا چند اثر منفی زیر در طول بحران اقتصادی قرار می‌گیرند: (۱) با کاهش درآمد بزرگسالان، تقبل هزینه‌های آموزشی برای خانواده‌ها مشکل می‌باشد و مانع تحصیل فرزندانشان می‌شود؛ (۲) کاهش درآمد بزرگسالان ممکن است کودکان را وادار به کار کردن به‌جای تحصیل کنند و در نتیجه کودک زمان کم‌تری را برای فعالیت‌های آموزشی قائل می‌شود؛ (۳) با کاهش بیشتر دستمزد و بالا رفتن هزینه‌ها، کودکان ساعت بیشتری کار می‌کنند؛ در نتیجه برای انجام فعالیت‌های آموزشی وقت کم‌تری دارند؛ (۴) از طرفی با توجه به چشم‌اندازهای بازار کار و کاهش کیفیت و کارایی تحصیلات در بازار کار، خانواده‌ها فرزندان را برای تحصیل حمایت نمی‌کنند. این نظریه همچنین پیش‌بینی می‌کند که فرزندان می‌توانند در معرض دو اثر مثبت در طول بحران اقتصادی نیز قرار گیرند: (۱) کاهش دستمزد کودکان باعث می‌شود که خانواده‌ها فعالیت‌های آموزشی و تحصیل را جایگزین کار کودک کنند. (۲) در صورتی که بحران خانواده‌ها را متقاعد کرده باشد که در چنین شرایطی افراد با تحصیلات کم‌تر رنج بیشتری را به دلیل بیکاری و درآمد کم‌تر متحمل می‌شوند، بدین‌ترتیب تلاش کودکان را برای تحصیل، تشویق و حمایت می‌کنند (شفیق^۲، ۲۰۱۰).

۲-۲. مروری بر مطالعات تجربی پیشین

۲-۲-۱. مطالعات خارجی

اوبگو و گالاگر^۳ (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای بر روی ۵ کشور آفریقایی تلاش کردند تا مشخص کنند که آیا پیامدهای آموزش تحت تأثیر ترکیب مخارج آموزش عمومی قرار دارد یا خیر.

1. Vandewege & Heylen

2. Shafiq

3. Ogbu & Gallagher

آن‌ها نشان دادند که نرخ ثبت‌نام به‌طور معنی‌داری متأثر از ترکیب مخارج آموزش عمومی است.

گوپتا^۱ و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای بر روی داده‌های مقطعی ۵۰ کشور در حال توسعه و در حال‌گذار نشان دادند که افزایش مخارج عمومی در آموزش ابتدایی و متوسطه تأثیر مثبتی بر معیارهای پرکاربرد سطح تحصیلی مانند ثبت‌نام ناخالص در آموزش ابتدایی و متوسطه، ثبت‌نام ناخالص در آموزش متوسطه و تداوم تا پایه چهار دارد. نتایج حاکی از آن است که عملکرد در بخش آموزش نیز تحت تأثیر عوامل دیگری نظیر درآمد سرانه، شهرنشینی، بی‌سوادی بزرگسالان، دسترسی به سرویس بهداشتی و آب سالم و ایمن‌سازی قرار دارد.

هیلن^۲ و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از داده‌های پانل و روش گشتاور تعمیم‌یافته^۳ (GMM)، به بررسی تورم و تشکیل سرمایه انسانی، در سال‌های ۱۹۷۵-۱۹۹۵ پرداختند. اگرچه نظریه‌های رشد پولی موجود، اثرات منفی یا خنثای ناشی از تورم بر سرمایه انسانی را پیش‌بینی می‌کنند، اما نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که افزایش تورم اساساً باعث تحریک سرمایه انسانی می‌شود. اثر منفی فقط در نرخ تورم بسیار بالا، حدوداً ۱۰۰ درصد مشاهده می‌شود و برای نرخ تورم زیر ۱۵ درصد، تأثیر افزایش تورم بر سرمایه انسانی ناچیز است. روچی^۴ (۲۰۰۳) با استفاده از داده‌های پانل ۲۹ شهر آرژانتین در طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۲، تأثیر بحران مالی آرژانتین را بر تصمیمات مربوط به تحصیل کودکان بررسی کرد. به اعتقاد وی مشکلات بازار اعتبار ناشی از شوک‌های اقتصادی است که جوانان را ناگزیر ساخته برای کمک به درآمد خانواده، تحصیل را رها کرده و کار کنند. یافته‌های وی نشان می‌دهد که بحران مالی، درآمد واقعی خانوار را ۵۵ درصد کاهش داده و احتمال حضور در مدرسه بین ۴/۷ درصد تا ۱۲ درصد برای افراد ۱۲-۱۷ ساله کاهش یافته است. اگر در میان‌مدت، جوانان به مدرسه برنگردند، این نتایج می‌تواند سود ۱۲-۱۷ درصدی در دوره تحصیل را که با اصلاحات آموزشی دهه ۱۹۹۰ به‌دست آمده بود، معکوس کند.

هیلن و پوزی^۵ (۲۰۰۷)، نیز به بررسی تأثیر بحران‌ها بر تشکیل سرمایه انسانی پرداختند. از لحاظ تئوریک بحران، بهره‌وری کل عوامل را تضعیف می‌کند که بازگشت به کار و انباشت سرمایه فیزیکی را کاهش می‌دهد. اگر بحران موقتی باشد، جوانان اکنون تحصیل

1. Gupta

2. Heylen

3. Generalized Method of Moment

4. Rucci

5. Pozzi

می کنند و در آینده کار می کنند. به عبارتی، بحران‌ها باعث افزایش موجودی سرمایه انسانی پس از بحران می شوند.

انیان‌وو و اریجاکپور^۱ (۲۰۰۷) با استفاده از داده‌های پانل کشورهای آفریقایی در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۲ نشان دادند که مخارج آموزشی دولت تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی دارد. شواهد برای آموزش متوسطه قوی تر است. این مطالعه همچنین نشان می دهد که سایر مداخلات سیاسی، نظیر تحکیم و حفظ دموکراسی، تسریع درآمد ملی و تحقق وعده‌های کمک‌های جامعه بین‌المللی به آفریقا برای ثبت نام در مدارس بسیار مهم است.

دودا (۲۰۱۱) با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری^۲ (VAR) در طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۷ برای کشور نیجریه به این نتیجه رسید که مخارج آموزش عمومی تأثیر مثبتی بر آموزش دارد.

لون و کورنیچ^۳ (۲۰۱۸) برای بررسی سرمایه‌گذاری‌های خانواده در آموزش در دوره‌های نااطمینانی اقتصادی با استفاده از داده‌های مخارج مصرف‌کننده طی سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۱، هزینه‌های خانواده برای آموزش را قبل و در طول رکود اقتصادی مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند که با توجه به اهمیت توسعه آموزش برای پیامدهای یادگیری کودکان، افزایش نابرابری در سرمایه‌گذاری‌های آموزشی خانواده‌ها در دوره رکود بزرگ ممکن است به نابرابری آموزشی و اجتماعی در آینده منجر شود.

سالاکو و همکاران^۴ (۲۰۱۹) در بررسی تأثیر عدم تعادل اقتصاد کلان بر توسعه آموزش در نیجریه طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ نشان دادند که رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود دارد و تراز پرداخت‌ها، فقر، نرخ بدهی، تورم و بیکاری تأثیر منفی بر توسعه آموزش دارند.

سینگ و شستری^۵ (۲۰۲۰) در بررسی رابطه بین مخارج عمومی تخصیص یافته به آموزش در کشور هند با استفاده از روش برآورد خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی^۶ (ARDL) برای دوره زمانی ۱۹۸۷-۲۰۱۷ ملاحظه کردند که مخارج عمومی آموزش هیچ تأثیری بر میزان تحصیلات و نرخ بیکاری ندارد.

^۱. Anyanwu & Erhijakpor

^۲. Vector Autoregression Method

^۳. Lunn & Kornrich

^۴. Salako et al

^۵. Singh & Shastri

^۶. Autoregressive Distributed Lag

۲-۲-۲. مطالعات داخلی

جنتی مشکانی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی تأثیر هزینه آموزش بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در چارچوب یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پرداختند و بر مبنای آمار و اطلاعات اقتصادی سال ۱۳۸۰ و همچنین ماتریس حسابداری اجتماعی همین سال، سه سناریوی متفاوت برای رشد مخارج آموزش در نظر گرفتند و اثرات مخارج آموزش دولت را بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی برآورد کردند. نتایج نشان داد که رشد مخارج آموزش، بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی اثر مثبت دارد.

