

## تأثیر زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی ایران

## The impact of Education and Health Infrastructures on Economic Growth of Iran

Mahdi Shahraki\*, Simin Ghaderi\*\*

مهدی شهرکی\*، سیمین قادری\*\*

Received: 30/June/2014 Accepted: 30/Oct/2014

دریافت: ۱۳۹۳/۴/۹ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۸

**Abstract:**

Infrastructures are one of the most important tools for transferring technology from developed countries to developing ones. These infrastructures will also increase the economic activities; decrease the production and transportation costs, and finally increase the efficiency. Thus, they can affect the economic growth. This study investigates the direct and indirect effects of education and health, and economic infrastructures on the economic growth of Iran from 1980 to 2011. To that end, an equation system was designed which uses 2SLS. The findings showed that one percent increase in the education and health infrastructures will increase GDP by 0.06, and increase the foreign direct investment by 0.03. The indirect effect of improving education and health infrastructures on economic growth via foreign investment is 0.06 while export can bring about a 0.02 increase in economic growth.

**Keywords:** Infrastructures, Economic Growth, Foreign Direct Investment, Education, Health.

**JEL:** F21, H54, O47.

**چکیده:**

زیرساخت‌ها یکی از ابزارهای مهم در انتقال تکنولوژی پیشرفته از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه می‌باشند. همچنین زیرساخت‌ها باعث افزایش فعالیت‌های اقتصادی، کاهش هزینه‌های تولید، حمل و نقل و نهایتاً افزایش کارایی می‌شوند و از این طریق بر رشد اقتصادی تأثیرگذار هستند. در این مقاله اثرات مستقیم و غیرمستقیم زیرساخت‌های آموزش و سلامت و همچنین زیرساخت‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۱ بررسی می‌شود. برای این موضوع یک سیستم معادلات طراحی شده است که با روش 2SLS مورد برآورد قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که اگر زیرساخت‌های آموزش و سلامت یک درصد افزایش یابند تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۰۶، و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به میزان ۰/۰۳ افزایش می‌یابد. همچنین میزان تأثیر غیرمستقیم زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی از طریق سرمایه‌گذاری خارجی ۰/۰۶ است که همین تأثیر از طریق صادرات ۰/۰۲ می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** زیرساخت‌ها، رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، آموزش، سلامت.

**طبقه‌بندی JEL:** F21، H54، O47.

\* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

Email: shahraki@cmu.ac.ir

\*\* استادیار دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران (نویسنده

مسئول)

Email: siminghaderi@yahoo.com

\* Ph.D. Student of Economics, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

\*\* Assistant professor of Economics, Chabahar University, Iran (Corresponding Author).



## ۱- مقدمه

برای دستیابی به رشد اقتصادی مستمر، ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها و همچنین شکل‌گیری بسترهای لازم برای دستیابی به اقتصادی پویا و رقابتی امری لازم و ضروری است. اگرچه در پذیرش تأثیر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی تردیدی وجود ندارد ولی اهمیت و اولویت زیرساخت‌ها برای رسیدن به رشد اقتصادی مستمر برای کشورها متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر کشورها در هر مرحله‌ای از رشد نیاز به ایجاد و گسترش نوع خاصی از زیرساخت‌ها دارند. به‌طور کلی زیرساخت‌ها به دو دسته عمده اقتصادی و اجتماعی طبقه‌بندی می‌شوند. زیرساخت‌های اقتصادی معمولاً در ابعاد متفاوتی مورد بررسی قرار می‌گیرند. ابعاد زیرساخت‌های اقتصادی شامل حمل و نقل، مخابرات، اطلاعات و انرژی می‌باشد که هر بعد از طریق شاخص‌های معینی بررسی می‌شود. بعد حمل و نقل شامل شاخص‌های طول راه‌ها بر حسب کیلومتر مربع و کل راه‌های آسفالت‌ه به صورت درصدی از کل راه‌ها و وسایل موتوری به ازای هر صد نفر می‌باشند و زیرساخت‌های بعد مخابراتی شامل شاخص‌های تعداد خطوط تلفن ثابت و همراه به ازای هر صد نفر و همچنین تعداد کاربران اینترنتی به ازای هر صد نفر می‌باشد. زیرساخت‌های اطلاعاتی با شاخص‌های تعداد روزنامه‌ها به ازای هر هزار نفر و تعداد تلویزیون به ازای هر هزار نفر برآورد می‌شوند و بعد انرژی نیز شامل شاخص مقدار انرژی مصرفی توسط افراد بر حسب کیلو وات بر ساعت می‌باشد. زیرساخت‌های اجتماعی نیز شامل بعد آموزش و بعد بهداشت و سلامت نیروی انسانی می‌باشد که با شاخص هزینه‌های عمومی دولت بر آموزش و همچنین بر بهداشت و سلامت نیروی انسانی به صورت درصدی از کل مخارج دولت ارزیابی می‌شوند (فدرک<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸: ۱۰۳۸).

زیرساخت‌های اقتصادی فعالیت‌های تولیدی را به‌طور مستقیم حمایت می‌کنند. این فعالیت‌ها عبارتند از: جاده‌ها، بزرگ‌راه‌ها، فرودگاه‌ها، شبکه‌های آبرسانی، شبکه‌های گازی، شبکه‌های برق‌رسانی، شبکه فاضلاب و پل‌ها. در حالی که زیرساخت‌های اجتماعی برای بالا بردن رفاه جامعه و فعالیت

