

## بررسی اثر متقابل سرمایه انسانی و انباشت سرمایه در کشورهای منتخب

### منطقه منا: رویکرد سیستم معادلات همزمان

زریر نگین تاجی<sup>\*</sup>، حسن محمودوند<sup>\*\*</sup>، سعید بیگ محمدی<sup>\*\*\*</sup>

تاریخ پذیرش

تاریخ دریافت

۱۴۰۰/۰۲/۲۱

۱۴۰۰/۰۱/۱۶

#### چکیده:

رشد و توسعه اقتصادی پایدار در کشورها نتیجه تعامل و استفاده بهینه از عوامل اثرگذار اقتصادی، اجتماعی و سیاسی با توجه به واقعیت آن کشورها است. در این بین سرمایه انسانی به عنوان مهم‌ترین عامل رشد و توسعه اقتصادی کشورها علاوه بر اثر مستقیم بر تولید، بر سایر عوامل تولید نیز اثرگذار بوده و از آن‌ها نیز تأثیر می‌پذیرد. از این رو، پژوهش حاضر به دنبال بررسی اثر متقابل بین سرمایه انسانی و انباشت سرمایه در کشورهای منتخب حوزه منا که مهم‌ترین ویژگی آن‌ها وجود درآمدهای حاصل از منابع طبیعی است و همچنین در این پژوهش از رویکرد سیستم معادلات همزمان برای دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۶ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه انسانی و انباشت سرمایه در کشورهای مورد مطالعه اثر مثبت و متقابل بر یکدیگر دارند و افزایش تورم به عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی از طریق گسترش فضای نا اطمینانی اقتصادی، سبب کاهش انباشت سرمایه می‌شود. همچنین درآمدهای ناشی از فروش منابع طبیعی که یکی از ویژگی‌های بارز در کشورهای مورد مطالعه است، اثر منفی بر انباشت سرمایه و سرمایه انسانی دارد. و در نهایت، تولید ناخالص سرانه بدون نفت، تأثیر مثبت بر سرمایه انسانی در کشورهای مورد مطالعه داشته است.

**کلیدواژه‌ها:** سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، سیستم معادلات همزمان، کشورهای منطقه منا.

**طبقه بندی JEL:** A20, C50, E0

\* استادیار گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران،

[Z\\_negintaji@sbu.ac.ir](mailto:Z_negintaji@sbu.ac.ir)

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران،

[Hassan.mahmoodvand@gmail.com](mailto:Hassan.mahmoodvand@gmail.com)

\*\*\* کارشناس ارشد اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران،

[S.beygmohammadi@mail.sbu.ac.ir](mailto:S.beygmohammadi@mail.sbu.ac.ir)

## ۱. مقدمه

دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی یکی از برجسته‌ترین و مهم‌ترین مباحث در بین سیاست‌گذاران، تصمیم‌گیران و اندیشمندان حوزه توسعه اقتصادی است. با توجه به اهمیت این مساله، نظریه‌های مختلف و متفاوتی در این زمینه برای درک بهتر عوامل اثرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی و نتیجه آن ارائه شده است. برخی از اندیشمندان در این حوزه در کنار عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار)، بر نقش و اهمیت نهادها و کیفیت آن‌ها در فرایند دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی نیز تأکید زیادی دارند (آسم‌الگو و رابینسون<sup>۱</sup>؛ ۲۰۱۰، کار و همکاران<sup>۲</sup>؛ ۲۰۱۹). علاوه بر این متغیرها، برخی دیگر از مطالعات بر اهمیت شرایط جغرافیایی منطقه یا کشور و شرایط محیطی در این فرایند نیز اشاره دارند (هندرسون و همکاران<sup>۳</sup>؛ ۲۰۰۱). همچنین مطالعاتی در زمینه اثرگذاری عوامل اجتماعی، سیاسی و اقتصادی صورت گرفته و اثرگذاری عواملی هم‌چون کیفیت نیروی کار، نابرابری درآمدی، ثبات سیاسی و اقتصادی را بر رشد و توسعه اقتصادی مورد بررسی قرار داده‌اند (استیگلیتز<sup>۴</sup>؛ ۲۰۱۶، علی و همکاران<sup>۵</sup>؛ ۲۰۱۸).

بنابراین ملاحظه می‌شود که عوامل مختلفی بر روند رشد و توسعه اقتصادی یک کشور اثرگذار هستند که اثرگذاری این عوامل به صورت غیرمستقیم و از کانال عوامل تولید به ویژه بر روی نیروی کار به عنوان مهم‌ترین عامل تولید است. توانمندی و کیفیت نیروی کار مهم‌ترین عامل تولید در ادبیات اقتصادی است که از آن تحت عنوان سرمایه انسانی<sup>۶</sup> در مباحث اقتصادی و علمی یاد می‌شود. به طوری که سرمایه انسانی به عنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار و سرمایه

---

1. Acemoglu and Robinson

2. Kar et al.

3. Henderson et al.

4. Stiglitz

5. Ali et al.

6. Human Capital

فیزیکی قلمداد می‌شود (لوکاس<sup>۱</sup>؛ ۱۹۸۸).

شواهد تجربی به صورت گسترده نشان می‌دهند که موجودی سرمایه انسانی نه تنها باعث افزایش توانایی یک کشور در جهت توسعه نوآوری‌های خود است، بلکه باعث افزایش ظرفیت برای به کار بردن علوم و تکنولوژی‌های موجود در سایر کشورهاست و از طریق افزایش بهره‌وری، منتج به رشد اقتصادی می‌شود (نلسون و فلیپس<sup>۲</sup>؛ ۱۹۶۶). ارتقاء سرمایه انسانی از طریق توسعه مهارت‌های نیروی کار باعث می‌شود که بازده سرمایه‌گذاری در سرمایه فیزیکی نیز افزایش یابد و از این طریق، مقدمات رشد بیشتر اقتصادی را ایجاد می‌نماید. به عبارت دیگر، انباشت سرمایه انسانی بالا در یک اقتصاد، جذابیت بیشتری برای راه‌اندازی و سرمایه‌گذاری در صنایع، به‌خصوص صنایعی که نیازمند به سرمایه‌گذاری‌های بالایی دارند، ایجاد می‌کند (لوپز بازو و مورنو<sup>۳</sup>؛ ۲۰۰۸).

اگر بین سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی اثر سرریز وجود داشته باشد، آنگاه افزایش سرمایه انسانی می‌تواند به افزایش بازده سرمایه فیزیکی کمک کند. اگر این بازدهی توسط سیاست‌گذارانی که تصمیمات اقتصادی-آموزشی را اتخاذ می‌کنند، مورد توجه قرار نگیرد، فرصت‌هایی ایجاد شده برای افزایش سرمایه فیزیکی از دست خواهد رفت (گریر<sup>۴</sup>؛ ۲۰۰۵). فیشلا<sup>۵</sup> (۱۹۸۶)، نشان می‌دهد که سطوح بالای تحصیلی در سده نوزدهم، کمک بسیاری به سرعت انباشت سرمایه فیزیکی و ابداع تکنولوژی‌های جدید در ایالات متحده آمریکا کرده است. در اقتصادی که نسبت سرمایه انسانی به سرمایه فیزیکی بالا است، گرایش به رشد سریع‌تر است. زیرا انباشت سرمایه فیزیکی تا جایی که یک نسبت تعادلی بین دو نوع سرمایه برقرار شود، افزایش می‌یابد. این شرط را می‌توان در الگوهای رشد، که در آن‌ها نسبت سرمایه فیزیکی به سرمایه انسانی در بلندمدت

- 
1. Lucas
  2. Nelson and Phelps
  3. Lopez- Bazo and Moreno
  4. Grier
  5. Fishlow

ثابت است، ملاحظه کرد. (بارو و مارتین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵).

به طور کلی سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی دارای رابطه پیچیده بوده و تکمیل‌کننده یکدیگر هستند (اودین و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). کشورهای منطقه منا دارای درآمدهای منابع طبیعی هستند که این منبع درآمدت، تأثیر به‌سزایی بر ساختارهای حکمرانی، وضعیت رفاه و توسعه اقتصادی آنها دارد و برخی معتقدند که این امر بر نارسایی‌های اقتصادی-سیاسی این منطقه نیز افزوده است. به همین دلیل درآمدهای رانتهی در تعیین وضعیت متغیرهای اقتصادی از جمله انباشت سرمایه جایگاه ویژه‌ای دارد که در این پژوهش به آن توجه شده است.