آل عمران و آل عمران (۱۳۹۳) با استفاده از رهیافت پانل دیتا در فاصله زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ در ۲۱ کشور در حال توسعه به بررسی تأثیر مخارج دولت در آموزش بر نرخ ثبت نام در مقاطع آموزشی مختلف پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مخارج آموزشی دولت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ ثبت نام در هر سه مقطع آموزشی ابتدایی، متوسطه و عالی دارد.

تریو و بصیرت (۱۳۹۵) نقش مخارج عمومی آموزش را بر توسعه سرمایه انسانی در کشورهای گروه ۷۷ در سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۸ بررسی کردند. آن‌ها ملاحظه کردند که اثر متغیر مخارج عمومی آموزش در کوتاه مدت و بلندمدت بر توسعه سرمایه انسانی مثبت و معنی‌دار است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

مدل مورد استفاده در این پژوهش برگرفته از مطالعات دودا (۲۰۱۱) به صورت زیر می باشد:

$$LIT = f(PEX, MAU, PCI, URB) \quad (1)$$

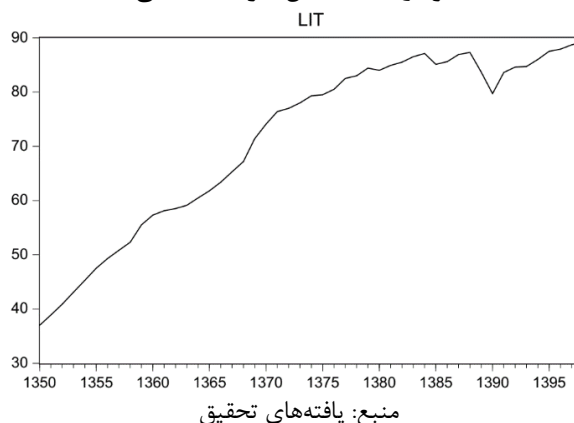
که در اینجا متغیر LIT معرف سرمایه انسانی است که با میزان سواد بزرگسالان اندازه‌گیری می‌شود؛ متغیر PEX نشان‌دهنده مخارج عمومی آموزش به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی است؛ متغیر MAU نشان‌دهنده بی‌ثباتی اقتصاد کلان، متغیر PCI نشان‌دهنده تولید ناخالص داخلی سرانه و متغیر URB نشان‌دهنده نرخ شهرنشینی است که به عنوان معیار شهرنشینی تلقی می‌شود. با فرض رابطه خطی بین متغیرهای وابسته و مستقل، فرم لگاریتمی معادله (۱) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\ln(LIT_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PEX_t) + \beta_2 \ln(MAU_t) + \beta_3 \ln(PCI_t) + \beta_4 \ln(URB_t) + U_t \quad (2)$$

عوامل مختلفی بر بی‌ثباتی اقتصاد کلان مؤثر هستند که عبارتند از: باز بودن تجارت، مخارج دولت، درآمد مالیاتی دولت، اندازه دولت، تلاطم نرخ تورم، توسعه بخش مالی، یکپارچگی مالی، تلاطم رابطه مبادله، تلاطم نرخ ارز، اضافه بهای نرخ ارز در بازار سیاه و شاخص آزادی‌های مدنی (اسپیلیوپولوس^۱، ۲۰۱۰). در این مطالعه برای محاسبه شاخص بی‌ثباتی اقتصاد کلان، نوسانات نرخ تورم با استفاده از روش مارکوف-سوئیچینگ گارچ^۲ (MSGARCH) استخراج می‌شود.

روند سری زمانی متغیرهای اصلی مورد بحث یعنی سرمایه انسانی و سهم مخارج دولت در بخش آموزش را می‌توان در نمودارهای زیر ملاحظه کرد.

نمودار (۱): شاخص سرمایه انسانی

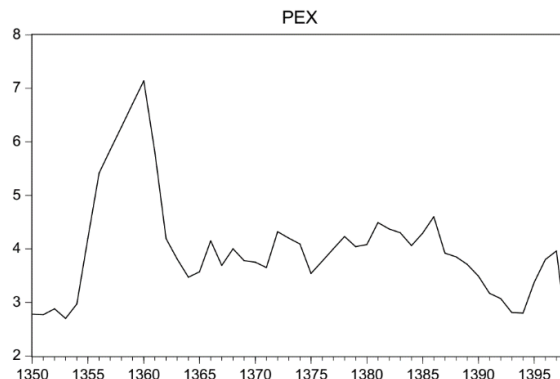


ملاحظه می‌شود که شاخص سرمایه انسانی در ایران همواره از یک روند صعودی برخوردار بوده است که با توجه به گسترش سطح آموزش در کشور در دهه‌های اخیر منطقی به نظر می‌رسد.

¹. Spiliopoulos

². Markov-Switching GARCH

نمودار (۲): سهم مخارج دولت در بخش آموزش



منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار (۲) سهم مخارج آموزشی دولت از تولید ناخالص داخلی در ایران را نشان می‌دهد. این نسبت نشان می‌دهد دولت به چه میزان در پرداخت هزینه‌های آموزشی مشارکت کرده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود در طی سال‌های ۱۳۶۰ الی ۱۳۶۴ سهم مخارج آموزشی دولت از تولید ناخالص داخلی حدود ۱۳ درصد کاهش یافته است. در طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶ این نسبت بالای چهار درصد بوده و حتی در سال ۱۳۸۶ به ۴/۶ درصد رسیده است، اما در سال ۱۳۹۸ به رقم ۲/۳ درصد کاهش یافته است. بنابراین، کاهش این نسبت از سال ۱۳۸۷ تاکنون را می‌توان متأثر از دو عامل شوک ارزی و خصوصی‌سازی آموزش دانست.

۳-۱. الگوی مارکوف-سوئیچینگ گارچ (MSGARCH)

مدل‌های مارکوف-سوئیچینگ گارچ (MSGARCH) در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند، زیرا توضیحی برای ماندگاری بالای نوسانات مشاهده شده در مدل‌های GARCH تک رژیم ارائه می‌دهند. علاوه بر این، مدل‌های MSGARCH امکان تغییر ناگهانی در سطح نوسان (بدون قید و شرط) را فراهم می‌کنند که منجر به بهبود قابل توجه پیش‌بینی‌های نوسان می‌شود (آردیا^۱، ۲۰۰۹). یکی از راه‌های مدل‌سازی تغییر پایداری نوسانات (همان‌طور که همیلتون^۲ (۱۹۹۴) مطرح کرده است) ترکیب مدل‌های MS با مدل‌های نوع GARCH است که در آن‌ها ماندگاری نوسانات بسته به اینکه در یک رژیم نوسان بالا یا پایین باشد (حالت) می‌تواند مقادیر متفاوتی را به خود اختصاص

^۱. Ardia

^۲. Hamilton

دهد (سجاد^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). مدل مارکوف-سوئیچینگ که یکی از مشهورترین مدل‌های سری زمانی غیرخطی است که در سال ۱۹۸۹ توسط همیلتون مطرح شد و به مدل تغییر رژیم نیز شناخته می‌شود، زیرا یک متغیر سیاسی ممکن است در دوره‌های زمانی مختلف دارای رفتارها و فرآیند متفاوتی باشند. این مدل برای توضیح رفتار متغیرها در رژیم‌های مختلف از چندین معادله استفاده می‌کند (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۵). فرض بر این است که متغیر حالت طبق یک زنجیره مارکوف مرتبه اول، با احتمال انتقال، تکامل می‌یابد، یعنی

$$p_{ij} = (s_t = j | s_{t-1} = i) = p_{ij} \quad (۳)$$

که احتمال تغییر حالت i در زمان $t-1$ به حالت j در t را نشان می‌دهد. معمولاً این احتمالات با هم در ماتریس گذار گروه‌بندی می‌شوند.

$$p = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{21} \\ p_{12} & p_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p & (1-q) \\ (1-q) & q \end{bmatrix} \quad (۴)$$