تولیدی در اقتصاد به وجود آمده‌اند. این فعالیت‌ها عبارتند از: سطح آموزش و بهداشت و سلامت، امنیت عمومی و غیره. زیرساخت‌ها می‌توانند به‌صورت مستقیم و یا غیرمستقیم بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارند. اگر محصولات و خدمات زیرساخت‌ها به‌طور مستقیم در تابع تولید وارد شوند دارای اثر مستقیم خواهند بود و اگر به‌عنوان پیامدهای جنبی کالاهای عمومی در مدل‌های رشد لحاظ شوند دارای اثر غیرمستقیم خواهند بود. مثلاً بهبود کیفیت راه‌ها و جاده‌ها و همچنین گسترش شبکه‌های مخابراتی و اینترنتی می‌توانند در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به داخل کشور بسیار مؤثر باشند و از این طریق بر رشد اقتصادی کشور تأثیر بگذارند. به‌طور کلی زیرساخت‌ها باعث انتقال دانش فنی، توسعه منابع انسانی، اشاعه مهارت‌های مدیریت و گسترش تجارت خارجی به ویژه دستیابی به بازارهای جدید صادراتی می‌شود و بهره‌وری و رشد را در اقتصاد بالا می‌برد. با توجه به اهمیتی که زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی دارند این مقاله درصدد بررسی تأثیر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران می‌باشد که تمرکز بر زیرساخت‌های آموزش و سلامت کشور می‌باشد. از آنجائی که زیرساخت‌ها می‌توانند از مکانیسم‌های مختلفی بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارند و در مطالعات اخیر نیز این مکانیسم‌ها به‌طور همزمان بررسی نشده‌اند در این مقاله نه تنها اثر مستقیم زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی بررسی می‌شود بلکه اثرات غیرمستقیم آنها نیز از طریق جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و صادرات نیز مدنظر می‌باشد. همچنین علاوه بر این، تأثیر زیرساخت‌های اقتصادی نیز بر رشد اقتصادی ایران بررسی می‌شود تا اهمیت و تأثیرگذاری هر کدام از زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران تعیین شود. همچنین در این مقاله برای زیرساخت‌های آموزش و سلامت و نیز زیرساخت‌های اقتصادی یک شاخص ترکیبی معرفی می‌شود تا شامل تمامی ابعاد زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی باشد که در مطالعات قبلی صورت نگرفته است.

## ۲- مبانی نظری

در این قسمت ابتدا نظریه‌ها و دیدگاه‌هایی که در زمینه تأثیر

1. Federek et al. (2008)

(۵)

$$\ln(y_{it}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(s_{it}^k) + \alpha_2 \ln(\text{infrastructure}_{it}) + \alpha_3 n_{it} + \alpha_4 t$$

در معادله (۵) تأثیر زیرساخت‌ها در کنار سایر عوامل مؤثر بر روی رشد که شامل نرخ مشارکت موجودی سرمایه و نرخ رشد نیروی کار می‌باشد مورد بررسی و برآورد قرار می‌گیرد. (بالازایگت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴: ۲۶).

## ۲-۱-۲- زیرساخت‌ها در نظریه رشد دی‌ملو

به عقیده دی‌ملو<sup>۳</sup> (۱۹۹۷: ۳۴-۱) بهبود کیفیت زیرساخت‌ها در ایجاد فرصت‌های شغلی در داخل هر کشور بسیار مؤثر می‌باشد و انگیزه تولیداتی کشور را برای رقابت در صحنه تجارت بین‌الملل بالا می‌برد و این خود زمینه ورود جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را به داخل کشورها افزایش می‌دهد. دی‌ملو مدل رشد زیر را مطرح می‌کند:

$$Y_t = AF \{ \lambda F \{ K_D, E \} \} \quad (1)$$

$$Y = A \left( \lambda \left( \lambda^\alpha K_D^\beta E^{(1-\alpha-\beta)} \right) \right) \quad (2)$$

در معادله فوق  $\lambda = H^Z$  و  $Y$  ستاده واقعی و  $K_D$  موجودی سرمایه داخلی و  $H$  متغیر جانشین سطح آموزشی و  $Z$  بازدهی آموزش نسبت به نهاده نیروی کار و  $A$  بهره‌وری تولید و  $E$  درصد سرمایه ورودی می‌باشد. دی‌ملو مطرح می‌کند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی لزوماً دارای اثر سرریز مثبت نمی‌باشد به ویژه زمانی که کشور دریافت‌کننده قابلیت جذب کمتری در مزایای جریان سرمایه خارجی داشته باشد پیشنهاد می‌کند که عواملی مانند سرمایه انسانی، موجودی سرمایه و همچنین زیرساخت‌ها در فرایند انتقال تکنولوژی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مهم هستند. تابع تولید کاب-داگلاس ( $E$ ) با فرض بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس به صورت زیر است.

$$E = \left\{ \left( \lambda \left( \lambda^{IK_D}, K_F^\theta \right) \right) \right\}^\rho \quad (3)$$

$K_F$  جریان سرمایه خارجی و  $L$  نیروی کار می‌باشد؛ حال با ترکیب معادلات (۲) و (۳) خواهیم داشت:

زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی وجود دارد به اختصار بیان می‌گردد و سپس با توجه به اینکه در مقاله اثرات غیرمستقیم زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی نیز بررسی می‌شود و این تأثیر غیرمستقیم از طریق تأثیر زیرساخت‌ها بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سپس تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی می‌باشد، به بیان نظریات موجود در زمینه تأثیر زیرساخت‌ها بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز پرداخته می‌شود.

## ۲-۱-۲- تأثیر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی

### ۲-۱-۱-۲- زیرساخت‌ها در نظریه رشد منکیو، رومر

در نظریه رشد منکیو و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۲: ۴۷-۳۷) سرمایه انسانی در تابع تولید قرار گرفته است و به عنوان عامل تولید سرمایه-جمعیت و تکنولوژی مورد توجه قرار می‌گیرد. معادله (۱) که مبنی مدل رشد اولیه می‌باشد به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y(t) = k(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

در مدل رشد فوق تابع تولید ناخالص داخلی از  $k$  موجودی سرمایه و  $H$  به عنوان سرمایه انسانی تشکیل شده است که البته سرمایه انسانی خود مولد جمعیت و تکنولوژی در نظر گرفته شده است و  $A$  بهره‌وری کل عوامل تولید را در بر می‌گیرد. در معادلات (۲) و (۳)  $S^K, S^H$  نرخ مشارکت موجودی سرمایه و نرخ مشارکت سرمایه انسانی می‌باشند. در معادلات (۲) و (۳)  $n$  نرخ رشد نیروی کار و  $g$  نرخ رشد تکنولوژی و عامل  $\delta$  به عنوان ریسک می‌باشد.

$$k(t) = (s^k)y(t) - (n + g + \delta)k(t) \quad (2)$$

$$h(t) = (s^H)y(t) - (n + g + \delta)h(t) \quad (3)$$

با فرض تابع تولید و انباشت سرمایه مدل تعدیل شده که تأثیر زیرساخت‌ها را در کنار سایر عوامل بر رشد مورد بررسی قرار می‌دهد به صورت زیر نشان داده می‌شود:

(۴)

$$\ln\left(\frac{y_t}{L_t}\right) = \ln(A_0) + g_t + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_t^k) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(\text{inf}) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n_t + g + \delta)$$

2. Balazaiget (2004)

3. Demello (1997)

1. Mankiw et al. (1992)



$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - S^L \frac{\dot{L}}{L} - S^K \frac{\dot{K}}{K} \quad (2)$$

هالتن با فرض ورود  $X$  با ضریب تعریف شده  $\mu$  متغیر زیرساخت‌ها را در مدل رشد، مطرح می‌کند و  $\eta$  را به عنوان کشش بهره‌وری در زیرساخت‌ها در نظر می‌گیرد:

$$Y = A \sim X^\eta F(K, L) \quad (3)$$

معادله (۴) بازگو کننده  $S^L$  نرخ مشارکت نیروی انسانی و  $S^K$  نرخ مشارکت موجودی سرمایه و  $A$  دربردارنده پیشرفت تکنولوژی و  $X$  متغیر زیرساخت‌ها می‌باشد:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \eta \frac{\dot{X}}{X} + S^L \frac{\dot{L}}{L} + S^K \frac{\dot{K}}{K} + \varepsilon \quad (4)$$

با جایگزینی معادله ۲ در معادله ۴ عبارت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{A}^\circ}{A} + \mu \frac{\dot{X}}{X} + \varepsilon \quad (5)$$

در نهایت بنا بر نظریه هالتن، رشد تابعی از  $Y$  درآمد واقعی و  $K$  سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و  $Z$  سایر عوامل مؤثر بر رشد مانند صادرات و آزاد سازی تجاری می‌باشد (استراپ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸: ۴۰۰-۳۷۹).

$$g_i = \alpha y_{i0} + \beta k_i^l + z_i \gamma + v_i \quad (6)$$

### ۲-۱-۵- زیرساخت‌ها در نظریه اوبربایاران

اوبربایاران<sup>۴</sup> بعد از معرفی تابع تولید به اعمال تغییراتی بر تابع مذکور می‌پردازد و سپس متغیر زیرساخت‌ها را در مدل رشد وارد می‌کند (اوبربایاران، ۲۰۰۶: ۴۰۰-۳۷۹).

$$Y = A.F(K, L) \quad (1)$$

حال طبق نظریه رشد اوبربایاران با فرض ورود عامل زیرساخت‌ها بر رشد الگوی زیر مطرح می‌شود:

$$(2)$$

$$\dot{Y} = \frac{(Y_T - Y_t)}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 * Y_t + \beta_2 * H_t + \beta_3 * INFRAST$$

در معادله فوق  $Y$  معیار رشد می‌باشد و  $H$  سرمایه انسانی و  $INFRA$  نشان‌دهنده متغیر زیرساخت‌ها می‌باشد. اوبربایاران بعد از جای گذاری معادله ۱ در معادله ۲ و با فرض اینکه  $\beta_0 = 1$  و  $\beta_1 = 1$  می‌باشد معادله نهایی (۳) را که در

$$Y = A \left( \lambda \left( \lambda^\alpha K^\beta \left( \left( \lambda \left( \lambda L K_D, K_F \right)^{\varphi(1-\alpha-\beta)} \right) \right) \right) \right) = \quad (4)$$

$$A \left( \lambda \left( \lambda^{\alpha+\varphi(1-\alpha-\beta)} \right) K^{\beta+\varphi(1-\alpha-\beta)} \cdot K_F^{\theta\varphi(1-\alpha-\beta)} \right)$$

نهایتاً با توجه به الگوی ارائه شده بالا شکل لگاریتمی مدل رشد به صورت زیر خواهد بود (فرزین و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۸):

$$\ln y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln k_D + \alpha_2 \ln k_f + \alpha_3 \ln H + \alpha_4 \ln INFRAST + \varepsilon \quad (5)$$

### ۲-۱-۳- زیرساخت‌ها در نظریه هانسن و راند

هانسن و راند<sup>۱</sup> در نظریه‌های رشد درون‌زا، بر این باورند که رابطه علی دوطرفه‌ای میان رشد و زیرساخت‌ها وجود دارد. آنها معتقدند همان‌گونه که برای داشتن رشد اقتصادی فزاینده نیاز به وجود ظرفیت‌های زیرساختی در یک کشور می‌باشد، برای پیشرفت و بهبود سطح زیرساخت‌های یک کشور نیز روند صعودی رشد و رونق اقتصادی مورد نیاز می‌باشد. همچنین رشد اقتصادی که در نتیجه بهبود شرایط زیرساختی به دست می‌آید خود منجر به جذب سرمایه‌های خارجی می‌شود. زیرا به عقیده ایشان شرکت‌های چندملیتی تمایل دارند که در کشورهایی مستقر شوند که در آنها رشد اقتصادی و بهره‌وری بالایی وجود داشته باشد. به عبارت دیگر رشد بالای اقتصادی در کشورهای میزبان اطمینان خاطر سرمایه‌گذاران بالقوه خارجی که تمایل به سرمایه‌گذاری در این کشورها را دارند افزایش می‌دهد (هانسن و راند، ۲۰۰۶: ۴۱-۲۱).

### ۲-۱-۴- زیرساخت‌ها در نظریه هالتن

هالتن<sup>۲</sup> (۱۹۹۰: ۵۶-۹۰) در مدل رشد خود ابتدا تابع تولید اولیه‌ای را مطرح می‌کند:

$$Y = A.F(K, L) \quad (1)$$

در معادله فوق  $K$  موجودی سرمایه و  $L$  نیروی کار و  $A$  بهره‌وری عوامل تولید در نظر گرفته می‌شود. حال بهره‌وری کل عوامل تولید بر اساس  $S^K$  و  $S^L$  که نشان‌دهنده سهم مشارکت موجودی سرمایه و نیروی کار می‌باشند را بیان می‌کنیم:

3. Strap (2008)  
4. Uberbayaran (2006)

1. Hansen & Rand (2006)  
2. Hulten (1990)

اقتصادی شود و در ادامه بیان می‌کنند که انتقال دانش فنی و توسعه منابع انسانی و اشاعه مهارت‌های مدیریتی تنها زمانی از طریق جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد تأثیر می‌گذارند که کیفیت سطح عمومی زیرساخت‌ها گسترش یافته باشد (فرزین و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۲-۲۹).