در ادامه و در بخش‌های دوم و سوم پژوهش، به ترتیب به ادبیات نظری پژوهش و پیشینه مطالعات داخلی و خارجی پرداخته شده است. در بخش چهارم، به روش برآورد و تصریح الگو، بخش پنجم به ارائه نتایج تجربی برآورد الگو و در نهایت بخش ششم، به جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات سیاستی اختصاص دارد. همانطور که قبلاً نیز بیان شد، نمونه مورد مطالعه کشورهای منا (MENA) هستند، دوره مورد بررسی سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۹۶ است و روش برآورد الگو، معادلات همزمان هستند.

## ۲. ادبیات نظری پژوهش

### ۲-۱. تعریف سرمایه انسانی

سرمایه انسانی در واقع مفهوم جدیدی نبوده و می‌توان نمونه‌هایی از آن را در نظریات آدام اسمیت و فیزیوکرات‌ها مشاهده نمود. تعاریف متفاوتی برای سرمایه انسانی در سال‌های اخیر توسط اندیشمندان و صاحب‌نظران در حوزه‌های مختلف ارائه شده است. مفهوم اولیه سرمایه انسانی به تعریف شولتز<sup>۳</sup> (۱۹۶۱)، برمی‌گردد. شولتز سرمایه انسانی را "دانش، مهارت و توانایی افراد مشغول در یک سازمان" تعریف می‌کند. در این تعاریف

---

1. Barro and Martin  
2. Ud- Din et al.  
3. Schultz

اولیه محدودیت همچون عدم اشاره به ارزش و سرمایه‌گذاری بر سرمایه انسانی دارد. بکر<sup>۱</sup> (۱۹۹۳)، سرمایه انسانی را "دانش، اطلاعات، ایده، مهارت و سلامتی فردی" تعریف می‌کند. همچنین تعریف بکر همانند تعریف شولتز دارای محدودیت‌هایی است. در تعاریف اخیر توماس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳)، سرمایه انسانی را "افراد، عملکرد و پتانسیل آن‌ها در سازمان" تعریف می‌کنند. با توجه به تعاریف فوق، سرمایه انسانی به مجموعه مهارت، دانش و اطلاعات افرادی که توانایی و پتانسیل تبدیل این دانش به ایده‌های جدید و در نتیجه افزایش تولید از طریق افزایش بهره‌وری را دارند، اطلاق می‌شود. برای سرمایه انسانی شاخص‌های متفاوتی توسط اندیشمندان و سازمان مختلف در طول زمان ارائه شده است، این شاخص‌ها شامل نرخ ناخالص ثبت نام<sup>۳</sup> در سطوح مختلف، نرخ با سواد<sup>۴</sup>، سال‌های مورد انتظار آموزش<sup>۵</sup> و متوسط سال‌های تحصیل<sup>۶</sup> هستند.

در آخرین پژوهش در بانک جهانی، شاخص سرمایه انسانی به صورت ترکیبی از ابعاد متفاوت همچون سلامت و کمیت و کیفیت آموزش ارائه شده است (بانک جهانی، ۲۰۲۰)<sup>۷</sup>. این شاخص تعریف جدیدی از سرمایه انسانی را فراهم می‌کند و سهم آموزش و بهداشت را در بهره‌وری نسل‌های آینده را ارائه می‌کند. در این پژوهش از متوسط سال‌های تحصیل به عنوان شاخص سرمایه انسانی استفاده شده، از این رو بررسی وضعیت این متغیر برای کشور ایران و کشورهای منتخب می‌تواند تبیین بهتری از روند و جایگاه ایران در بین این کشورها را ارائه کند.

1. Becker
2. Thomas et al.
3. Gross Enrolment Ratio
4. Literacy Rate
5. Expected Years of Schooling
6. Mean Years of Schooling

۷. در این شاخص ابعاد سلامت شامل ۱- میزان احتمال مرگ و میر کودکان زیر ۵ سال ۲- میزان احتمال مرگ و میر افراد بین ۶۰-۱۵ سال و در بخش آموزش شامل ۱- سال‌های مورد انتظار برای تحصیل ۲- متوسط سال‌های تحصیل ۳- آزمون بین‌المللی که بین (۲۰۰۰-۲۰۲۵)، می‌شوند.

جدول (۱). متوسط سال‌های تحصیل ایران و کشورهای منتخب (سال) (۱۹۹۶-۲۰۱۹)

سال	ایران	عربستان	امارات	الجزایر
۱۹۹۶	۵/۵	۶/۳	۷/۳	۵
۱۹۹۷	۵/۶	۶/۴	۷/۶	۵/۲
۱۹۹۸	۵/۸	۶/۵	۷/۸	۵/۴
۱۹۹۹	۶	۶/۶	۸	۵/۷
۲۰۰۰	۶/۲	۶/۷	۸/۳	۵/۹
۲۰۰۱	۶/۴	۶/۸	۸/۴	۶/۱
۲۰۰۲	۶/۵	۷	۸/۶	۶/۳
۲۰۰۳	۶/۷	۷/۱	۸/۷	۶/۵
۲۰۰۴	۶/۹	۷/۵	۸/۹	۶/۷
۲۰۰۵	۷	۷/۶	۹/۱	۶/۹
۲۰۰۶	۹/۱	۷/۸	۹/۳	۷
۲۰۰۷	۸/۹	۸/۱	۹/۴	۷/۲
۲۰۰۸	۸/۶	۸/۳	۹/۶	۶/۷
۲۰۰۹	۸/۸	۸/۶	۹/۷	۶/۹
۲۰۱۰	۹	۸/۹	۹/۹	۷/۱
۲۰۱۱	۹/۲	۹/۱	۱۰	۷/۴
۲۰۱۲	۹/۵	۹/۴	۱۰/۲	۷/۶
۲۰۱۳	۹/۸	۹/۵	۱۰/۳	۷/۸
۲۰۱۴	۹/۹	۹/۵	۱۰/۵	۷/۹
۲۰۱۵	۱۰	۹/۸	۱۰/۶	۷/۹
۲۰۱۶	۱۰/۱	۹/۹	۱۰/۹	۷/۹
۲۰۱۷	۱۰/۳	۱۰/۱	۱۲/۱	۸
۲۰۱۸	۱۰/۲	۱۰/۲	۱۲/۱	۸
۲۰۱۹	۱۰/۴	۱۰/۲	۱۲/۳	۸

منبع: آمار و اطلاعات سایت یونسکو (۲۰۲۱)

همانطور که در جدول (۱) ارائه شده، متوسط سال‌های تحصیل برای ایران و کشورهای منتخب روند صعودی داشته است؛ به طوری که در سال ۱۹۹۶ متوسط سال‌های تحصیل در ایران ۵/۵ سال بوده و این مقدار در سال ۲۰۱۹ به ۱۰/۴ رسیده

است. در سایر کشورهای ارائه شده در جدول، کشور عربستان نیز همانند ایران روندی مشابه را طی کرده است؛ به طوری که در سال ۱۹۹۶ میزان این متغیر ۶/۳ سال بوده و با یک رشد پایدار متوسط سال‌های تحصیل در سال ۲۰۱۹ به ۱۰/۲ سال رسیده است. در این بین کشور امارات وضعیت به مراتب بهتر از سایر کشورها داشته است. همچنین بر اساس داده و اطلاعات سال ۲۰۱۹ متوسط سال‌های تحصیل در این کشور ۱۲/۳ سال بوده است. در نهایت کشور الجزایر در مقایسه با سایر کشورها عملکرد مناسبی را در این حوزه نداشته است؛ به طوری که در سال ۱۹۹۶ متوسط سال‌های تحصیل ۵ سال بوده است که این مقدار در سال ۲۰۱۹ به ۸ سال رسیده است.

## ۲-۲. مبانی نظری

نلسون و فلیس (۱۹۶۶) نشان می‌دهند که در یک اقتصاد پویا، وظیفه مدیریت تولید، استفاده به جا و درست از تکنیک‌ها جدید تولید است. آن‌ها الگو زیر را برای تابع تولید ارائه کرده‌اند.

$$Q(t) = F[K(t), A(t), L(t)] \quad (1)$$

در این تابع،  $K(t)$ ،  $L(t)$  و  $Q(t)$  به ترتیب سرمایه، نیروی کار و محصولی تولیدی در دوره  $t$  بوده و  $A(t)$  بهترین تکنولوژی حال که در سرمایه موجود نهفته است. تعریف دیگری به نام سطح نظری تکنولوژی  $T(t)$  (معیار اندازه‌گیری انباشت دانش و فن) به صورت زیر ارائه شده است:

$$T(t) = T_0 e^{\lambda t} \quad \lambda > 0 \quad (2)$$

در الگوی بالا،  $\lambda$  نرخ رشد سطح تکنولوژی است. برای بررسی تأثیر تکنولوژی دو الگو ارائه شده که الگوی اول بیان دارد وقفه زمانی میان خلق تکنولوژی و به‌کارگیری آن تابعی کاهنده از متوسط میزان دسترسی به تحصیلات ( $h$ ) است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$A(t) = T(t - w(h)) \quad w'(h) < 0 \quad (3)$$

در این الگو، سطح تکنولوژی در حال کار برابر با تکنولوژی تولید شده در  $w$  سال پیش بوده و به صورت رابطه (۴) است:

$$A(t) = T0 e^{\lambda(t-w(h))} \quad (۴)$$

اگر  $h$  پایدار باشد، دو نتیجه از معادله بالا بدست می‌آید: اول؛ آنکه تکنولوژی در حال کار و تکنولوژی نظری با نرخ  $\lambda$  رشد می‌کنند و دوم؛ سطح تکنولوژی در حال کار تابعی فزاینده از  $h$  است.