که در اینجا برای سهولت تنها دو رژیم در نظر گرفته شده است. احتمال ارگودیک^۲ (یعنی احتمال بی‌قید و شرط) بودن در حالت $s_t = 1$ ، به صورت $\pi_1 = (1-p)/(2-p)$ محاسبه می‌گردد. مدل MSGARCH را در فرم عمومی خود می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$r_t | \zeta_{t-1} \sim \begin{cases} f(\theta_t^{(1)}) w.p.p_{1,t} \\ f(\theta_t^{(2)}) w.p.(1-p_{1,t}) \end{cases} \quad (۵)$$

که در اینجا $f(\cdot)$ نشان‌دهنده یکی از توزیع‌های شرطی احتمالی است که می‌توان فرض کرد که دارای توزیع نرمال (N) ، تی‌استیودنت (t) یا توزیع خطای تعمیم‌یافته^۳ (GED) باشد. $\theta_t^{(i)}$ بردار پارامترها را در رژیم i ام نشان می‌دهد که توزیع را مشخص می‌کنند، $p_{1,t} = p_r[s_t = 1 | \zeta_{t-1}]$ احتمال پیش‌بینی شده است و ζ_{t-1} نشان‌دهنده اطلاعاتی است که در زمان $t-1$ تعیین می‌شود. بردار پارامترهای متغیر در زمان را می‌توان به سه جزء تجزیه کرد:

$$\theta_t^{(i)} = (\mu_t^{(i)}, h_t^{(i)}, v_t^{(i)}) \quad (۶)$$

^۱. Sajjad

^۲. Ergodic Probability

^۳. Generalized Error Distribution

که در آن $\mu_t^{(i)} = E(r_t | \xi_{t-1})$ میانگین شرطی، $h_t^{(i)} = var(r_t | \xi_{t-1})$ واریانس شرطی و $v_t^{(i)}$ پارامتر شکل توزیع شرطی است. از این‌رو، خانواده توابع چگالی r_t یک خانواده در مقیاس موقعیت مکانی با پارامترهای شکل متغیر در زمان در عمومی‌ترین حالت است. بنابراین، مارکوف سوئیچینگ-گارچ شامل چهار عنصر است: میانگین شرطی، واریانس مشروط، فرآیند رژیم و توزیع مشروط. معادله میانگین شرطی که به‌طور کلی از طریق گام تصادفی با رانش یا بدون رانش مدل می‌شود، در اینجا به سادگی مدل‌سازی شده است.

$$r_t = \mu_t^{(i)} + \varepsilon_t = \delta^{(i)} + \varepsilon_t \quad (7)$$

که در اینجا $i = 1, 2$ و $\varepsilon_t = \eta_t h_t$ و η_t یک فرآیند با میانگین صفر و واریانس یک است. تمرکز اصلی بر پیش‌بینی نوسان دلیل اصلی این انتخاب است. واریانس شرطی r_t با توجه به کل مسیر رژیم (s_t, s_{t-1}, \dots) عبارتست از:

$$h_t^{(i)} = V[\varepsilon_t | \tilde{s}_t, \xi_{t-1}] \quad (8)$$

برای این واریانس مشروط عبارت زیر از فرآیند $GARCH(1,1)$ به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$h_t^{(i)} = a_0^{(i)} + a_1^{(i)} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1^{(i)} h_{t-1} \quad (9)$$

که در اینجا h_{t-1} میانگین مستقل از واریانس شرطی است. در زمینه مارکوف سوئیچینگ، یک مدل $GARCH$ با واریانس شرطی وابسته به گذشته غیرممکن است. در واقع واریانس مشروط نه تنها به اطلاعات قابل مشاهده ξ_{t-1} و به رژیم فعلی s_t که همه پارامترها را تعیین می‌کند بستگی دارد، بلکه به تمام حالات گذشته تنظیم شده s_{t-1} نیز بستگی دارد. این امر مستلزم ادغام تعدادی از مسیرهای رژیم است که به‌طور تصادفی با اندازه نمونه رشد می‌کند و مدل را اساساً غیرقابل کنترل و برآورد را غیرممکن می‌کند (مارکوچی، ۲۰۰۵).

جدول (۱) نتایج حاصل از برآورد مدل مارکوف-سوئیچینگ گارچ را ارائه می‌دهد.

جدول (۱): نتایج برآورد مدل MSGARCH(۱,۱)

مقدار t محاسباتی	انحراف معیار	ضرایب	پارامترها
۱/۴۸	۰/۰۱	۰/۰۱۵	dum1
۴/۹۸	۰/۰۱	۰/۰۵۱	dum2
۱۲/۱	۰/۰۰۷	۰/۰۹۶	constant(0)
۲۳/۴	۰/۰۰۹	۰/۲۱۸	constant(1)
۲/۳۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	sigma(0)
۲/۳	۰/۰۱	۰/۰۲۳	sigma(1)
۳/۸۴	۰/۰۲	۰/۱	alpha-1(0)
۲	۰/۲	۰/۴	alpha-1(1)
۶/۸۹	۰/۰۹	۰/۶۲	beta-1(0)
۲/۸۰	۰/۰۱	۰/۲۸	beta-1(1)
۱۰/۱۲۵	۰/۰۸	۰/۸۱	p- {0 0}
۸/۶۷	۰/۰۹	۰/۷۸	p- {1 1}
۴۸	number of observations		
-۲/۴۰۶۸	AIC		
۶۹/۷۶۴	log-likelihood		
۳۳/۸۱۵ (۰/۰۰۰۰)	Linearity LR-test		

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۱)، متغیرهای dum1 و dum2 متغیرهای مجازی مربوط به دوران جنگ و تحریم می‌باشند. مقدار constant ضریب جمله ثابت و مقدار sigma ضریب واریانس معادله میانگین شرطی را نشان می‌دهد. alpha و beta به ترتیب بیانگر ضریب جمله خطا و واریانس معادله واریانس شرطی هستند. آزمون فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود سوئیچینگ در داده‌ها با استفاده از آزمون درست‌نمایی (LR) انجام شد. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که آماره محاسباتی LR به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از کای دو جدول است، لذا در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرضیه صفر مبنی بر نبود سوئیچینگ را می‌توان رد کرد. مقدار معیار آکائیک نیز برابر ۲/۴۰- است که کوچکی مقدار این معیار بیانگر این است که با به‌کارگیری مدل MSGARCH حجم اطلاعات از دست رفته محدود است و مدل در عین پیچیدگی دارای دقت زیادی است.

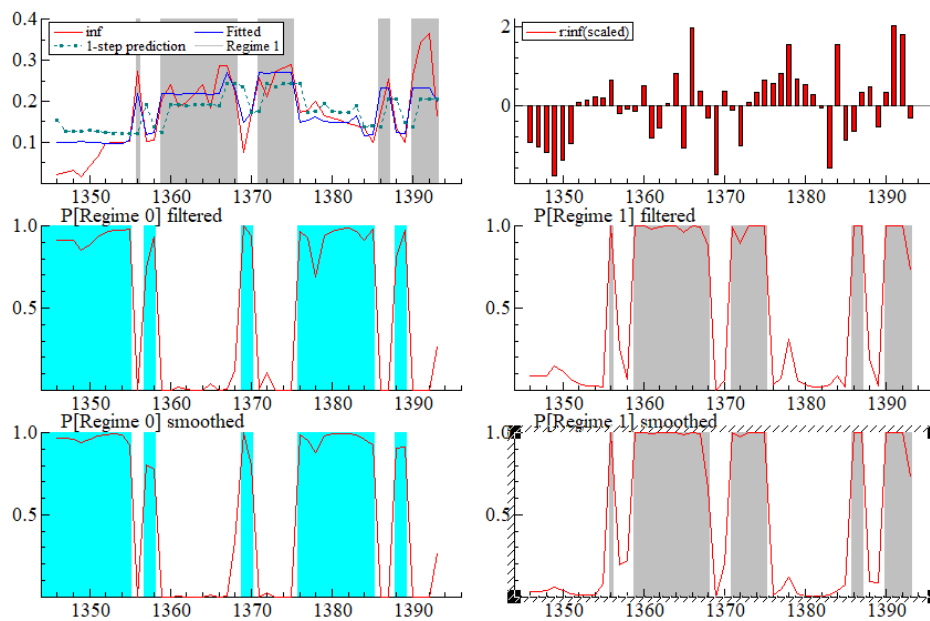
براساس نتایج برآورد، دو رژیم یکی با تلاطم یا نوسان پایین (رژیم یک) و دیگری، با تلاطم بالا و نوسان بالا (رژیم صفر) تشخیص داده شده است. تقریباً همه ضرایب معنادار هستند. به‌منظور تشخیص این که کدام رژیم پایدارتر است، نیاز به تفسیر احتمالات برآورد شده