## ۲-۲- تأثیر زیرساخت‌ها بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

دانیگ و پدرونی<sup>۴</sup> بیان می‌کنند که عوامل متفاوتی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد می‌تواند تأثیرگذار باشد. یکی از این عوامل مهم زیرساخت‌ها هستند. به عقیده ایشان زیرساخت‌ها در تحرک جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به داخل کشورها مؤثرند و با ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به داخل کشور، روند صادراتی و مبادلات تجاری کشور نیز افزایش خواهد یافت و در نتیجه رشد اقتصادی چشمگیری در کشورها اتفاق خواهد افتاد (دانیگ و پدرونی، ۱۹۹۳: ۷۳-۶۲).

کانینگ<sup>۵</sup> در نظریه خود وجود زیرساخت‌های مناسب و قوی را دلیلی بر افزایش بهره‌وری در مراحل تولید می‌داند و بیان می‌کند که افزایش بهره‌وری در فرایند تولید می‌تواند منجر به افزایش جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به داخل کشور و در نتیجه رشد اقتصادی آن کشور شود. همچنین زیرساخت‌ها را به عنوان یک عامل مکمل در کنار سایر عوامل جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی لحاظ می‌کنند و زیرساخت‌ها را مکمل متغیرهای آزادسازی تجاری، صادرات و تبادل تکنولوژی و افزایش بهره‌وری در بالابردن رشد اقتصادی در نظر می‌گیرد (کانینگ، ۱۹۹۹: ۴۷-۲۹).

همچنین پاتریک و همکاران<sup>۶</sup> نیز به ارتباط دو طرفه زیرساخت‌ها و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مدل‌های مربوط به سرمایه‌گذاری اشاره نموده و بیان می‌کنند که در کشورهای کاملاً توسعه‌یافته که از رشد اقتصادی چشمگیری بهره‌مند می‌باشند این ارتباط دوطرفه به وضوح

آن لگاریتم متغیر زیرساخت‌ها در کنار لگاریتم سایر متغیرها بررسی می‌شود را نتیجه می‌گیرد:

(۳)

$$growth = \alpha \ln \Delta k + \beta \ln \Delta L + \gamma \ln H + \eta \ln \Delta INFRAST$$

## ۲-۱-۶- زیرساخت‌ها در نظریه رومر

رومر<sup>۱</sup> در نظریه خود اشاره می‌کند که در مدل‌های رشد یک چارچوب اصلی و اساسی بایستی مورد توجه قرار بگیرد که آن چارچوب باید بر اساس عوامل مؤثر بر رشد باشد. وی یکی از عوامل مؤثر در مدل‌های رشد را عامل زیرساخت‌ها در نظر می‌گیرد و به ارتباط مستقیمی که میان زیرساخت‌ها و رشد وجود دارد اشاره می‌نماید (رومر، ۲۰۰۱: ۹۷-۸۹). گراملیک<sup>۲</sup> (۱۹۹۴: ۱۱۹۶-۱۱۷۶) نیز در نظریه رشد خود به عامل زیرساخت‌ها توجه می‌کند و معتقد است که افزایش در موجودی زیرساخت‌ها، می‌تواند منجر به افزایش تولید کل در کشور و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولیداتی مربوط به آن کشور شود و در نتیجه عامل زیرساخت‌ها می‌تواند به عنوان یک عامل بهره‌وری و تکنولوژیکی وارد مدل‌های رشد شود.

## ۲-۱-۷- زیرساخت‌ها در نظریه آلفرو

آلفرو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۸: ۳۶۸-۳۴۷) در نظریه‌پردازی خود توسعه و بهبود کیفیت زیرساخت‌ها و خدمات ناشی از آنها را پیش شرطی مهم در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی می‌داند. وی در دیدگاه خود مطرح می‌کند که کشورهای در حال توسعه از طریق مناسبات بازرگانی غیرمنصفانه و نابرابر با کشورهای پیشرفته صنعتی تحت استثمار و وابستگی قرار دارند و بدین ترتیب تجارت خارجی عملاً به صورت ابزارهایی برای تحکیم این تابعیت درآمده است. بنابر نظریه طرفداران دیدگاه آلفرو، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق عواملی مانند زیرساخت‌ها و آزادسازی تجاری و گسترش حجم مبادلات خارجی و به ویژه دستیابی به بازارهای جدید صادراتی می‌تواند منجر به رشد

4. Dunning & Pedroni (1993)

5. Cuning (1999)

6. Patrick et al. (2006)

1. Romer (2001)

2. Gramlich (1994)

3. Alfaro et al. (2008)



می‌تواند به جذب هر چه بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران منجر شود (داوودی و شاه‌مرادی، ۱۳۸۳: ۱۱۳-۸۱).

کمیجانی و عباسی در تحقیقی به بررسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی در ایران پرداختند. آنها در این تحقیق به روش ARDL و با استفاده از داده‌های ۱۳۸۰-۱۳۵۳ برای کشور ایران به این نتیجه رسیدند که تورم تأثیر منفی، و موجودی سرمایه و درجه باز بودن اقتصادی و زیرساخت‌ها تأثیر مثبت در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی دارند (کمیجانی و عباسی، ۱۳۸۵: ۱۰۵-۶۹).

موسوی جهرمی و عبادتی‌فرد نتیجه می‌گیرند که تغییر سرمایه‌گذاری در زیرساخت حمل و نقل از عوامل تعیین کننده موجودی مطلوب سرمایه (K)، در مدل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی می‌باشد. نتایج برآورد طی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۲، نشان می‌دهد که رابطه قوی میان سرمایه‌گذاری در زیرساخت حمل و نقل و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی وجود دارد. همچنین با توجه به کشش مثبت به دست آمده برای سرمایه‌گذاری در حمل و نقل، سرمایه‌گذاری در این بخش زیرساخت، اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی کشور دارد (موسوی جهرمی و عبادتی‌فرد، ۱۳۸۷: ۳۷۱-۳۶۱).

شاه‌آبادی و محمودی بیان کردند که منابع طبیعی موجود، سرمایه انسانی و زیرساخت‌ها به صورت مستقیم و معنی‌دار بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران مؤثرند. عامل باز بودن اقتصاد تأثیر مثبت و بی‌معنی و عامل نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی نیز تأثیر منفی و بی‌معنی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران دارد (شاه‌آبادی و محمودی، ۱۳۸۵: ۱۲۶-۸۹).