ویژگی مهم این الگو با فرض ثبات سایر عوامل آن است که هرچه بازده آموزش بزرگ‌تر باشد، سطح نظری تکنولوژی با سرعت بیشتری پیشرفت می‌کند. مشتق‌گیری از تکنولوژی نسبت به  $h$  در زیر نشان می‌دهد که تأثیر یک واحد افزایش در  $h$  بر  $A(t)$  تابعی فزاینده از  $\lambda$  بوده و مثبت است، به شرط آن که  $\lambda > 0$  باشد.

$$-\lambda w'(h) T0 e^{\lambda(t-w(h))} = -\lambda w'(h) A(t) \frac{\partial A(t)}{\partial h} = \quad (۵)$$

همان قضیه با استفاده از روابط بالا قابل نمایش برای تولید نهایی "متوسط سال‌های آموزش" (به عنوان شاخص اندازه‌گیری سرمایه انسانی) است. با جایگذاری رابطه (۴) در تابع تولید و مشتق‌گیری نسبت به پارامتر  $h$  رابطه زیر را بدست می‌آید:

$$= \lambda T0 e^{\lambda(t-w(h))} L(t) [-w'(h)] F2 = -\lambda w'(h) * wage bill \frac{\partial Q(t)}{\partial h} \quad (۶)$$

بنابراین تولید نهایی تحصیلات نیز تابعی فزاینده از  $\lambda$  بوده که با فرض  $\lambda > 0$ ، مثبت خواهد بود. الگوی اول به طور کلی قانع‌کننده نبوده و فرض مستقل بودن وقفه به کارگیری تکنولوژی از میزان کاربردی بودن آن، غیرمنطقی است. همچنین فرض اینکه، افزایش متوسط سال‌های تحصیل به طور پیوسته این وقفه زمانی را کاهش می‌دهد، نیز غیرواقعی است. به همین خاطر الگوی دوم که جامع‌تر بوده، ارائه می‌شود. در الگوی دوم، نرخ تأثیر آخرین تکنولوژی خلق شده به پیشرفت تحصیلی و همچنین اختلاف سطح تکنولوژی نظری از تکنولوژی در حال کار بستگی دارد. بنابراین تغییرات تکنولوژی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\dot{A}(t) = \varphi(h) [T(t) - A(t)] \quad (۷)$$



اگر طرفین رابطه بالا بر  $A(t)$  تقسیم شود، رابطه (۹) بدست می‌آید:

$$= \varphi(h) \left[ \frac{T(t) - A(t)}{A(t)} \right] \quad \varphi(0) = 0, \quad \varphi'(h) > 0 \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} \quad (۸)$$

نرخ افزایش تکنولوژی در حال کار  $\left(\frac{\dot{A}(t)}{A(t)}\right)$ ، تابعی فزاینده از برخورداری تحصیلی و عبارت  $\left[\frac{T(t) - A(t)}{A(t)}\right]$  می‌باشد. بنابراین تعادل تکنولوژی در حال کار به صورت زیر است:

$$A^*(t) = \frac{\varphi(h)}{\varphi(h) + \lambda} T O e \lambda t \quad (۹)$$

اگر از رابطه (۱۰) نسبت به  $h$  مشتق‌گیری شود، رابطه زیر بدست می‌آید:

$$= \left[ \frac{h \varphi'(h)}{\varphi(h)} \right] \left[ \frac{\lambda}{\varphi(h) + \lambda} \right] \frac{h}{A^*(t)} \frac{\partial A^*(t)}{\partial h} \quad (۱۰)$$

رابطه بالا نشان می‌دهد، نتیجه افزایش پیشرفت تحصیلی (افزایش سرمایه انسانی)، افزایش سطح تکنولوژی است که نتیجه آن رشد تولید بوده (که به لحاظ نظری اثبات شده است) و این خود به افزایش انباشت سرمایه فیزیکی می‌انجامد. بنابراین، با افزایش سرمایه انسانی، پیشرفت تکنولوژی در وضعیت بهتری قرار می‌گیرد که نتیجه آن رشد و افزایش سرمایه فیزیکی خواهد بود.

اما همانطور که در ابتدای این مقاله نیز آمده، کشورهای مورد مطالعه در این پژوهش از حوزه منا بوده که مهمترین ویژگی آنها، وابستگی اقتصاد بالای آنها به درآمدهای ناشی از منابع طبیعی و به طور خاص، درآمدهای نفتی است. سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی که از جز عوامل تولید هستند از کانال‌های مختلف به صورت مستقیم یا غیر مستقیم از این درآمدها اثر می‌پذیرند. درآمدهای حاصل از فروش منابع طبیعی در کنار ضعف کیفیت نهادی سبب ایجاد یک اقتصاد رانتیر (که یک دولت رانتیر جزئی آن است) می‌شود. دولت‌های رانتیر به دلیل اینکه به دنبال اقتدارگرایی هستند از کانال مختلف اقتصادی و اجتماعی سبب کاهش سرمایه انسانی می‌شود. این دولت‌ها به دلیل کسب درآمد از طریق فروش منابع طبیعی، نیازمندی کمتری به مالیات‌ستانی از سطح جامعه و بنگاه اقتصادی دارند. از اینرو تلاشی در جهت ایجاد بخش مولد اقتصادی، که نیازمند وجود نیروی کار متخصص و کارآمد است، نمی‌کنند. همچنین ماهیت این درآمد سبب می‌شود اهمیت و نقش سرمایه انسانی کم‌رنگ شده و از مسأله آموزش

افراد جامعه در جهت افزایش سرمایه انسانی، چشم پوشی کنند (گیلفاسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). بنابراین ملاحظه می‌شود که این منابع درآمدی، تأثیر زیادی بر ساختارهای اجتماعی، سیاسی و اقتصادی این کشورها داشته و از این رو، بررسی موضوع رشد و توسعه اقتصادی و سرمایه‌گذاری (فیزیکی و یا انسانی) بدون توجه و لحاظ آن، منتج به یافته‌ها و یا پیشنهادات مناسب و مطلوبی نخواهد شد. برای بررسی نظری متغیر مذکور در الگو نهایی تحقیق، ادبیات موضوع زیر آورده می‌شود.

کانال اثرگذاری رانت ناشی از منابع طبیعی بر انباشت سرمایه فیزیکی را می‌توان در قالب یک الگوی رشد نئوکلاسیکی برای یک تابع تولید کاب-داگلاس با بازده ثابت نسبت به مقیاس به صورت زیر تعریف نمود (احمدیان و همکاران، ۱۳۹۷).

$$Y = AL^a N^b K^{1-a-b} \quad (۱۱)$$

در این تابع، (L) نیروی کار، (N) منابع طبیعی، (K) سرمایه و A نشان دهنده بهره‌وری کلی شامل تکنولوژی و کیفیت است. این پارامتر تابع تولید یکسان هموار و مشتق پذیر در فضای L, K, N ایجاد می‌کند.

$$y = An^b k^{1-a-b} \quad (۱۲)$$

در رابطه بالا، y درآمد سرانه، n منابع طبیعی سرانه و k سرمایه سرانه هستند. در فرم سرانه، توان‌ها بیان کننده سهم عوامل تولید و نهاده، مقادیر مطلق هستند. در نتیجه افزایش b نشان دهنده این که نقش منابع طبیعی در امر تولید زیاد است و همچنین مستقل از عرضه آن است. فرض می‌شود که یک طبقه صاحبان سرمایه هستند و اشخاص حقیقی صاحبان منابع طبیعی و کل ذخیره منابع طبیعی ثابت بوده و عرضه خدمات آن ثابت و برونزاست. همچنین یک بازار رقابت کامل برای خدمات منابع طبیعی و نیروی کار وجود دارد، به طوری که تولید نهایی برابر با قیمت حقیقی هستند. و نسبت سرمایه به تولید ثابت بوده و صاحبان سرمایه، خدمات خود را در غالب سرمایه به بنگاه‌ها می‌فروشند. با بازنویسی معادله (۱۱) به صورت لگاریتمی، نرخ رشد تولید