است. براساس نتایج، احتمالات انتقال p_{00} و p_{11} برای نوسانات نرخ تورم کاملاً معنی‌دار هستند. براساس نتایج احتمالات، احتمال ماندن در رژیم صفر $0/8$ و احتمال ماندن در رژیم یک $0/78$ است. ماتریس احتمال انتقالات عبارت است از:

$$\begin{bmatrix} \text{Regime } 0, t+1 \\ \text{Regime } 1, t+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0/80417 & 0/22008 \\ 0/19583 & 0/77992 \end{bmatrix}$$

می‌توان گفت که احتمال ماندن متغیر در زمان t در وضعیت صفر، به شرطی که در زمان $t+1$ نیز در وضعیت صفر قرار داشته باشد، $0/80$ می‌باشد و احتمال انتقال از رژیم صفر در دوره t به رژیم یک در دوره $t+1$ معادل $0/22$ است. همچنین با احتمال $0/78$ متغیر در زمان t در وضعیت یک قرار دارد به طوری که در زمان $t+1$ نیز در همان وضعیت است. مطابق با نمودار (۳)، در هر رژیم، هرچه احتمال وقوع یک مشاهده به یک نزدیک‌تر باشد، احتمال قرار گرفتن آن مشاهده در رژیم دیگر نزدیک به صفر است.

نمودار (۳): احتمالات فیلترشده و هموارشده مدل MSGARCH(1,1)



منبع: یافته‌های تحقیق

در برآورد معادله (۲) از روش شین^۱ و همکاران (۲۰۱۴)، استفاده می‌شود. در یک مطالعه بنیادی، شین و همکاران (۲۰۱۴) یک چارچوب غیرخطی از ARDL را معرفی می‌کنند

¹. Shin

که در این روش از تجزیه مؤلفه‌های مثبت و منفی متغیرهای مستقل از پیش تعیین شده استفاده می‌شود. روش NARDL چندین مزیت دارد: می‌توان این روش را بدون توجه به اینکه متغیرهای مدل انباشته شده از مرتبه صفر (یعنی $I(0)$)، انباشته شده از مرتبه یک (یعنی $I(1)$) یا به صورت ترکیبی از هر دو حالت باشند، به کار برد و همچنین این روش پویایی کوتاه‌مدت را در بخش تصحیح خطا وارد نمی‌کند و با تعداد مشاهدات اندک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، حتی زمانی که متغیرهای توضیحی درون‌زا هستند نیز امکان استفاده از این روش میسر می‌باشد (فوسکیس^۱ و همکاران، ۲۰۱۶؛ نسیر^۲، ۲۰۱۶؛ شهزاد^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). در این تحقیق برای تعیین روابط غیرخطی و نامتقارن متغیرهای اقتصادی در بلندمدت و کوتاه‌مدت از روش NARDL نامتقارن استفاده می‌شود.

بدین ترتیب برای بررسی تأثیر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی در ایران معادله رگرسیون بلندمدت نامتقارن را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$LLIT_t = \beta_0 + \beta_1^+ LMAU_t^+ + \beta_1^- LMAU_t^- + \beta_2 LPEX_t + \beta_3 LPCI_t + \beta_4 LURB_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

که در اینجا L نشان‌دهنده علامت لگاریتم، علامت‌های "+" و "-" بیانگر تغییرات مثبت و منفی و β_1^+ و β_1^- ضرایب نامتقارن بلندمدت مربوطه هستند. در این صورت، تصریح مدل NARDL در چارچوب فرم تصحیح خطا عبارتند از:

$$\begin{aligned} \Delta LLIT_t = & \rho_0 + \rho_1 LLIT_{t-1} + \theta^+ LMAU_{t-1}^+ + \theta^- LMAU_{t-1}^- + \\ & \theta_E LPEX_{t-1} + \theta_C LPCI_{t-1} + \theta_U LURB_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta LLIT_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q-1} (\Pi_j^+ \Delta LMAU_{t-j}^+ + \Pi_j^- \Delta LMAU_{t-j}^- + \Pi_{E,j} \Delta LPEX_{t-j} + \\ & \Pi_{C,j} \Delta LPCI_{t-j} + \Pi_{U,j} \Delta LURB_{t-j}) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (11)$$

بدیهی است که آزمون کرانه‌های پسران و سایر آزمون‌ها برای برآورد رابطه بالا صرف‌نظر از آن که متغیرهای مستقل، $I(0)$ ، $I(1)$ یا متقابلاً هم‌انباشته باشند، همانند فوق خواهد بود.

1. Fousekis

2. Nusair

3. Shahzad

۴. نتایج حاصل از برآورد الگو

۴-۱. آزمون ریشه واحد

در این بخش پایایی کلیه متغیرهای الگو از طریق آزمون‌های ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته^۱ (ADF) و زیوت-اندروز^۲ (ZA) (برای پیدا کردن دورن‌زای تاریخ شکست تغییر ساختاری) مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج آزمون دیکی-فولر نشان می‌دهد که در سطح معنی‌داری ۵ درصد و در حالت با عرض از مبدأ و بدون روند، متغیرهای نرخ باسوادی (LLIT)، بی‌ثباتی اقتصاد کلان (LMAU) در سطح پایا هستند و متغیرهای سهم مخارج آموزش دولت (LPEX)، تولید ناخالص داخلی سرانه (LPCI) و متغیر نرخ شهرنشینی (LURB) با یکبار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند. در حالت عرض از مبدأ و روند نیز کلیه متغیرها به جز متغیر بی‌ثباتی اقتصاد کلان (LMAU) با یکبار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند. در آزمون زیوت-اندروز نیز، از آنجایی که الگوی C نسبت به دو الگوی A و B کامل‌تر است، بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای سهم مخارج آموزش دولت (LPEX)، بی‌ثباتی اقتصاد کلان (LMAU) و تولید ناخالص داخلی سرانه (LPCI)، در سطح پایا می‌باشند. به عبارت دیگر، این متغیرها با لحاظ یک شکست ساختاری در سطح پایا (یعنی، $I(0)$) هستند و متغیرهای نرخ باسوادی (LLIT) و نرخ شهرنشینی (LURB) نیز با یکبار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند. بنابراین، با توجه به نتایج آزمون پایایی و عدم وجود متغیری با درجه پایایی بالاتر از یک، استفاده از رویکرد NARDL مجاز می‌باشد.

جدول (۲): نتایج حاصل از پایایی متغیرها با عرض از مبدأ و بدون روند

متغیرها	آماره دیکی فولر	متغیرها	آماره دیکی فولر	متغیرها
LLIT	-۶/۲۴۸۱۰۱	$\Delta LLIT$	-	مرتبه هم-جمعی
LPEX	-۲/۴۸۹۷۱۵	$\Delta LPEX$	-۷/۸۳۰۶۱۸	$I(0)$
LMAU	-۴/۶۹۴۲۳۳	$\Delta LMAU$	-	$I(1)$
LPCI	-۱/۳۷۵۸۵۳	$\Delta LPCI$	-۴/۶۱۰۳۵۱	$I(0)$
LURB	-۲/۵۲۱۱۹۳	$\Delta LURB$	-۳/۳۵۴۰۰۴	$I(1)$
مقدار بحرانی آزمون دیکی فولر با عرض از مبدأ و بدون روند -۲/۹۲				

منبع: یافته‌های تحقیق

1. Augmented Dickey-Fuller

2. Zivot & Andrews

جدول (۳): نتایج حاصل از پایایی متغیرها با عرض از مبدأ و روند

متغیرها	آماره دیکی فولر	متغیرها	آماره دیکی فولر	مرتب‌بندی هم‌جمعی
LLIT	-۲/۲۷۵۲۶۲	$\Delta LLIT$	-۵/۱۶۶۰۲۰	$I(1)$
LPEX	-۳/۱۷۲۱۹۳	$\Delta LPEX$	-۷/۸۳۳۵۹۱	$I(1)$
LMAU	-۴/۶۳۲۱۸۱	$\Delta LMAU$	-	$I(0)$
LPCI	-۱/۳۲۳۹۱۷	$\Delta LPCI$	-۴/۶۶۲۶۵۲	$I(1)$
LURB	-۰/۵۷۷۵۴۱	$\Delta LURB$	-۳/۶۴۸۰۴۲	$I(1)$
مقدار بحرانی آزمون دیکی فولر با عرض از مبدأ و روند				
-۳/۵۰				