تقوی و محمدی به بررسی سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنایع و معادن و خدمات پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش کشاورزی و نفت و گاز به کل تولید ناخالص داخلی دارای تأثیر مثبت و معناداری روی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی است و ضریب بهره‌وری نهایی سرمایه در بخش کشاورزی از سایر بخش‌های اقتصادی بالاتر است. همچنین

مشاهده می‌شود (پاتریک و همکاران، ۲۰۰۶: ۱۷۱-۱۴۳).

کوآزی<sup>۱</sup> نیز طبق نظریه‌های ولر و مودی در مطالعات تجربی خود ارتباط مثبتی را میان زیرساخت‌ها و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد به‌دست می‌آورد (کوآزی، ۲۰۰۶: ۴۱-۲۱).

هانسن و راند<sup>۲</sup> (۲۰۰۶: ۴۱-۲۱) در نظریه رشد درون‌زا، مطرح می‌کنند که برای اینکه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بتواند نقش مؤثری بر رشد اقتصادی یک کشور داشته باشد بایستی بسترهای مناسب برای جذب زیرساخت‌ها فراهم شود. به عنوان مثال اثر سرریز انتقال فناوری از طریق سرمایه‌گذاری‌های خارجی تنها در صورتی موفقیت‌آمیز خواهد بود که ظرفیت‌های زیرساختی در کشور میزبان در سطح پیشرفته‌ای قرار داشته باشد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۶۴). فدرک و باجتیک<sup>۳</sup> بنابر نظریه زیرساخت‌ها-اشتغال<sup>۴</sup> بر این باورند که بهبود کیفیت سطح عمومی زیرساخت‌ها می‌تواند منجر به ایجاد انگیزه از جانب نیروی کار برای دست‌یابی به فرصت‌های شغلی بالاتر شود و این خود می‌تواند مسبب ایجاد فرصت‌های شغلی جدید برای نیروی انسانی و افزایش بهره‌وری تولید شود و در نتیجه موجب افزایش روند ورود جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به داخل کشور می‌شود (فدرک و باجتیک، ۲۰۰۸: ۷۸-۵۴).

### ۳- پیشینه تحقیق

#### ۳-۱- مطالعات داخلی

داوودی و شاه‌مرادی در بررسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ۴۷ کشور جهان طی دوره ۲۰۰۹-۱۹۹۰ نتیجه می‌گیرند که توجه به زیرساخت‌های قانونی، تشویق و تقویت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، توجه به کارایی و بهره‌وری سرمایه‌گذاری انجام شده در زیرساخت‌ها و تحقیق و توسعه، توجه به بهره‌وری، کارایی، سطح مهارت نیروی کار و اقداماتی در جهت افزایش ثبات سیاسی کشور

1. Quazi (2006)
2. Hansen & Rand (2006)
3. Federek & Bogetic (2008)
4. Employment-Infrastructure

اقتصادی این کشورها داشته است. همچنین رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و توسعه مالی اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری داخلی این کشورها دارند (طیبی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۲-۱۳۱).

### ۳-۲- مطالعات خارجی

ایسترلی و ربلو<sup>۱</sup> در مطالعه خود با استفاده از اطلاعات سرمایه‌گذاری عمومی در ۳۶ کشور در دهه ۱۹۶۰، ۱۰۸ کشور در دهه ۱۹۷۰ و ۱۱۹ کشور در دهه ۱۹۸۰ به روش پانل دیتا به بررسی رابطه میان متغیرهای حمایت مالی، درجه توسعه‌یافتگی و نرخ رشد پرداختند. نتایج کار آنها حاکی از ارتباط مستقیم سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و ارتباطات (زیرساخت ارتباطات) و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد (ایسترلی و ربلو، ۱۹۹۳: ۴۵۸-۴۱۷).

چانلای<sup>۲</sup> در ۳۱ کشور در حال توسعه و با استفاده از روش پانل دیتا، عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بررسی کرده و نتیجه می‌گیرد که عواملی مانند اندازه بازار، رشد تولید ناخالص داخلی، دستمزد کارای بخش صنعت، دوردستی و ذخیره ورودی جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و همچنین درجه آزادسازی تجاری بر میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صورت معنی‌داری مؤثرند (چانلای، ۱۹۸۷: ۱۱۲-۹۷).

آسیودا<sup>۳</sup> با استفاده از روش تحلیل رگرسیون، تعیین‌کننده‌های مکانی مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را با استفاده از داده‌های مقطعی ۷۱ کشور در حال توسعه طی دوره زمانی ۱۹۷۰-۱۹۹۹ بررسی کرده و نتیجه می‌گیرد که متغیر آزادسازی تجاری، زیرساخت‌ها (تعداد خط‌های تلفن در هزار نفر جمعیت) و نرخ بازگشت سرمایه تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارند (آسیودا، ۲۰۰۲: ۱۱۹-۱۰۷).

کامپ<sup>۴</sup> در مطالعه‌ای تحت عنوان تعیین‌کننده‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای در حال توسعه طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۸۷، نتیجه می‌گیرد که آموزش به عنوان

نسبت سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش صنایع و معادن به تولید ناخالص داخلی علی‌رغم داشتن تأثیر مثبت در رشد تولید، اثرش معنادار نبوده است و سرانجام نسبت سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش خدمات به تولید ناخالص از لحاظ آماری تأثیر معناداری روی رشد تولید ناخالص داخلی نداشته و ضریب بهره‌وری نهایی سرمایه نیز در بخش خدمات، منفی بوده است (تقوی و محمدی، ۱۳۸۸: ۴۲-۱۵).

اکبریان و قائدی به بررسی اثر سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت‌های اقتصادی روی تولید ناخالص داخلی بدون نفت در ایران با روش مدل خودتوضیح برداری برای سال‌های ۸۵-۱۳۴۰ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که در بلندمدت اثر سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت‌های اقتصادی روی تولید ناخالص داخلی بدون نفت سرانه نیروی کار مثبت می‌باشد و سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت ارتباطات بیشترین تأثیر و سرمایه‌گذاری در زیرساخت انرژی کمترین تأثیر را دارد (اکبریان و قائدی، ۱۳۹۰: ۴۸-۱۱).

فرزین و همکاران در عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران، زیرساخت‌ها را به عنوان عامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مورد توجه قرار می‌دهند (فرزین و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۲-۲۹).