---

1. Gylfason

سرانه به صورت (g) استخراج می‌شود:

$$g = \left(\frac{1}{a+b}\right) g_A - \left(\frac{b}{a+b}\right) (g_L - g_N) \quad (۱۳)$$

که در آن،  $g_A$ ،  $g_L$  و  $g_N$  به ترتیب نرخ‌های رشد تکنولوژی، نیروی کار و منابع طبیعی است. اگر منابع طبیعی تجدیدپذیر بوده و جز  $u$  از مانده ذخیره منابع به صورت سالیانه مورد استفاده قرار گیرند، آنگاه بخش  $g_L - g_N$  می‌تواند با  $g_L + u$  در معادله (۱۳) جایگزین شود. باید توجه کرد که یک تضاد میان مزایای تکنولوژی که منجر به افزایش تولید سرانه طی زمان می‌شود و بازده نزولی عرضه ثابت با کاهشی منابع طبیعی وجود دارد. بدین معنی که هرچه حرکت به سمت رشد، بیشتر باشد آنگاه مقادیر  $b$  بالاتر و نرخ‌های رشد جمعیت  $g_L$  و استهلاک  $u$  منابع بالاتر خواهد بود. اگر تولید به طور قابل ملاحظه‌ای به منابع طبیعی وابسته باشد، با روند منابع طبیعی تولید نیز رشد می‌کند. در ادامه، نشان داده می‌شود که اثر منابع طبیعی بر رشد محدود به رشد ایستا که در بالا توصیف شد، نیست و سطح پس انداز و سرمایه گذاری نیز ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد. این اثر، سطح درآمد سرانه در شرایط ایستا و همچنین نرخ رشد آن در انتقال (گذار) به یک شرایط ایستای دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مصرف سرانه هر کارگر  $c=C/L$  متناسب با تولید سرانه هر کارگر است:

$$c=(1-s)y \quad (۱۴)$$

که در آن  $s=S/Y$  نرخ پس انداز است. در گذار به وضعیت ایستا از نوع سولو، نسبت سرمایه به نیروی کار بر اساس زیر تکامل می‌یابد

$$g_k = g_K - g_L = \frac{sY - \delta K}{K} - g_L = s \frac{y}{k} - \delta - g_L \quad (۱۵)$$

که در آن منظور از  $g_k$ ، رشد نسبت سرمایه به نیروی کار و  $\delta$  نرخ استهلاک است. اکنون به منظور ساده سازی و بدون لطمه به عمومیت آن، فرض رشد تکنولوژی را کنار می‌گذاریم. در شرایط ایستا، جایی که  $g_k$  برابر با صفر است، نرخ سرمایه به تولید، تابعی افزایشی از نرخ پس انداز و یک تابع کاهشی از نرخ استهلاک و نرخ رشد جمعیت است:

$$\frac{k}{y} = \frac{s}{g_L - \delta} \quad (۱۶)$$

با حل همزمان فرم نرمال شده معادله (۱۲) و معادله (۱۶) برای  $y$  و با جایگذاری نتیجه در تابع مصرف (۱۴)، رابطه زیر ایجاد می‌شود:

$$c = (1-s)A^{\frac{1}{a+b}}n^{\frac{b}{a+b}}\left(\frac{S}{g_L+\delta}\right)^{\frac{1-a-b}{a+b}} \quad (17)$$

با بهینه کردن مصرف سرانه در معادله (۱۶)، با توجه به  $s$  جواب ساده زیر برای نرخ بهینه پس انداز بدست می‌آید:

$$s = 1 - a - b \quad (18)$$

بنابراین، با افزایش نقش منابع طبیعی در تولید ملی، نرخ بهینه پس انداز کاهش می‌یابد. دیفرانسیل معادله (۱۴) فرم برنولی دارد و می‌تواند برای توصیف تکامل سرمایه در طول زمان حل شود:

$$k_t^{a+b} = \left(k_0^{a+b} - \frac{sAn^b}{g_L+\delta}\right)e^{-(a+b)(g_L+g)t} + \frac{sAn^b}{g_L+\delta} \quad (19)$$

که در آن اندیس  $t$  بیان کننده زمان و  $k_0$  بیان کننده ذخیره اولیه سرمایه به ازای هر کارگر است. معادله (۱۹) بیان می‌کند که سرعت تعدیل به سوی وضعیت ایستای  $(a + b)(g_L + g)$  به صورت افزایشی، وابسته به منابع است و در حالت حدی معادله زیر حاصل می‌شود:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} k_t = \left(\frac{sAn^b}{g_L+\delta}\right)^{\frac{1}{a+b}} \quad (20)$$

راه حل متناظر با وضعیت ایستا برای تولید سرانه، از طریق جایگزین کردن معادله (۲۰) در شکل نرمال شده معادله (۱۲) یا به صورت معادل از طریق ترکیب معادلات (۱۴) و (۱۷) پیدا می‌شود:

$$y = A^{\frac{1}{a+b}}n^{\frac{b}{a+b}}\left(\frac{S}{g_L+\delta}\right)^{\frac{1-a-b}{a+b}} \quad (21)$$

رابطه بالا نشان می‌دهد که با افزایش وابستگی به منابع طبیعی، نرخ پس انداز از طریق معادله (۱۸) کاهش می‌یابد و در نهایت، سطوح ایستای تولید سرانه و سرمایه فیزیکی از طریق معادلات (۲۰) و (۲۱) کاهش پیدا می‌کند که این موضوع اثبات رابطه تئوریک بین درآمدهای نفتی و سطح تولید و سرمایه فیزیکی است.

### ۳. پیشینه پژوهش

ارائه مطالعات تجربی داخلی و خارجی تبیین بهتری را در رابطه با ادبیات نظری (که در بالا آمده است) ارائه می‌کند. بررسی مطالعات انجام شده در داخل نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات و تحقیقات صورت گرفته پیرامون بررسی اثرگذاری سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی بوده و در رابطه با اثرگذاری سرمایه انسانی بر انباشت سرمایه، مطالعاتی صورت نگرفته است. همچنین به نقش درآمدهای ناشی از منابع طبیعی (درآمدهای نفتی) نیز در این خصوص توجهی نشده است.

#### ۲-۳. مطالعات تجربی داخلی

احمدیان یزدی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای به بررسی عوامل اثرگذار بر انباشت سرمایه‌های ملموس و ناملموس در ایران با تأکید بر رانت منابع طبیعی طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۹۷۰ با استفاده از سیستم معادلات همزمان و روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، نرخ ارز حقیقی و رانت منابع طبیعی، بر روی سرمایه خارجی تأثیر مثبت و معناداری دارد ولی نرخ بهره، تأثیر منفی دارد. بر اساس معادله سرمایه فیزیکی، منابع طبیعی تأثیر منفی و معناداری و همچنین درجه باز بودن اقتصاد تأثیر مثبت بر انباشت سرمایه فیزیکی داشته است. در ادامه رانت منابع طبیعی تأثیر مثبت و معناداری و درجه باز بودن اقتصاد و نرخ تورم تأثیر منفی و معناداری بر سرمایه انسانی دارند. همچنین رانت منابع طبیعی و شاخص توزیع قدرت سیاسی، تأثیر مثبت و معناداری بر سرمایه اجتماعی دارند.

سلمانیپور زنوز و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی عوامل اثرگذار بر انباشت سرمایه در اقتصاد ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۵۳ با استفاده از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده و آزمون یوهانسون-جوسیلیوس پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که درآمدهای مالیاتی، پس‌اندازهای دولتی و خصوصی، خالص حساب سرمایه با میزان انباشت سرمایه رابطه مستقیم و معناداری دارند، ولی با افزایش نرخ بهره، انباشت

سرمایه کاهش پیدا می‌کند. همچنین حساب جاری در سال اول رابطه منفی با تشکیل سرمایه دارد ولی با یک سال وقفه، میزان آن افزایش پیدا می‌کند.