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۴): آزمون ریشه واحد زیوت-اندروز

متغیر	الگوی A		الگوی B		الگوی C	
	سال شکست	آماره t	سال شکست	آماره t	سال شکست	آماره t
LLIT	۱۳۶۷	-۳/۴۵۳۴۸۳	۱۳۷۴	-۳/۵۸۹۵۳۰	۱۳۶۹	-۴/۴۴۸۰۴۳
LPEX	۱۳۸۱	-۴/۹۴۷۱۲۹	۱۳۸۶	-۳/۶۵۴۶۸۷	۱۳۸۱	-۶/۳۸۰۲۱۲
LMAU	۱۳۸۰	-۵/۶۸۹۸۴۹	۱۳۷۵	-۵/۲۲۵۴۸۶	۱۳۷۹	-۵/۷۷۹۴۳۲
LPCI	۱۳۶۴	-۷/۳۲۰۶۲۸	۱۳۸۵	-۷/۸۷۸۸۶۴	۱۳۸۷	-۷/۸۰۳۲۹۰
LURB	۱۳۷۱	-۶/۱۹۰۲۴۰	۱۳۸۲	-۳/۶۷۶۷۸۲	۱۳۸۱	-۳/۶۴۲۴۴۹
$\Delta LLIT$	۱۳۹۰	-۵/۵۴۷۲۶۰	۱۳۹۰	-۵/۸۰۱۱۱۸	۱۳۸۹	-۵/۹۱۴۸۰۱
$\Delta LPEX$	-	-	-	-	-	-
$\Delta LMAU$	-	-	-	-	-	-
$\Delta LPCI$	-	-	-	-	-	-
$\Delta LURB$	۱۳۷۱	-۴/۹۶۲۸۷۹	۱۳۸۲	-۲/۱۷۷۹۳۵	۱۳۷۱	-۷/۶۷۳۹۸۰
مقادیر بحرانی در ۵ درصد	-۴/۹۳		-۴/۴۲		-۵/۰۸	

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۲. برآورد مدل ARDL غیرخطی

ضروری است که پیش از برآورد مدل، از وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل از طریق آزمون هم‌انباشتگی اطمینان حاصل کرد. برای این منظور، هم‌انباشتگی بین متغیرها با استفاده از آزمون کرانه‌ها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵): آزمون کرانه‌ها برای هم‌انباشتگی در تصریح بلندمدت الگوی *NARDL*

متغیر وابسته	سطح اطمینان			آماره <i>F</i> محاسباتی
	۱۰ درصد	۵ درصد	۱ درصد	
<i>LLIT</i>	کرانه پایین	۲/۰۸	۲/۳۹	۳/۰۶
	کرانه بالا	۳	۳/۳۸	۴/۱۵

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجایی که مقدار آماره *F* محاسباتی از مقادیر بحرانی کرانه بالا در سطح اطمینان ۹۵ درصد بیش‌تر است، بنابراین وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌شود. نتایج حاصل از آزمون‌های تشخیصی در برآورد الگوی *NARDL* در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶. آزمون‌های تشخیصی در برآورد الگوی *NARDL*

آزمون همبستگی پیاپی	<i>F - statistic</i>	۱/۲۳۷۶۳۱	<i>prob.F</i>	۰/۳۱۹۹
	<i>Obs*R - squared</i>	۶/۶۱۰۶۱۱	<i>prob.Chi - squared</i>	۰/۰۳۶۷
آزمون ناهمسانی واریانس	<i>F - statistic</i>	۰/۵۵۰۱۶۲	<i>prob.F</i>	۰/۹۱۷۲
	<i>Obs*R - squared</i>	۲۱/۱۸۳۱۳	<i>prob.Chi - squared</i>	۰/۷۷۷۶

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۷): نتایج آزمون والد برای بررسی اثر نامتقارن بی‌ثباتی اقتصاد کلان

بلندمدت			
آماره	<i>t</i>	<i>F</i>	χ^2
مقدار	-۱/۷۶۴۲۲۲	۳/۱۱۲۴۷۸	۳/۱۱۲۴۷۸
احتمال	۰/۰۸۹۴	۰/۰۸۹۴	۰/۰۷۷۷
کوتاه‌مدت			
آماره	<i>t</i>	<i>F</i>	χ^2
مقدار	۳/۲۱۴۵۴۶	۱۰/۳۳۳۳۱	۱۰/۳۳۳۳۱
احتمال	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۱۳

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیاپی و واریانس ناهمسانی نشان می‌دهد که مدل تخمین‌زده شده به خوبی تصریح شده است. برای بررسی اثرات نامتقارن بلندمدت و کوتاه‌مدت از آزمون والد استفاده شده است (جدول (۷)). نتایج به‌دست‌آمده اهمیت عدم تقارن بلندمدت و کوتاه‌مدت را برای بی‌ثباتی اقتصاد کلان نشان می‌دهد. این بدان معنا است که

در تحلیل بررسی اثر بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی، لحاظ غیرخطی بودن و عدم تقارن حائز اهمیت است. نتایج حاصل از آزمون والد نشان می‌دهد اثرات شوک‌های مثبت و منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان در بلندمدت در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد و در کوتاه‌مدت در سطح معنی‌داری ۵ درصد نامتقارن است. جدول (۸) نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان را بر سرمایه انسانی در ایران نشان می‌دهد.

جدول (۸): نتایج برآورد الگوی NARDL

روابط بلندمدت				
متغیر	ضرایب	انحراف معیار	مقدار آماره t	احتمال
عرض از مبدأ	-۵/۹۴۵۱۴	۲/۶۶۳۱۹۱	-۲/۲۳۲۳۴	۰/۰۴۰۲
$LLIT(-۱)^*$	-۰/۲۳۹۰۲	۰/۱۳۰۳۰۱	-۱/۸۳۴۳۹	۰/۰۸۵۳
$LMAU - POS(-۱)$	-۰/۰۷۶۸۲	۰/۰۳۶۵۱۲	-۲/۱۰۴۱	۰/۰۵۱۵
$LMAU - NEG(-۱)$	-۰/۰۸۷۲۵	۰/۰۴۲۵۱۷	-۲/۰۵۲۰۸	۰/۰۵۶۹
$LPCI(-۱)$	-۰/۰۹۰۹۱	۰/۰۳۴۳۲۴	۲/۶۴۸۵۵۱	۰/۰۱۷۵
$LPEX(-۱)$	۰/۰۴۸۳۷۴	۰/۰۱۵۴۷۸	۳/۱۲۵۲۸۹	۰/۰۰۶۵
$LURB(-۱)$	۱/۷۵۸۴۶۴	۰/۷۸۷۴۴۹	۲/۲۳۳۱۱۶	۰/۰۴۰۲
روابط کوتاه‌مدت				
متغیر	ضرایب	انحراف معیار	مقدار آماره t	احتمال
$D(LLIT(-۱))$	-۰/۱۹۰۹۶	۰/۱۹۷۶۸۲	-۰/۹۶۵۹۹	۰/۳۴۸۴
$D(LMAU - POS)$	۰/۰۷۱۰۹۱	۰/۰۳۰۵۶۶	۲/۳۲۵۸۴۲	۰/۰۳۳۵
$D(LMAU - POS(-۱))$	۰/۰۶۰۴۸۳	۰/۰۳۳۶۴۹	۱/۷۹۷۴۶۴	۰/۰۹۱۲
$D(LMAU - POS(-۲))$	۰/۱۱۹۹۱۸	۰/۰۳۴۶۹۸	۳/۴۵۶۰۵۸	۰/۰۰۳۳
$D(LMAU - POS(-۳))$	۰/۰۸۰۶۲	۰/۰۲۵۰۲۳	۳/۲۲۱۸۷۴	۰/۰۰۵۳
$D(LMAU - NEG)$	-۰/۰۴۷۴۹	۰/۰۲۸۷۵۷	-۱/۶۵۱۳۱	۰/۱۱۸۲
$D(LMAU - NEG(-۱))$	۰/۰۱۳۴۴۱	۰/۰۲۲۷۹۶	۰/۵۸۹۶۱۴	۰/۵۶۳۷
$D(LMAU - NEG(-۲))$	۰/۰۰۷۹۶۱	۰/۰۲۳۶۳۴	۰/۳۳۶۸۵	۰/۷۴۰۶
$D(LMAU - NEG(-۳))$	-۰/۰۳۶۶	۰/۰۲۴۰۷۷	-۱/۵۲۰۱۷	۰/۱۴۸
$D(LPCI)$	۰/۱۳۴۰۶۱	۰/۰۳۷۵۱۲	۳/۵۷۳۷۶۹	۰/۰۰۲۵
$D(LPCI(-۱))$	۰/۰۲۲۳۷۲	۰/۰۳۱۱۶۳	۰/۷۱۷۸۸۵	۰/۴۸۳۲
$D(LPCI(-۲))$	-۰/۰۰۱۲	۰/۰۲۷۲۸	-۰/۰۴۴۰۲	۰/۹۶۵۴
$D(LPCI(-۳))$	۰/۰۷۷۹۵۵	۰/۰۳۰۳۹	۲/۵۶۵۱۴۸	۰/۰۲۰۸
$D(LPEX)$	۰/۰۲۶۲۷۵	۰/۰۱۰۵۱۶	۲/۴۹۸۵۴	۰/۰۲۳۷
$D(LURB)$	-۱/۲۶۴۸۲	۳/۱۶۹۳۸۱	-۰/۳۹۹۰۷	۰/۶۹۵۱