قادری و دهمرده با بررسی زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی برای کشورهای منتخب شرق و غرب آسیا نشان می‌دهند که زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی بیشترین تأثیر را بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب شرق آسیا در مقایسه با کشورهای غرب آسیا داشته است (قادری و دهمرده، ۱۳۹۲: ۶۸-۴۱).

طیبی و همکاران به بررسی آثار درجه باز بودن تجاری کشورها و نیز مکانیزم جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی در ۱۰ کشور در حال توسعه آسیایی پرداختند. نتایج نشان دهنده آن است که سرمایه‌گذاری داخلی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درجه باز بودن تجاری و سرمایه انسانی اثر مثبت و معناداری بر رشد

1. Easterly & Rebelo (1993)  
2. Chunlai (1987)  
3. Asiedu (2002)  
4. Camp (2002)





بیسواناس<sup>۶</sup> بیان کرد علت پایین بودن نرخ رشد اقتصادی و جذب FDI در بسیاری از کشورها و حتی وجود فقر و عدم توسعه‌یافتگی به دلیل فقدان زیرساخت‌های قوی به ویژه در بخش حمل و نقل و مخابرات می‌باشد. به‌خاطر عدم راه‌های ارتباطی مناسب و عدم دسترسی کامل به خطوط تلفن ثابت و همراه، رشد اقتصادی کشورها پایین بوده و در جذب FDI حتی کاهش فقر نتوانسته‌اند موفق باشند (بیسواناس، ۲۰۱۰: ۱۱۶-۱۱۰).

دالیلا و چناف<sup>۷</sup> نتیجه گرفتند که تأثیر FDI به طور غیرمستقیم از طریق متغیرهای سرمایه فیزیکی، انسانی و زیرساختی همواره بیش از تأثیر مستقیم FDI به تنهایی بر رشد اقتصادی کشورهای منا می‌باشد (دالیلا و چناف، ۲۰۱۱: ۳۰-۲۶).

کراگر<sup>۸</sup> طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۸۰۰ در کشور سوئد نتیجه می‌گیرد که رابطه دو طرفه میان زیرساخت‌ها و رشد اقتصادی وجود دارد (کراگر، ۲۰۱۲: ۹۶-۸۹).

کاچو و آب کیوم<sup>۹</sup> با استفاده از یک مدل اقتصادسنجی پانل دیتا عوامل تأثیرگذار بر جذب FDI و افزایش رشد اقتصادی را برای گروهی از کشورهای منتخب در حال توسعه یعنی ۳۲ کشور در حال توسعه، طی یک دوره بلندمدت (۲۰۰۸-۱۹۸۲)، بررسی می‌کنند. نتایج تحقیق حاکی از تأثیر معنادار عواملی مانند اندازه بازار، زیرساخت‌ها، سرمایه انسانی و درجه آزادسازی تجاری بر جذب FDI و افزایش رشد اقتصادی در کشورهای نامبرده می‌باشد (کاچو و آب کیوم، ۲۰۱۲: ۹۶-۷۶). مورگان و لامبرت<sup>۱۰</sup> تأثیر مثبت و اهمیت زیرساخت‌ها به ویژه زیرساخت‌های اجتماعی در بخش سلامت و بهداشت نیروی انسانی بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهند که هرچه هزینه‌های صرف شده در زیرساخت‌های اجتماعی بیشتر باشد، کشورها از رشد اقتصادی بالاتری برخوردار خواهند بود (مورگان و لامبرت ۲۰۱۲: ۴۹-۱).

رودرا و همکاران<sup>۱۱</sup> با استفاده از مدل تصحیح خطای

زیرساخت اجتماعی و درجه آزاد سازی تجاری از عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است که خود تابع متغیر بازار (GDP, GDP سرانه)، جمعیت و رشد حقیقی تولید ناخالص داخلی می‌باشند (کامپ، ۲۰۰۲: ۳۲۰-۳۱۲).

اونیو<sup>۱</sup> نتیجه می‌گیرد که نقش عوامل اقتصادی و زیرساختی بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مثبت می‌باشد (اونیو، ۲۰۰۰: ۵۷-۲۷).

حق و کیم<sup>۲</sup> با استفاده از مدل پانل دیتا و داده‌های ۱۵ کشور در حال توسعه بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۷ رابطه علی میان سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و ارتباطات و FDI را آزمون کردند. ضرایب معنادار و حاکی از اثر پویای سرمایه‌گذاری دولتی در حمل و نقل (زیرساخت ارتباطات) و جذب FDI و رشد اقتصادی بودند. آنها همچنین علیت معکوس را با توجه به قانون واگنر آزمون کردند و علیت معکوس را تأیید نکردند (حق و کیم، ۲۰۰۳: ۸۰-۶۹).

فراوسن<sup>۳</sup> با استفاده از داده‌های ۶۲ کشور طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۱۹۸۲، در بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از مدل جاذبه تعدیل شده چانلای (۱۹۸۷: ۱۱۲-۹۸) به این نتیجه رسید که متغیرهای آموزش، سرمایه‌گذاری داخلی و زیرساخت‌ها، عوامل تعیین کننده معنادار بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی محسوب می‌شوند (فراوسن، ۲۰۰۴: ۲۵-۱).

بوپن سیتانا<sup>۴</sup> اثر زیرساخت‌ها را در بخش حمل و نقل بر جذب FDI، برای ۲۵ کشور آفریقایی برای سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۹۰ در نظر گرفته است و با استفاده از روش پانل دیتا به این نتیجه رسیده است که زیرساخت‌ها و هزینه‌های عمومی در این بخش بر افزایش جذب FDI و همچنین افزایش رشد اقتصادی تأثیر مثبت خواهد داشت (بوپن سیتانا، ۲۰۰۹: ۳۷-۲۸).

فدرک و بوگتیگ<sup>۵</sup> برای کشورهای منتخب آفریقایی بیان کردند که زیرساخت‌ها تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی کشورهای مذکور دارند (فدرک و بوگتیگ، ۲۰۱۰: ۷۶۷-۷۵۱).