الماسی و سپهبان (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با نام "بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری فیزیکی با رشد اقتصادی ایران" رابطه بین سرمایه‌گذاری انسانی، سرمایه‌گذاری فیزیکی و رشد اقتصادی را با استفاده از رابطه علیت گرینجری بررسی کرده‌اند. برای این منظور، از داده‌های سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۵۰ و از روش خود رگرسیون برداری برای بررسی رابطه علیت گرینجری بین متغیرهای استفاده کرده‌اند. همچنین برای بررسی رابطه بلندمدت، از روش هم انباشتگی یوهانسون-جوسیلیوس استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اولاً؛ در کوتاه‌مدت و بلندمدت یک رابطه علیت گرینجری دو طرفه میان رشد اقتصادی و سرمایه انسانی وجود دارد، ثانیاً؛ هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت یک رابطه علیت گرینجری یک طرفه از سرمایه فیزیکی به سرمایه انسانی وجود دارد، ثالثاً؛ هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت یک رابطه علیت گرینجری یک طرفه از سرمایه فیزیکی به طرف رشد اقتصادی وجود دارد.

### ۳-۳. مطالعات تجربی خارجی

پرز و کلاوریا<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) رابطه منابع معدنی و توسعه انسانی را برای گروهی از کشورهای آفریقایی دارای منابع طبیعی برای دوره زمانی ۲۰۰۷-۲۰۱۶ مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها برای ارزیابی ارتباط متغیرها دو مورد را ملاک قرار می‌دهند؛ الف) رشد اقتصادی و توسعه انسانی و ب) رشد وابستگی به منابع معدنی. نتیجه این پژوهش رابطه منفی وابستگی به منابع طبیعی و توسعه انسانی است و فساد به علت وابستگی به منابع طبیعی خود مانع رشد و توسعه اقتصادی است.

امیراودین و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه به بررسی رابطه متقابل سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی برای ۲۳۷ کشور برای دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۷۱، با استفاده از الگوی

---

1. Perez and Claveria

داده‌های تابلویی همزمان پرداخته‌اند. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در سرمایه فیزیکی، تأثیر مثبتی بر سرمایه انسانی دارد اما تأثیر سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی بر انباشت سرمایه فیزیکی، یکسان نیست. همچنین، تأثیر عواملی همچون دموکراسی، تجارت آزاد و تقسیم‌بندی نژادی بر روی سرمایه انسانی و فیزیکی با توجه به سطح توسعه‌یافتگی کشورها، تعدیل می‌شوند.

لوپز بازو و مورنو (۲۰۰۸) در پژوهشی تأثیر سرمایه انسانی بر سرمایه فیزیکی و رشد اقتصادی با استفاده از تئوری دوگانه و سیستم هزینه برای کشور اسپانیا در بازه زمانی ۱۹۸۰-۲۰۰۰ را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که در کنار اثر مستقیم سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی از طریق ارتقا بهره‌وری عوامل تولید، بالا رفتن نرخ بازدهی سرمایه فیزیکی سبب افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش می‌شود، به طوری که با افزایش یک سال در متوسط سال‌های تحصیل، افزایش ۱۹ درصدی در میزان انباشت بهینه سرمایه مشاهده می‌شود.

گریر (۲۰۰۵) در مقاله‌ای با نام "ارتباط متقابل انباشت سرمایه فیزیکی و انسانی: مطالعه جنوب صحرای بزرگ آفریقا"، الگویی را برای ارزیابی رابطه بین سرمایه انسانی و فیزیکی برای ۲۱ کشور جنوب صحرای آفریقا در بازه زمانی ۲۰۰۰ - ۱۹۷۰، به کمک برآورد کننده GMM<sup>۱</sup> انجام داده است. نتایج نشان داده که یک ارتباط دوطرفه بین این دو متغیر وجود دارد. به عبارت دیگر، سرمایه انسانی ۲۰ درصد تغییرات سرمایه فیزیکی را توضیح داده و سرمایه فیزیکی ۴۰ درصد تغییرات سرمایه انسانی را توضیح می‌دهد.

گریر (۲۰۰۲)، در مقاله با عنوان "رابطه متقابل سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی در آمریکای لاتین" رابطه علی بین انباشت سرمایه انسانی و فیزیکی را بررسی کرده‌اند. بدین منظور، از داده‌های ۱۸ کشور آمریکای لاتین طی دوره ۹۰-۱۹۶۵ استفاده شده و برای برآورد معادلات نیز از روش معادلات همزمان سه مرحله‌ای استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد سرمایه انسانی تأثیری مثبت و مهمی بر انباشت سرمایه فیزیکی دارد.

---

1. Generalized Method of Moments

در پژوهش حاضر ارتباط همزمان سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی در کشورهای منتخب منا مورد آزمون قرار میگیرد و وجه تمایز پژوهش حاضر انتخاب و در نظر گرفتن کشورهای منا در دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۹ است. به گونه‌ای که در این کشورها فرایند انباشت سرمایه و جایگاه سرمایه انسانی و ارتباط آنها متأثر از درآمدهای رانتی است که بررسی آن در قالب یک پژوهش جدید ضروری به نظر می‌رسد.

#### ۴. روش برآورد و تصریح الگو

هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر متقابل سرمایه انسانی و انباشت در کشورهای منتخب حوزه منا است و شکل کلی معادلات از مطالعه گریر (۲۰۰۵) گرفته شده است.<sup>۱</sup> همانطور که در معادله (۱۰) ملاحظه شد، سرمایه انسانی از طریق کانال تکنولوژی بر رشد اقتصادی تأثیر گذار بوده که این رشد اقتصادی، بر انباشت سرمایه تأثیرگذار می‌شد. بنابراین تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از عوامل تأثیر گذار بر انباشت سرمایه، وارد الگو شده است. در ضمن چون یکی از ویژگی‌های مهم کشور مذکور دارا بودن منابع نفتی هستند، لذا توجه به این متغیر و دیدن آثار آن در الگو ضروری بوده که براساس معادله (۲۱) که در بخش مبانی نظری نیز آمده، این متغیر وارد الگو شده است. از آنجا که هدف مقاله، بررسی و اندازه‌گیری تأثیرپذیری دو متغیر سرمایه انسانی و فیزیکی از همدیگر بوده و برآورد الگو نیز به روش معادلات همزمان انجام می‌شود، بنابراین هر دو متغیر مذکور به عنوان عوامل موثر بر هم در الگو آمده است. همچنین بر اساس مطالعات آمده در پیشینه تحقیق و از آنجا که نرخ تورم از طریق گسترش فضای نا اطمینانی اقتصادی، موجبات کاهش انباشت سرمایه را فراهم می‌آورد، این متغیر نیز به الگو اضافه شده است. سرمایه‌گذاری در دوره‌های قبلی عاملی مهم بر تجهیز و انباشت سرمایه در دوره‌های بعدی است، از این رو، سرمایه‌گذاری با یک وقفه که در مطالعات

۱. در این پژوهش شکل کلی معادلات از مطالعه گریر (۲۰۰۵) گرفته شده با توجه به مبانی نظری ارائه شده و واقعیات اقتصادی کشورهای مورد مطالعه تعدیلات صورت گرفته شده است.



دیگران نیز مورد استفاده قرار گرفته، به الگو اضافه شده است. با توجه به توضیحات ارایه شده، معادلات به صورت زیر ارایه می‌شوند:

$$LK = \theta_1 + \theta_2 * LHC + \theta_3 * LR + \theta_4 * INF + \theta_5 * LI(-1) + U_{it} \quad (1)$$

$$LHC = \partial_1 + \partial_2 * LK + \partial_3 * LR + \partial_4 * LGDPP + \omega_{it} \quad (2)$$

در این معادلات، LK: لگاریتم انباشت سرمایه، LHC: لگاریتم سرمایه انسانی (در این مطالعه از متوسط سال‌های تحصیل به عنوان سرمایه انسانی استفاده شده)، LR: لگاریتم درآمدهای حاصل از فروش منابع طبیعی (شامل درآمدهای حاصل از فروش نفت و گاز است. همانطور که قبلاً نیز توضیح داده شد، کسب درآمد از طریق فروش منابع طبیعی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها کشورهای حوزه منا است. از این رو این درآمدها می‌توانند بر ساختار اقتصادی و اجتماعی این کشورها اثرگذار باشند و بنابراین در الگو لحاظ شده‌اند)، INF: نرخ تورم (تورم به عنوان یک متغیر کلان اقتصادی بر رفتار و تصمیمات فعالان اقتصادی و خانوارها تأثیر مستقیم دارد. افزایش نرخ تورم که نشان‌دهنده گسترش فضای نا اطمینانی اقتصادی است، سبب کاهش در انباشت سرمایه می‌شود. همچنین در مطالعه فیشر<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) از این متغیر استفاده شده است)، LI(-1): لگاریتم میزان سرمایه‌گذاری در سال گذشته، LGDPP: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه بدون فروش منابع طبیعی که بر اساس مطالعات گوهری و همکاران (۱۳۹۵) و زانگ و همکاران (۲۰۰۹)<sup>۲</sup> هستند. در این پژوهش از داده و اطلاعات کشورهای منتخب حوزه منا<sup>۳</sup> برای دوره زمانی (۲۰۱۹-۱۹۹۶) استفاده شده است.