۰/۶۲۰۲	-۰/۵۰۵۳۸	۳/۶۲۲۸۸۴	-۱/۸۳۰۹۴	$D(LURB(-1))$
۰/۲۷۴۱	-۱/۱۳۲۵۱	۳/۱۴۲۸۱۴	-۳/۵۵۹۲۸	$D(LURB(-2))$
۰/۰۱۲۶	-۲/۸۰۸۳۸	۰/۰۰۷۶۴۶	-۰/۰۲۱۴۷	TREND
۰/۰۰۰	-۶/۲۱۰۸۶	۰/۲۳۱۴۲۶	-۱/۴۳۷۹۹	$DUM*LPCI$
۰/۰۰۰	۶/۰۲۷۲۴۵	۰/۱۹۶۶۲۸	۱/۱۸۵۱۲۶	$DUM*LURB$
۰/۰۰۴۵	-۳/۲۹۷۵۸	۰/۰۳۰۶۶۴	-۰/۱۰۱۱۲	$DUM*LMAU - POS$
$R^2 = ۰/۸۸۹$ $prob(F - statistic) = ۰/۰۰۰$				
$F - statistic = ۸۷/۷۸$				
اثرات بلندمدت				
احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضرایب	متغیر
۰/۰۳۵۲	-۲/۳۰۰۶۳	۰/۱۳۹۷۰۵	-۰/۳۲۱۴۱	β_1^+
۰/۰۲۴۲	-۲/۴۸۸۳۵	۰/۱۴۶۶۹۲	-۰/۳۶۵۰۲	β_1^-

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از برآورد ضرایب بلندمدت تغییرات مثبت و منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان (یعنی، β_1^+ و β_1^-) در جدول (۸) نشان می‌دهد که هر دو ضریب بلندمدت نامتقارن، منفی و معنی‌دار هستند؛ به طوری که یک درصد افزایش در بی‌ثباتی اقتصاد کلان، سرمایه انسانی را به میزان ۰/۳۲ درصد کاهش و یک درصد کاهش در بی‌ثباتی اقتصاد کلان، سرمایه انسانی را به میزان ۰/۳۶ درصد افزایش می‌دهد. در خصوص تأثیر منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی می‌توان گفت که در شرایط بی‌ثباتی اقتصاد کلان، سرمایه‌گذاری، تولید، اشتغال و سطح دستمزدها کاهش می‌یابد و بنابراین باعث کاهش رفاه می‌گردد و بدین جهت میزان سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی توسط دولت و خانواده‌ها کاهش می‌یابد. در شرایط ثبات اقتصادی نیز به دلیل عدم اطمینان از وضعیت موجود و نااطمینانی از درآمد و نگرانی برای آینده، موجب می‌شود که افراد به دنبال کسب علم و مهارت و افزایش توانایی‌های خود باشند و بدین ترتیب در این شرایط سرمایه انسانی افزایش می‌یابد. نتایج در بلندمدت حاکی از آن است که ضریب برآورد شده برای متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه با یک وقفه، معنی‌دار می‌باشد و ضریب برآوردی این متغیر، ۰/۰۹۰۹ است؛ بدین معنی که در بلندمدت، یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی با یک وقفه، سرمایه انسانی را به میزان ۰/۰۹ درصد افزایش می‌دهد؛ به عبارت دیگر، با افزایش در تولید ناخالص داخلی سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف (آموزش و بهداشت و کشاورزی، صنعت و غیره) نیز افزایش یافته و اشتغال و دستمزد افزایش می‌یابد و موجب افزایش سرمایه‌گذاری در مهارت و ارتقاء کارایی و بهره‌وری نیروی کار می‌گردد و امکان استفاده از

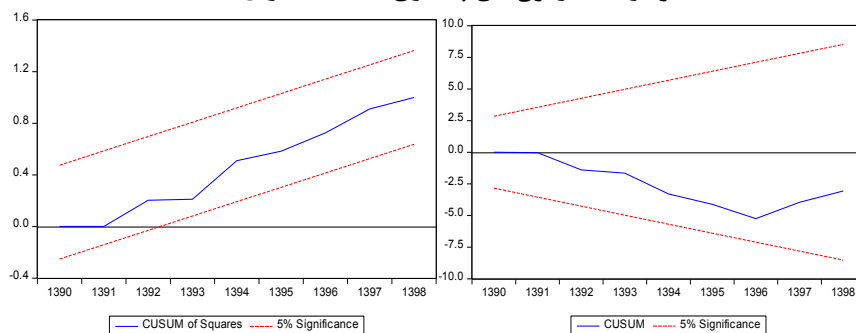
تکنولوژی‌ها و فناوری‌های پیشرفته را فراهم می‌کند و بدین‌صورت موجب ارتقاء سرمایه-گذاری در منابع انسانی شده و در نهایت به افزایش در سرمایه انسانی می‌انجامد. متغیر سهم مخارج دولت در بخش آموزش نیز با یک وقفه معنی‌دار است. ضریب برآوردی این متغیر ۰/۰۴۸ است؛ بدین‌معنی که در بلندمدت، یک درصد افزایش در سهم مخارج دولت در بخش آموزش با یک وقفه، سرمایه انسانی را به میزان ۰/۰۴۸ درصد افزایش می‌یابد؛ در واقع هر چه سهم مخارج دولت در بخش آموزش بیشتر باشد، سرمایه انسانی در جهت توسعه و پیشرفت هدایت می‌شود. مخارج آموزش به دلیل درآمد فزاینده‌ای که در بلندمدت به‌عنوان مخارج سرمایه‌ای ایجاد می‌کند، موجب تسریع در رشد و توسعه اقتصادی می‌گردد. آموزش سرمایه‌گذاری بلندمدت برای تغییر کیفیت آینده است، سطح بالاتر تحصیلات قطعاً در کسب سطح دستمزد یا درآمد یک فرد تأثیر خواهد گذاشت و موجب کاهش فقر خواهد شد. به‌عبارت دیگر، سرمایه‌گذاری در آموزش برای رشد اقتصادی و انسجام اجتماعی جامعه حیاتی است. در واقع با افزایش سهم مخارج دولت در بخش آموزش، برای آینده افراد و جوامع سرمایه‌گذاری می‌گردد و موجب بهبود و افزایش سرمایه انسانی می‌شود که این از نظر توسعه پایدار اقتصادی و افزایش سطح رفاه ضروری است. همچنین نتایج بیانگر آن است که ضریب برآوردشده برای متغیر شهرنشینی با یک وقفه معنی‌دار می‌باشد. ضریب برآوردی این متغیر ۱/۷۵ است؛ بدین‌معنی که در بلندمدت، یک درصد افزایش در شهرنشینی با یک وقفه، سرمایه انسانی را به میزان ۱/۷۵ درصد افزایش می‌دهد. در شهرها و مناطق بزرگتر بستر اشتغال و آموزش و امکانات بیشتری فراهم است تا افراد بتوانند استعدادها و توانایی‌های خود را کشف کنند و پرورش دهند و از مهارت‌ها و توانایی‌های خود به‌طور بهینه استفاده کنند و موجب پیشرفت خود و جامعه شوند. در نتیجه می‌توان گفت که شهرنشینی و تشکیل سرمایه انسانی به یکدیگر مرتبط هستند.