6. Bisvanas (2010)  
7. Dalila & Chenaff (2011)  
8. Kerager (2012)  
9. Kachoo & Abqum (2012)  
10. Morgan & Lamberte (2012)  
11. Rudra et al. (2013)

1. Onyeiwu (2000)  
2. Hagh & Kim (2003)  
3. Ferawson (2004)  
4. Boopen Sitana (2009)  
5. Federek & Bugtig (2010)



شاخص‌های مشابه در کشورهای منتخب غرب آسیا بررسی می‌شوند. کشورهای منتخب غرب آسیا کشورهایی هستند که متوسط زیرساخت اجتماعی در این کشورها از سایر کشورها بیشتر است. این کشورها عبارتند از عربستان سعودی، قطر، امارات متحده عربی و کویت. در نمودار (۱) مشاهده می‌شود روند مخارج دولت در بخش سلامت نسبت به کل مخارج دولت برای کشورهای غرب آسیا تقریباً روند یکنواختی دارد و تنها کشورهای قطر و کویت رشد قابل ملاحظه‌ای را طی دوره تجربه کرده‌اند. کشور قطر در سال ۲۰۰۳ رشدی معادل ۷۹/۵٪ در مخارج سلامت نسبت به کل مخارج دولت داشته و پس از آن نرخ رشد قابل ملاحظه‌ای نداشته است و این نسبت برای آن کشور بین ۸ تا ۹ درصد ثابت مانده است و کشور کویت در سال ۲۰۰۱ رشدی معادل ۷۹/۲٪ را تجربه کرده است. اگرچه این رشد بسیار بالا، آنی و مربوط به همان سال بوده است ولی روند نرخ رشد مخارج دولت در بخش سلامت نسبت به کل مخارج دولت همواره افزایشی بوده است. به طوری که در سال ۲۰۱۱ این نسبت به ۱۱/۶ درصد رسیده است که بالاترین مقدار را در بین کشورهای غرب آسیا مورد مطالعه به خود اختصاص می‌دهد.

کشور ایران اگرچه رشد قابل ملاحظه‌ای را در این نسبت نداشته است ولی همواره این نسبت برای کشور ایران در بین کشورهای دیگر بالاتر بوده است به طوری که میانگین مخارج دولت در بخش سلامت نسبت به کل مخارج دولت ۹/۲۳ درصد در بین سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۵ بوده است که نسبت به دیگر کشورها بالاتر است. یعنی ایران به‌طور متوسط در طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۵ بیشترین سرمایه‌گذاری دولتی در بخش سلامت را انجام داده است. البته تحلیل نموداری نشان می‌دهد که اوج مخارج انجام گرفته در بخش سلامت در ایران از سال‌های ۲۰۰۷ به بعد بوده است و به دلیل اهمیت موضوع در سال‌های اخیر بیشترین توجه به عامل مذکور در سال ۲۰۱۱ صورت گرفته است. کشورهای امارات متحده عربی و عربستان سعودی نیز اگرچه مانند ایران رشد قابل ملاحظه‌ای را در این نسبت نداشته‌اند ولی همواره میانگین این نسبت برای این کشورها نیز بالا بوده است. همچنین مشاهده می‌شود که در طی

برداری برای کشور هند به این نتیجه رسیدند که یک رابطه علیت دو طرفه بین زیرساخت‌های جاده‌ای و رشد اقتصادی وجود دارد و همچنین یک رابطه علیت دو طرفه بین زیرساخت‌های جاده‌ای و تشکیل سرمایه نیز وجود دارد اما بین زیرساخت‌های ریلی با رشد اقتصادی و تشکیل سرمایه یک رابطه علیت یک طرفه وجود دارد (رودرا و همکاران، ۲۰۱۳: ۱۴۸-۱۳۹).

بیس‌مارک و آقبلی<sup>۱</sup> با استفاده از ۳ روش اقتصادسنجی مربعات معمولی، مدل اثرات تصادفی و مدل پارامترهای تصادفی به بررسی اثر زیرساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی برای ۴۰ کشور طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۲ می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که مخارج زیرساخت‌های ریلی و جاده‌ای روی رشد اقتصادی دارای اثر معنی‌داری می‌باشد و هزینه زیرساخت‌های جاده‌ای اثر بسیار بزرگ‌تری نسبت به زیرساخت‌های ریلی بر رشد اقتصادی دارد (بیس‌مارک و آقبلی، ۲۰۱۴: ۷۰-۶۷).

پرادهان و همکاران<sup>۲</sup> به بررسی اثر زیرساخت‌های مخابراتی مخابراتی بر رشد اقتصادی در کشورهای گروه ۲۰ با استفاده از روش خودتوضیح برداری در دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۱ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که یک رابطه دو طرفه بین زیرساخت‌های مخابراتی و رشد اقتصادی وجود دارد (پرادهان و همکاران، ۲۰۱۴: ۶۴۹-۶۳۴).

#### ۴- بررسی زیرساخت‌های آموزش و سلامت در ایران

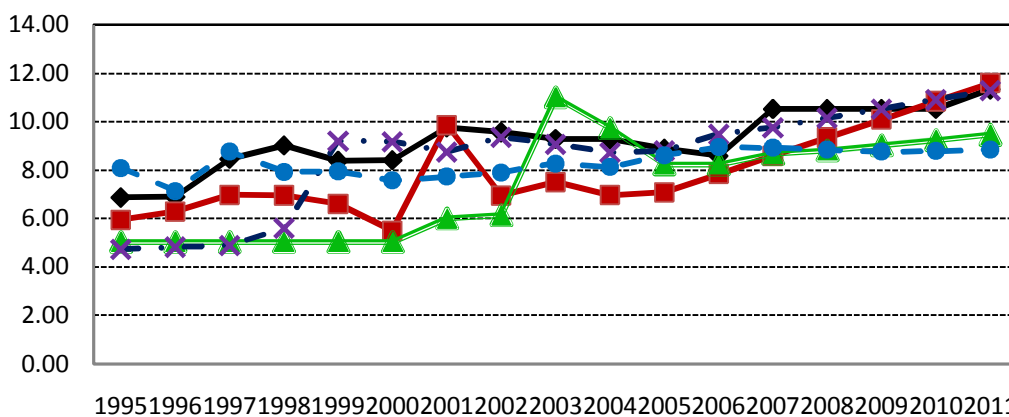
در بیشتر مطالعات برای زیرساخت سلامت، از نسبت مخارج دولت در بخش سلامت نسبت به کل مخارج دولت استفاده می‌شود. همچنین برای زیرساخت آموزش نیز از مخارج دولت در بخش آموزش نسبت به کل مخارج دولت استفاده می‌شود. در این مقاله ما نیز از این دو معیار به‌عنوان زیرساخت سلامت و آموزش استفاده می‌کنیم. برای بررسی بهتر وضعیت زیرساخت آموزش و سلامت در ایران، این شاخص‌ها با

1. Bismark & Aghbelie (2014)  
2. Pradhan et al. (2014)



منطبق می‌شوند. به طور کلی در میان کشورهای فوق کشور کویت به دلیل درآمدهای بالایی که در سال ۲۰۰۱ به خصوص از طریق جذب گردشگران خارجی به دست آورده است به نقطه اوج خود می‌رسد و بعد از یک افت تدریجی مجدداً از سال ۲۰۰۵ به بعد روند افزایشی به خود می‌گیرد.