برای برآورد الگو، از رویکرد اقتصادسنجی داده‌های تابلویی و سیستم معادلات همزمان استفاده شده است. ترکیب داده‌های سری زمانی با داده‌های مقطعی نه‌تنها

1. Fischer

2. Zhuang et al.

۳. به دلیل کامل نبودن داده‌ها و اطلاعات برخی از کشورهای حوزه منا کشورهای الجزایر، بحرین، مصر، ایران، اسرائیل، اردن، کویت، لبنان، مراکش، عمان، عربستان، تونس و امارات به عنوان کشورهای مورد مطالعه استفاده شده است.

اطلاعات مفید و سودمندی را برای برآورد الگوها فراهم می‌کند بلکه این الگوها دارای انعطاف‌پذیری بیشتری در تبیین رفتار فردی در طول زمان هستند. همچنین استفاده از این داده‌های تابلویی باعث هم خطی کمتر بین متغیرها و درجه آزادی می‌شود (بالتاجی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

### ۵. برآورد و نتایج پژوهش

پیش از برآورد الگو، ابتدا می‌باید داده‌ها به لحاظ پایایی مورد آزمون قرار گیرند. از جمله آزمون‌های مورد استفاده برای بررسی پایایی در داده‌های تابلویی، آزمون لوین، لین و چو<sup>۲</sup> (۲۰۰۲)، ایم، پسران و شین<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، بریتونگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) است. یکی از مزایای آزمون‌های ریشه واحد داده‌های تابلویی در مقایسه با آزمون‌های پایایی مربوط به سری زمانی استاندارد و نرمال بودن توزیع مجانبی است (بالتاجی و همکاران، ۲۰۰۷). در این پژوهش از آزمون لوین، لین و چو برای بررسی پایایی متغیرهای پژوهش استفاده شده است. نتایج پایایی نشان می‌دهد که در بین متغیرهای پژوهش فقط متغیرهای انباشت سرمایه و شاخص سیاسی با یکبار تفاضل گیری پایا شده‌اند.

جدول (۲). نتایج آزمون پایایی متغیرها

آزمون پایایی لوین لین چو (LLC)			نام متغیر
نتیجه	مقدار آماره	احتمال پذیرش	
I(0)	-۶/۰۹	۰/۰۰۰	LHC
I(1)	-۳/۳۵	۰/۰۰۰	LK
I(0)	-۱/۶۱	۰/۰۵۲	LNAR*
I(0)	-۱/۸۲	۰/۰۳۴	LGDP
I(0)	-۵/۰۰	۰/۰۰۰	LINF
I(0)	-۱/۴۴	۰/۰۷۴	LI(-1)*

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Baltagi
2. Levin, Lin and Chu (LLC)
3. Im, Pesaran and Shin
4. Breitung

زمانی که داده‌های مورد استفاده در پژوهش پایا نیستند، برای پرهیز از تخمین رگرسیون کاذب و تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها، بررسی روش همجمعی مفید است. آزمون‌های همجمعی داده‌های تابلویی دارای قدرت و اعتبار بیشتری نسبت به آزمون‌های همجمعی برای هر مقطع به صورت جداگانه است. این آزمون‌ها حتی در شرایطی که دوره زمانی کوتاه و اندازه نمونه کوچک باشد قابلیت استفاده را دارند (بالتاجی، ۲۰۰۸). در این پژوهش از آزمون همجمعی کائو (۱۹۹۹)<sup>۱</sup> و پدرونی (۲۰۰۴)<sup>۲</sup> استفاده شده که نتایج آن در زیر آمده است.

جدول (۳). نتیجه آزمون همجمعی کائو

نتیجه	احتمال	آماره t	معادله
همجمع	۰/۰۲۹	-۱/۸۸	اول
همجمع	۰/۰۰۰	-۳/۶۸	دوم

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۴). نتیجه آزمون همجمعی پدرونی

معادله اول		معادله دوم		
Panel	Group	Panel	Group	
۱/۳۵	-	-۱/۰۲	-	Variance ratio
-۱/۲۹	۱/۱۴	-۳/۵۹*	۱/۳۰	Rho statistic
-۶/۹۶*	-۷/۶۸*	-۲۲/۴۹*	-۶/۸۴*	PP statistic
-۷/۴۲*	-۵/۳۶*	-۱۴/۴۴*	-۳/۸۹*	ADF statistic

منبع: یافته‌های پژوهش

\*: فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همجمعی در سطح معناداری ۵ درصد رد می‌شود.

همچنین برای تعیین داده‌های تابلویی و داده‌های تلفیقی از آزمون F-لیمر استفاده می‌شود و همچنین در جهت تعیین الگوی اثر ثابت در مقابل اثر تصادفی، آزمون هاسمن<sup>۳</sup>

1. Kao
2. Pedroni
3. F-Leamer and Husman Test

انجام می‌شود. به عبارت دیگر، رایج‌ترین آزمون برای تعیین نوع الگوی داده‌های تابلویی آزمون هاسمن است. نتایج حاصل از آزمون‌های F لیمر و هاسمن در جدول زیر نشان می‌دهند معادلات از نوع داده‌های تابلویی و الگوی اثرات ثابت هستند.

جدول (۵). نتایج آزمون F لیمر و هاسمن

معادله	آزمون F لیمر	آزمون هاسمن	نتیجه
معادله (۱)	۱۰۴/۶۶ (۰/۰۰۰۰)*	۱۶/۸۴ (۰/۰۰۰۰)*	داده‌های تابلویی و اثرات ثابت
معادله (۲)	۷۹/۳۴ (۰/۰۰۰۰)*	۵۳/۴۶ (۰/۰۰۰۰)*	داده‌های تابلویی و اثرات ثابت

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۱-۵. آزمون‌های شناسایی معادلات همزمان

قابلیت شناسایی یک معادله بدان معناست که آیا امکان محاسبه ضرایب فرم ساختاری با استفاده از ضرایب فرم حل‌شده، وجود دارد یا نه. نتایج حاصل از آزمون‌های شرط درجه‌ای و رتبه‌ای در زیر بیان شده است.

نتایج حاصل از آزمون درجه‌ای سیستم معادلات همزمان نشان می‌دهد که همه معادلات بیش از حد شناسا هستند. به‌طور خلاصه این آزمون به‌صورت  $K-k \geq m-1$  است اگر تعداد متغیرهای برون‌زای خارج از معادله مساوی یا بیش از تعداد متغیرهای درون‌زای منهای یک باشد شرط درجه‌ای معادله مذکور تأمین خواهد شد (سوری، ۱۳۹۴، ص: ۶۷۵). شرط رتبه‌ای زمانی تأمین می‌شود که ترکیب خطی بین متغیرهای خارج از معادله موردنظر وجود نداشته باشد. به عبارتی دیگر دترمینان ماتریس  $(M-1) \times (M-1)$  مخالف صفر باشد. نتایج بررسی نشان می‌دهند شروط درجه‌ای و رتبه‌ای برقرار است.