در کوتاه‌مدت ضریب برآوردشده تغییرات مثبت بی‌ثباتی اقتصاد کلان معنی‌دار است. ضریب برآوردی این متغیر ۰/۰۷ می‌باشد؛ بدین‌معنی که در کوتاه‌مدت یک درصد افزایش در بی‌ثباتی اقتصاد کلان، سرمایه انسانی را به میزان ۰/۰۷ درصد افزایش می‌دهد. در واقع یک شوک اقتصادی مثبت می‌تواند موجب توانمندسازی و تحریک سرمایه انسانی در جهت انباشت سرمایه انسانی گردد و رفاه و استانداردهای زندگی را حفظ کند. ضریب برآورد شده تغییرات منفی بی‌ثباتی اقتصاد کلان با یک وقفه مثبت است؛ ولی معنی‌دار نمی‌باشد. ضریب برآورد شده تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه با سه وقفه مثبت و

معنی‌دار است، ضریب برآوردی این متغیر $0/077$ می‌باشد، بدین معنی که یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه، سرمایه انسانی را $0/077$ درصد افزایش می‌دهد، ولی با یک وقفه، ضریب برآوردی معنی‌دار نیست. ضریب برآورد شده تغییرات سهم مخارج دولت در بخش آموزش مثبت و معنی‌دار می‌باشد. ضریب برآورد شده این متغیر $0/026$ است؛ بدین معنی که یک درصد افزایش در سهم مخارج دولت در بخش آموزش، سرمایه انسانی را به میزان $0/026$ درصد افزایش می‌دهد. افزایش مخارج دولت در بخش آموزش موجب بهبود رفاه عمومی، کاهش فقر و افزایش رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی می‌شود و بدین ترتیب امکان افزایش سرمایه انسانی فراهم می‌گردد.

به‌منظور اطمینان از پایداری ضرایب رگرسیون برآورد شده و صحت نتایج به‌دست آمده، آزمون‌های مجموع تجمعی پسماندهای بازگشتی^۱ و مجموع تجمعی مجذورات پسماندهای بازگشتی^۲ انجام شده است. در این آزمون‌ها مقادیر آماره برآورد شده در بین دو مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد رسم می‌گردد و در صورتی که از این دو کرانه خارج نگردد، نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر پایداری بودن رگرسیون برآورد شده را رد نمود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در نمودار (۴) نشان داده شده است. از آنجایی که نمودارهای مجموع پسماندهای تجمعی و مجذور پسماندهای تجمعی بین خطوط بحرانی ۵ درصد قرار دارند، لذا مدل برآوردی در بلندمدت پایدار است.

نمودار (۴): آزمون‌های پایداری $CUSUM$ و $CUSUMQ$



منبع: یافته‌های تحقیق

1. Cumulative Sum of Recursive Residuals (CUSUM)
2. Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals (CUSUMQ)

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش اثر مخارج آموزش عمومی و بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر سرمایه انسانی طی دوره ۱۳۵۰ الی ۱۳۹۸ در ایران بررسی شده است. برای این منظور ابتدا با استفاده از روش مارکوف-سوئیچینگ گارچ (MSGARCH) به محاسبه نوسانات متغیر نرخ تورم پرداخته شد و سپس مدل مربوطه با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) برآورد گردید. همچنین با استفاده از آزمون والد، تقارن و عدم تقارن شوک‌های مثبت و منفی بی‌ثباتی نرخ تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت بررسی گردید. نتایج حاکی از آن است که افزایش در بی‌ثباتی اقتصاد کلان اثر منفی و معنی‌داری بر سرمایه انسانی دارد. نوسانات و بی‌ثباتی‌های ناشی از نرخ تورم به‌عنوان متغیر بی‌ثباتی اقتصاد کلان نشان داد که بی‌ثباتی در نرخ تورم ممکن است تخصیص کارآمد عوامل تولید را تضعیف کند، هزینه‌های سرمایه فیزیکی را به دلیل نقص در سیستم مالیاتی افزایش دهد، باعث کاهش تولید و صادرات شود، ورشکستگی بنگاه‌های اقتصادی را رقم بزند و در نهایت باعث تعدیل نیروی کار و کاهش اشتغال شود. این امر با افزایش بیکاری، افزایش فقر و کاهش درآمد موجب کاهش سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی می‌گردد. همچنین در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر تولید ناخالص داخلی و سهم مخارج دولت در بخش آموزش معنی‌دار و مثبت می‌باشد. افزایش تولید ناخالص داخلی با ایجاد رونق اقتصادی امکان سرمایه‌گذاری دولت و خانواده‌ها را در بخش آموزش افزایش می‌دهد و از این طریق موجب ارتقاء توانایی، نوآوری، پیشرفت فنی و تحقیق و توسعه می‌گردد. در بلندمدت نرخ شهرنشینی اثر مثبت و معنی‌دار بر سرمایه انسانی دارد. به عبارت دیگر، گسترش سیستم‌های آموزشی در مناطق شهری آسان‌تر و هزینه کم‌تری نسبت به مناطق روستایی و حاشیه دارد و به نظر می‌رسد شهرنشینی یک عامل کلیدی در کارآفرینی است و بازدهی آموزش عموماً در شهرها بیشتر است. در کوتاه‌مدت نیز اثر تغییرات مثبت بی‌ثباتی اقتصاد کلان مثبت و معنی‌دار است. می‌توان گفت نااطمینانی از هزینه‌های واقعی آینده و درآمدها، باعث می‌شود تا افراد بر روی آموزش و کسب مهارت بیشتر سرمایه‌گذاری کنند تا از این طریق بتوانند شغل، درآمد و آینده خود را تضمین کنند، زیرا سطح دستمزدها و اشتغال با سطح تحصیلات رابطه مستقیم دارد. بنابراین با توجه به اینکه ایران کشوری در حال توسعه است و اغلب به دلیل تحریم‌های اقتصادی در معرض نوسانات و بی‌ثباتی اقتصادی است، لذا جهت توسعه و پیشرفت کشور توجه به بخش آموزش برای ایجاد زیرساخت‌های مناسب رشد و فناوری حائز اهمیت است. از طرف دیگر، از آنجایی که مخارج

آموزش عمومی باعث توسعه سرمایه انسانی می‌شود و در طی سال‌های متوالی منجر به ریشه‌کن شدن فقر بین‌نسلی و برقراری عدالت آموزشی می‌شود؛ از این‌رو، دولت باید به سرمایه‌گذاری در این بخش بیشتر توجه کند.

منابع و مأخذ

آل‌عمران، رویا و آل‌عمران، سید علی (۱۳۹۳)، بررسی تأثیر مخارج دولت در آموزش؛ بر نرخ ثبت‌نام در مقاطع آموزشی مختلف (رهیافت پانل دیتا)، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، ۳(۶): ۱۱-۲۹.

ابراهیمی، محسن، بابائی، آغ‌اسماعیلی و کفیلی، وحید (۱۳۹۵)، بررسی رژیم‌های قیمتی دو شاخص عمده بازار جهانی نفت (برنت و WTI) قبل و بعد از بحران مالی: کاربردی از رویکرد مارکف سوئیچینگ، فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری، ۱۳(۳): ۵۷-۸۳.

تریو، لاله و بصیرت، مهدی (۱۳۹۵)، بررسی تأثیرگذاری هزینه‌های عمومی آموزش بر توسعه سرمایه انسانی در کشورهای گروه ۷۷ در سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۸، کنفرانس جهانی مدیریت، اقتصاد حسابداری و علوم انسانی در آغاز هزاره سوم.

جنتی مشکانی، ابوالفضل، سامتی، محمد، خوش‌اخلاق، رحمان، دلالی اصفهانی، رحیم و عمادزاده، مصطفی (۱۳۹۰)، بررسی تأثیر هزینه آموزش بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲(۵): ۱۳۰-۱۰۳.

دشتیان فاروجی، مجید، خوشنودی، عبدالله و نیکوقدم، مسعود (۱۳۹۹)، اثر بی‌ثباتی اقتصاد کلان بر توسعه اجتماعی در ایران، بررسی مسائل اقتصاد ایران، ۷(۱): ۱۲۰-۱۰۰.

دهقان‌منشادی، محمد و پوررحیم، پروین (۱۳۹۲)، رابطه بین بی‌ثباتی اقتصاد کلان و رشد اقتصادی در ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۱(۶۷): ۱۹۲-۱۷۱.

غفاری، هادی، یونسی، علی و رفیعی، مجتبی (۱۳۹۵)، تحلیل نقش سرمایه‌گذاری در آموزش جهت تحقق توسعه پایدار؛ با تأکید ویژه بر آموزش محیط زیست، فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۵(۱): ۷۹-۱۰۰.

Anand, S. & Ravallion, M. (1993), Human development in poor countries: on the role of private incomes and public services, *Journal of Economic Perspectives*, 7(1): 133-150.

Anyanwu, J. C. & Erhijakpor, A. E. O. (2007), Education Expenditures and School enrolment in Africa: illustrations from Nigeria and the other SAWE Countries, Paper presented at the 50th Anniversary and Annual Conference of the Nigerian Economic Society, Abuja, Nigeria. Anyanwu, J. C. & Erhijakpor, A. E. O. (2007).

- Ardia, D. (2009), Bayesian estimation of a Markov-Switching threshold asymmetric GARCH model with Student-t innovations, *The Econometrics Journal*, 12(1): 105-126.
- Barro, R. J. (1998), Human Capital and Growth in CrossCountry Regressions, Technical Report Mimeo. Harvard University.
- Barro R. J. & Sala-i-Martin, X. (1995), *Economic Growth*. New York: MacGraw-Hill.
- Behrman, J. R., Duryea, S. & Szekely, M. (2000), Schooling Investments and Aggregate Conditions, A Household-Survey-Based Approach for Latin America and the Caribbean. Unpublished manuscript, InterAmerican Development Bank.
- Cameron, L. A. (2001), The impact of the Indonesian financial crisis on children: an analysis using the 100 villages data, *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 37(1): 43-64.
- Dauda, O. S. (2011), Effect of public educational spending and macroeconomic uncertainty on schooling outcomes: Evidence from Nigeria, *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(31): 7-22.
- Dissou, Y., Didic, S. & yakoutsava, T. (2016), Government Spending on Education, Human Capital Accumulation, and Growth, *Economic Modelling*, 58(C): 9-21.
- Flug, K., Spilimbergo, A. & Wachtenheim, E. (1998), Investments in Education: Do Economic Volatility and Credit Constraints Matter? *Journal of Development Economics*, 55: 465-81.
- Fousekis, P. Katrakilidis, C. & Trachanas, E. (2016), Vertical price transmission in the US beef sector: Evidence from the nonlinear ARDL model, *Economic Modelling*, 52: 499-506.
- Goldin, C. (1999), Egalitarianism and the returns to education during the great transformation of American education. *Journal of Political Economy*, 107(S6): S65-S94.
- Gupta, M. S., Tiongson, M. E. & Verhoeven, M. (1999), Does higher government spend buy better results in education and health care? IMF working paper, No. 99/2. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Hamilton, J. D. (1994), *Time series analysis*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Heylen, F., & Pozzi, L. (2007), Crises and human capital accumulation, *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 40(4): 1261-1285.

- Heylen, F., Schollaert, A., Everaert, G. & Pozzi, L. (2003), Inflation and human capital formation: theory and panel data evidence, Proceedings of the Paper Presented at the Money Macro and Finance Research Group 35th Annual Conference University.
- Hill, M. A. & King, E. M. (1991), Women Education in the Third World: An overview, In E. M. King & M. A. Hills (Eds.) Women Education in Developing Countries: Barriers, Benefits and Policy. Washington, D. C.: The World Bank.
- Le Fort Varela, G., Gallardo, B. & Bustamante, F. (2020), Macroeconomic stability and economic growth: myths and realities, CEPAL Review.
- Lin, S. (1998), Government education spending and human capital formation. Economics Letters, 61(3): 391-393.
- Lucas, E. & Shobayo, P. (2017), Effect of Expenditures on Education, Human Capital Development and Economic Growth in Nigeria, Nile Journal of Business and Economics, 3(5): 40-50.
- Lunn, A. & Kornrich, S. (2018), Family investments in education during periods of economic uncertainty: Evidence from the great recession, Sociological Perspectives, 61(1): 145-163.
- Marcucci, J. (2005), Forecasting stock market volatility with regime-switching GARCH models, Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics, 9(4): 1-53.
- Mariana, I. (2015), Consequences of the investment in education as regards human capital, Procedia Economics and finance, 23: 362-370.
- McMahon, W. (1999), Education and Development; Measuring the Social Benefits, New York: Oxford University Press.
- Moock, P. R. & Jamison, D. T. (1988), Educational Development in Sub-Saharan African, Finance and Development, 25(1): 22-24.
- Musgrave, R. A. & Musgrave, P. B. (1989), Public Finance in Theory and Practice, 5th Edition. New York: McGraw-Hill International Editions, Finance Series.
- Noss, A. (1991), Education and Adjustment: A Review of the Literature, (PREM Working Paper WPS 701). Washington, D. C.: World Bank.
- Nusair, S. A. (2016), The effects of oil price shocks on the economies of the Gulf Co-operation Council countries: Nonlinear analysis, Energy Policy, 91, 256-267.
- Obi, C. U., Ekesiobi, S. C., Dimnwobi, S. K. & Mgbemena, E. M. (2016), Government education spending and education outcome in Nigeria, International Journal of Economics, Finance and Management Sciences, 4(4): 223-234.

- Ogbu, O. M. & Gallagher, M. (1991), Public Expenditures and Health Care in Africa, *Social Science and Medicine*, 34(6): 615-624.
- Patel, G. & Annapoorna, M. S. (2019), Public education expenditure and its impact on human resource development in India: An empirical analysis, *South Asian Journal of Human Resources Management*, 6(1): 97-109.
- Pradhan, M. & Sparrow, R. (2000), Basic Education Outcomes during Crisis: An Analysis Using the 1995, 1997, 1998, and 1999 SUSENAS, Unpublished manuscript. Washington, D. C.: World Bank.
- Rucci, G. (2003), Macro shocks and schooling decisions: The case of Argentina, University of California at Los Angeles, manuscript.
- Sajjad, R., Coakley, J. & Nankervis, J. C. (2008), Markov-switching GARCH modelling of value-at-risk, *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 12(3).
- Salako, G., Ojo, A. M. & Francis, J. A. (2019), Macro-Economic Disequilibrium and Educational Development in Nigeria between 1980-2017, *International Journal of Contemporary Research and Review*, 10(8): 21592-21600.
- Salazar, L., Cebolla-Boado, H. & Radl, J. (2020), Educational expectations in the great recession: has the impact of family background become stronger? *Socio-Economic Review*, 18(2): 465-491.
- Sen, A. (1999), *Development as Freedom*, Oxford, UK: Oxford University Press.
- Schady, N. R. (2002), The (positive) effect of macroeconomic crises on the schooling and employment decisions of children in a middle-income country (No. 2762), World Bank Publications.
- Shafiq, M. N. (2010), The effect of an economic crisis on educational outcomes: an economic framework and review of the evidence, *Current Issues in Comparative Education*, 12(2): 5-13.
- Shahzad, S. J. H. Nor, S. M. Ferrer, R. & Hammoudeh, S. (2017), Asymmetric determinants of CDS spreads: US industry-level evidence through the NARDL approach, *Economic Modelling*, 60: 211-230.
- Shin, Y. Yu, B. & Greenwood-Nimmo, M. (2014), Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework, In *Festschrift in honor of Peter Schmidt* (pp. 281-314). Springer, New York, NY.
- Singh, D. & Shastri, S. (2020), Public expenditure on education, educational attainment and unemployment nexus in India: an empirical investigation, *International Journal of Social Economics*, 47(5): 663-674.

Spiliopoulos, L. (2010), The determinants of macroeconomic volatility: A Bayesian model averaging approach, MPRA Paper 26832, University Library of Munich, Germany.

Stiglitz, J. E. (2012), Macroeconomic fluctuations, inequality, and human development, *Journal of Human Development and Capabilities*, 13(1): 31-58.

Tan, J. P. & Mingat, A. (1992), Education in Asia: A comparative study of cost and financing, World Bank Publications.

Thomas, D. Beegle, K. Frankenberg, E. Sikoki, B. Strauss, J. & Teruel, G. (2004), Education in a Crisis, *Journal of Development economics*, 74(1): 53-85.

Vandewege, J. & Heylen, F. (2005), Macroeconomics volatility and human capital formation-an empirical analysis, Money Macro and Finance Research Gro