جدول (۶). نتایج آزمون شرط درجه‌ای

نتیجه	آزمون	معادله
-------	-------	--------

معادله اول	۶-۴>۲-۱	بیش از حد شناسا
معادله دوم	۶-۲>۲-۱	بیش از حد شناسا

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۲-۵. آزمون اریب همزمانی

یکی از فروض قاطع برآوردگر *OLS* غیر استوکاستیک بودن متغیر توضیحی، یا حداقل استقلال از جملات اخلاص در صورت استوکاستیک بودن آن است. در سیستم معادلات همزمان این فرض نقض می‌شود. در سیستم معادلات همزمان جملات اخلاص معادلات با متغیرهای وابسته به صورت زیگزاگ همبستگی دارند؛ به عبارت دیگر معادلات به‌طور همزمان بر هم اثر می‌گذارند. در این صورت تخمین زن‌های حداقل مربعات معمولی نه‌تنها تورش دار هستند بلکه ناسازگار خواهند بود. برای این منظور از آزمون اریب همزمانی برای بررسی درون‌زایی متغیرها استفاده می‌شود. برای این کار ابتدا  $Y_1$  را با استفاده از همه متغیرهای برون‌زای سیستم برآورد نموده و مقادیر باقیمانده ناشی از تخمین را به صورت یک متغیر جداگانه در نظر می‌گیریم (*resid*). حال معادله دوم را نوشته و آن را با استفاده از همه متغیرهای سابق به‌علاوه متغیر *resid* (به عنوان یک متغیر توضیحی جدید) برآورد می‌کنیم. حال اگر ضریب متغیر جدید (*resid*) معنادار باشد، به معنی این است که  $Y_1$  در معادله  $Y_2$  درون‌زا است. برای درون‌زایی  $Y_2$  برای معادله  $Y_1$  نیز عملیات مشابه انجام می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول (۷). نتایج اریب همزمانی معادله اول

متغیر	ضریب	آماره $t$	سطح معناداری
پسماند معادله دوم	۰/۹۱	۷/۳۱	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۸). نتایج آزمون اریب همزمانی معادله دوم

متغیر	ضریب	آماره $t$	سطح معناداری
-------	------	-----------	--------------

پسماند معادله اول	۰/۲۵	۸/۲۰	۰/۰۰۰
-------------------	------	------	-------

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون اریب همزمانی نشان می‌دهد که: ۱- انباشت سرمایه در معادله سرمایه انسانی ۲- سرمایه انسانی در معادله انباشت سرمایه درونزا هستند. نتایج حاصل از برآورد الگوی اصلی به روش سیستم معادلات همزمان ۲SLS به صورت زیر ارائه می‌شود.

## جدول (۸). نتایج برآورد الگوی اصلی به روش سیستم معادلات همزمان

معادله (Lk)			معادله (LHC)		
متغیر	ضریب	احتمال	متغیر	ضریب	احتمال
C	۵/۲۱	۰/۰۰۰	C	-۱/۹۵	۰/۰۰۰
LHC	۰/۲۵	۰/۰۱۳	LK	۰/۱۲	۰/۰۰۰
LR	-۰/۰۳	۰/۰۰۰	LR	-۰/۰۵	۰/۰۰۰
INF	-۰/۷۵	۰/۰۵۵	LGDP	۰/۲۰	۰/۰۰۰
LI(-1)	۰/۹۰	۰/۰۰۰	$R^2 = ۰.۴۴$		
$R^2 = ۰.۸۸$					

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج برآورد تجربی معادلات نشان می‌دهد که سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر انباشت سرمایه داشته به طوری که با افزایش یک درصد در سرمایه انسانی، انباشت سرمایه فیزیکی ۲۵ صدم درصد افزایش می‌یابد. همانطور که انتظار می‌رفت، با افزایش یک درصد در درآمدهای حاصل از فروش نفت، میزان انباشت سرمایه در کشورهای مورد مطالعه به میزان ۳ صدم درصد کاهش پیدا می‌کند. همچنین با مطالعات امیر اودین و همکاران (۲۰۱۹)، گریر (۲۰۰۲، ۲۰۰۵) هم راستا هستند. بر اساس نظریه بالای منابع در کشورهای با درآمد حاصل از فروش منابع طبیعی ممکن است کارکرد صحیح اقتصاد دچار اختلال شده و حتی این درآمدها از طریق سازوکار بیماری هلندی فرایند انباشت سرمایه را با بحران مواجه سازد و از طرفی به دلیل ساختار اقتصادی کشورهای مورد مطالعه، دولت نقش پررنگ در سرمایه‌گذاری و انباشت

سرمایه دارد و همچنین به دلیل عدم کارایی در سرمایه‌گذاری‌های دولت و اثر برون‌رانی آن انتظار می‌رود با افزایش رانت منابع طبیعی انباشت سرمایه کاهش پیدا کند. با افزایش یک درصد در درآمدهای حاصل از فروش نفت، میزان انباشت سرمایه در کشورهای مورد مطالعه به میزان ۳ صدم درصد کاهش پیدا می‌کند. همچنین نتیجه این بخش با مطالعه احمدیان یزدی و همکاران (۱۳۹۷) تطابق دارد. در ادامه، نتایج برآوردها نشان می‌دهد که افزایش یک واحدی نرخ تورم، انباشت سرمایه فیزیکی را به میزان ۰/۷۵ درصد کاهش می‌دهد.

آخرین متغیر تأثیرگذار بر انباشت سرمایه فیزیکی که در الگو آمده، سرمایه‌گذاری در دوره قبل است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش سرمایه‌گذاری به میزان یک درصد در هر دوره باعث می‌شود که انباشت سرمایه فیزیکی در دوره بعدی به میزان ۰/۹۰ درصد افزایش پیدا کند. در معادله سرمایه انسانی، ضریب مربوط به انباشت سرمایه نشان دهنده تأثیر مثبت آن بر سرمایه انسانی در کشورهای مورد مطالعه است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در انباشت سرمایه، میزان سرمایه انسانی به میزان ۰/۱۲ درصد افزایش پیدا می‌کند. به طور کلی دو مورد ارتباط و فور منابع طبیعی و کیفیت سرمایه انسانی وجود دارد. اولین مورد اثر منفی و فور منابع طبیعی از کانال سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی است که در برخی از پژوهش‌های (ساچز و وارنر، ۱۹۹۵؛ گیلفاسون، ۲۰۰۱) این رابطه بدست آمده است. نظر دوم مربوط به مطالعاتی است که کشورهای در حال توسعه دارای رانت منابع طبیعی را موفق‌تر از دیگر کشورهای در حال توسعه از نظر شاخص‌های اجتماعی مانند آموزش می‌دانند (دیویس<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵؛ استینز<sup>۳</sup>، ۱۹۹۶).

نتایج این پژوهش هم راستا با مورد اول است، به گونه‌ای که می‌توان اظهار کرد که درآمدهای حاصل از فروش نفت از طریق افزایش فعالیت‌های رانتجویانه، سبب کاهش

- 
1. Sachs and Warner
  2. Davis
  3. Stijns

انگیزه افراد جامعه در جهت افزایش توانایی‌های آموزشی و کسب مهارت می‌شود، بنابراین انتظار می‌رود که افزایش درآمدهای حاصل از فروش منابع طبیعی، می‌تواند موجبات کاهش سرمایه انسانی را فراهم آورد. نتایج نیز تایید این موضوع است و نشان می‌دهند که با افزایش یک درصد درآمدهای حاصل از فروش نفت، سرمایه انسانی به میزان ۰/۰۵ درصد کاهش پیدا می‌کند که این نتیجه با پژوهش پرز و کلاوریا (۲۰۲۰) سازگاری دارد. تولید ناخالص داخلی سرانه به عنوان یکی از متغیرهای کلان اقتصادی بر سایر متغیرها اثرگذار بوده و از آن‌ها نیز اثر می‌پذیرد. با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه تقاضا برای کالاهایی همچون آموزش و بهداشت افزایش پیدا می‌کند. بر اساس نتایج بدست آمده، اثر تولید ناخالص داخلی سرانه مثبت بوده و افزایش یک درصدی در GDP، سبب افزایش ۰/۲۰ درصد در سرمایه انسانی شده است.

#### ۶. جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات

دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی پایدار همراه با کاهش فقر و نابرابری یکی از مهمترین موضوعاتی است که همواره از سوی سیاست‌گذاران و صاحب‌نظران به ویژه در کشورهای درحال توسعه، مورد بررسی و توجه قرار می‌گیرد. با توجه به دیدگاه‌های متفاوت در مباحث مربوط به رشد و توسعه، صاحب‌نظران در این حوزه به برخی از عوامل اثرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی نسبت به بقیه عوامل وزن و اهمیت بیشتری قائل می‌شوند و بیشتر پژوهش‌ها و مطالعات صورت گرفته به بررسی این عوامل بر رشد اقتصادی پرداخته است. از این رو، این پژوهش به بررسی رابطه متقابل عوامل موثر بر رشد اقتصادی یعنی انباشت سرمایه و سرمایه انسانی برای کشورهای حوزه منا می‌پردازد. از آنجایی که ساختارهای اقتصادی کشورهای حوزه منا تحت تأثیر درآمدهای نفتی است، تأثیر این متغیر بر انباشت سرمایه فیزیکی و همچنین سرمایه انسانی مورد بررسی قرار گرفته است.

سرمایه انسانی که در متون اقتصادی از آن به عنوان موتور رشد اقتصادی یاد



می‌شود از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار و افزایش بازدهی سرمایه سبب افزایش انگیزه افراد و دولت در جهت سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی شده و انباشت سرمایه را به همراه دارد. نتایج پژوهش نیز تایید این موضوع و برآوردها نشان می‌دهد که سرمایه انسانی، موجبات افزایش سرمایه فیزیکی فراهم می‌آورد. درآمدهای حاصل از فروش نفت نیز تأثیری منفی هم بر سرمایه فیزیکی و هم سرمایه انسانی این کشورها دارد.

نتایج نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در درآمدهای نفتی، باعث می‌شود تا سرمایه فیزیکی و انسانی به ترتیب ۳ صدم و ۵ صدم درصد کاهش پیدا کند. می‌توان از تورم به عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرها در جهت نشان دادن میزان نا اطمینانی اقتصادی استفاده کرد، زیرا وجود تورم‌هایی با نرخ بالا یا افزایش تورم در یک کشور سبب کاهش انگیزه سرمایه‌گذاران شده و به طبع انباشت سرمایه در آن کشور را کاهش دهد. نتایج مطالعه نیز نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در نرخ تورم باعث می‌شود که میزان انباشت سرمایه فیزیکی به مقدار ۷۵ صدم درصد کاهش یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه به اندازه یک واحد، باعث افزایش سرمایه انسانی به اندازه ۲۰ صدم درصد می‌شود که نظریات اقتصادی نیز موید این موضوع است.

با توجه به ناکارآمدی‌های حاصل از وابستگی اقتصاد به فروش منابع طبیعی در کشورهای منطقه منا، که در این کشورها به نوعی هم انباشت سرمایه و هم کیفیت نیروی انسانی را تحت تأثیر قرار داده است پیشنهاد می‌شود این کشورها نگاهی نو به درآمدهای بدست آمده از منابع طبیعی داشته و این منابع را به جای استفاده در امور جاری، با برنامه مناسب در جهت افزایش زیرساخت‌ها و افزایش مهارت انسانی برای دستیابی به توسعه اقتصادی مورد بهره برداری قرار دهند.

بر اساس نتایج بدست آمده، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران حوزه‌های اقتصادی به تأثیرات چندجانبه درآمدهای ناشی از منابع طبیعی و چگونگی هزینه‌کرد آن در

اقتصاد ایران، بیش از پیش توجه نمایند. همچنین با توجه به نقش ارزنده سرمایه انسانی، توجه خاص به آن و حمایت به منظور بسط و گسترش آن، باید در اولویت دولت‌ها قرار گیرد.

#### منابع:

- Acemoglu, D. & Robinson, J. (2010). The role of institutions in growth and development. *Review of Economics and Institutions*, 1(2), 1-35.
- Ahmadian Yazdi, F., Homayounifar, M., Mahdavi Adeli, M.H., Fallahi, M. A., Hosseini, S.M. (2018). Accumulation of Tangible and Non-tangible Capital in Iran: Emphasizing on Resource Rents. *Economic Researches*, 18(1), 75-105 (In Persian).
- Ali, M., Egbetokun, A., & Memon, M. H. (2018). Human capital, social capabilities and economic growth. *Economies*, 6(1), 2-19.
- Almasi, M., & Gharehbaba, S. (2009). Study on the Relationship between Investment on Human Resource and Physical Capital with Economic Growth in Iran (1971-2005). *Quarterly journal of Research and Planning in Higher Education*, 15(3), 157-184 (In Persian).
- Amir-ud-Din, R., Usman, M., Abbas, F., & Javed, S.A. (2019). Human versus physical capital: issues of accumulation, interaction and endogeneity. *Economic Change and Restructuring*, 52(4), 351-382.
- Baltagi, B.H., Bresson, G., and Pirotte, A. (2007). Panel Unit Root Test and Spatial Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 339-360
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X.X. (1995). Technological diffusion, convergence, and growth. Center Discussion Paper, No. 735.
- Becker, G. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Davis, G.A. (1995). Learning to love the Dutch disease: Evidence from the mineral economies. *World development*, 23(10), 1765-1779.
- Fisher, G. (2016). Investment Choice and Inflation Uncertainty. London School of Economics.
- Fishlow, A. (1965). *American Railroads and the Transformation of the Ante-bellum Economy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gohari, L., Salimifar, M., & Aboutorabi, M.A. (2016) The Effect of Financial Development on Human Capital in Iran. *Economic Researches*, 16(3), 181-207 (In Persian).
- Gylfason, T. (2001). Natural resources, education, and economic

- development. *European Economic Review*, 45, 847-859.
- Grier, R. (2005). The Interaction of Human Capital Accumulation: Evidence from Africa. *University of Oklahoma, KYKLOS*, 5(2), 195-211.
  - Grier, R. (2002). on the interaction of human and physical capital in Latin America. *Economic Development and Cultural Change*, 50(4), 891-913
  - Gylfason, T. (2001). Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review*, 45, 847-859.
  - Henderson, J.V., Shalizi, Z., & Venables, A.J. (2001). Geography and development. *Journal of Economic Geography*, 1(1), 81-105.
  - Kar, S., Roy, A., & Sen, K. (2019). The double trap: Institutions and economic development. *Economic Modelling*, 76, 243-259.
  - Lopez-Bazo, E., & Moreno, R. (2008). Does human capital stimulate investment in physical capital?: Evidence from a cost system framework. *Economic Modelling*, 25(6), 1295-1305.
  - Lucas Jr, R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
  - Pérez, C., & Claveria, O. (2020). Natural resources and human development: Evidence from mineral-dependent African countries using exploratory graphical analysis. *Resources Policy*, 65, 1-10.
  - Nelson, R. & Phelps, E.S. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. Rand Paper, Document Number. 3295.
  - Rahmani, T., Behpour S. & Ostadzad A.H. (2013). An Empirical Examination of the Relationship between Productivity and Unemployment: Simultaneous Equations Approach. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 21(67), 153-170.
  - Sachs, J. and Warner, A. (1995). Economic Reform and Process of Global Integration. *Blooming papers on Economic Activity*, 1995(1).1-188.
  - salmanpour, A., Mousavi, S., & Shokouhifard, S. (2017). Investigating Factors Affecting Capital Accumulation in Iran. *Economic Development Policy*, 5(2), 107-128 (In Persian).
  - Sori, A. (2015). *Advanced Econometrics*. Farhang Shenasi Press.
  - Stiglitz, J. E. (2016). Inequality and economic growth. *The Policy Quarterly*, 86, 134-155
  - Stijns, J.P. (2001). Natural Resource Abundance and Human Capital Accumulation. University of California at Berkeley, unpublished manuscript.
  - Thomas, H., Smith, R. R., & Diez, F. (2013). *Human capital and global business strategy*. Cambridge University Press.
  - Zhuang, J., Gunatilake, H., Niimi, Y., Khan, M.E., Jiang, Y., Hasan, R., Khor, N., Lagman-Martin, A. S., Bracey, P. & Huang, B. (2009). Financial Sector Development, Economic Growth, and Poverty Reduction: A Literature Review. *ADB Economics Working Paper Series from Asian Development Bank*, 173, 1-39.



## Investigating the Interaction of Human Capital and Capital Accumulation in Selected Countries of MENA Region: A Simultaneous Equation System Approach

Zarir Negintaji (Ph.D.)\*  
Hassan Mahmoodvand\*\*  
Saeed Beyg Mohammadi\*\*\*

Received:  
05/04/2021

Accepted:  
11/05/2021

### Abstract

Sustainable economic growth and development in countries is the result of interaction and optimal use of influential economic, social, and political factors according to the reality of those countries. Meanwhile, human capital as the most important factor of economic growth and development of countries, not only has a direct effect on production, but also affects other factors of production and it is also affected by them. Therefore, the present study tries to investigate the interaction effects between human capital and capital accumulation in selected countries of the MENA region where the revenue from natural resources is the most important feature of these countries. For this goal, the study uses the system of simultaneous equations approach for the period 1996-2019. The results show that human capital and capital accumulation in the studied countries have a positive and reciprocal effect on each other and increasing inflation as one of the most important macroeconomic variables through the expansion of economic uncertainty reduces capital accumulation. Also, revenues from the sale of natural resources, which is one of the prominent features in the studied countries, have a negative effect on the accumulation of capital and human capital. Finally, non-oil GDP per capita has a positive effect on human capital in the studied countries.

**Keywords:** *Human Capital, Physical Capital, Simultaneous Equations System.*

**JEL Classification:** *A20, C50, E0.*

---

\* Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, (Corresponding Author),

Email: [Z\\_negintaji@sbu.ac.ir](mailto:Z_negintaji@sbu.ac.ir)

\*\* MA in Economic, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran,

Email: [Hassan.mahmoodvand@gmail.com](mailto:Hassan.mahmoodvand@gmail.com)

\*\*\* MA in Economic, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran,

Email: [S.beygmohammadi@mail.sbu.ac.ir](mailto:S.beygmohammadi@mail.sbu.ac.ir)