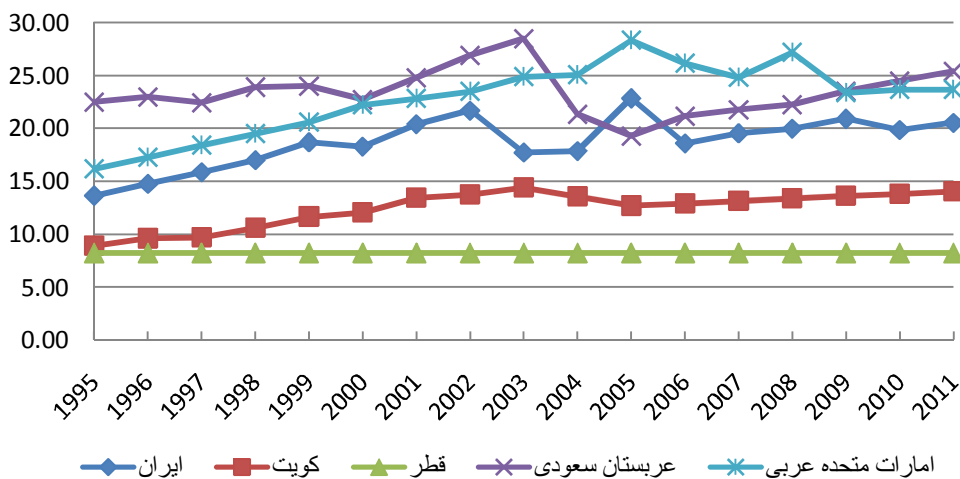
سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۸ کشور امارات متحده عربی هزینه بیشتری را صرف سلامت کرده است اما بلافاصله از سال ۱۹۹۹ تا سال‌های اخیر منحنی کشور عربستان سعودی به لحاظ مخارج صرف شده در بخش سلامت بالاتر از منحنی مذکور برای کشور امارات متحده عربی قرار می‌گیرد. دو منحنی مذکور برای دو کشور در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۶ بر روی هم



نمودار (۱): نسبت مخارج دولت در سلامت بر کل مخارج دولت در کشورهای غرب آسیا

نمودار (۲): نسبت مخارج دولت در آموزش بر کل مخارج دولت در کشورهای غرب آسیا

مأخذ: یافته‌های تحقیق بر مبنای آمار بانک جهانی



نمودار (۲): نسبت مخارج دولت در آموزش بر کل مخارج دولت در کشورهای غرب آسیا

مأخذ: یافته‌های تحقیق بر مبنای آمار بانک جهانی

آشکاری بر منحنی خود برخوردارند و این خود نشان می‌دهد که کشور قطر از توجه لازم به بخش آموزش بی‌بهره بوده است. کشور عربستان سعودی تا سال‌های ۲۰۰۳ بیشترین هزینه را صرف مخارج آموزشی کرده است و این نشان می‌دهد که بیشترین ارزش وارد شده به داخل کشور که در نتیجه استخراج و

نمودار (۲) مخارج دولت بر آموزش را به صورت درصدی از کل مخارج دولت به عنوان زیرساخت آموزش نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود به جز کشور قطر که از روند نسبتاً یکنواختی در مخارج صرف شده دولت بر آموزش برخوردار است سایر کشورها از نقاط افت و خیز

در نظر بگیریم متغیرهای فراوانی وجود دارد که می‌تواند در بعد اقتصادی وضعیت زیرساخت آن کشور را به کمک آنها اندازه گرفت. مثلاً تعداد راه‌های یک کشور، تعداد خطوط تلفن همراه و ثابت، تعداد استفاده‌کنندگان از اینترنت، مقدار مصرف انرژی و غیره. هر کدام از این متغیرها یک جنبه از زیرساخت اقتصادی کشور را بیان می‌کند. حال اگر هر کدام از این متغیرها را به‌عنوان شاخص زیرساخت اقتصادی در مدل وارد کنیم در واقع فقط یک جنبه از زیرساخت‌های اقتصادی آن کشور در مدل لحاظ شده است و نتایجی که به‌دست خواهد آمد زیاد دقیق نخواهد بود. برای حل این مشکل از مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در زیرساخت‌های اقتصادی یک کشور، شاخص ترکیبی گرفته می‌شود. به عبارت بهتر در این شاخص ترکیبی، ابعاد مختلفی از زیرساخت‌های اقتصادی لحاظ شده است که بیانگر وضعیت زیرساخت‌های اقتصادی کشور در ابعاد مختلف می‌باشد. یک کشور ممکن است در راه‌های مبادلاتی وضعیت بسیار خوبی نسبت به کشور دیگر داشته باشد ولی در بعد ارتباطات و تعداد خطوط تلفن همراه و ثابت وضعیت خوبی نداشته باشد. بنابراین ترکیب این متغیرها می‌تواند یک شاخص مناسب‌تری برای بررسی وضعیت زیرساخت‌های اقتصادی آن کشور ارائه دهد. برای ترکیب متغیرهای زیرساخت اقتصادی کشورها و ایجاد یک شاخص ترکیبی از روش بانک جهانی در این تحقیق استفاده شده است. در این روش از هر کدام از متغیرها با توجه به فرمول زیر شاخص آن متغیر گرفته می‌شود.

$$I_i = \frac{V_{it} - V_{\min i}}{V_{\max i} - V_{\min i}} \times 100 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \text{و} \quad t = 1, 2, \dots, n$$

$I_i$ : شاخص متغیر  $i$

$V_{it}$ : ارزش متغیر  $i$  در سال  $t$

$V_{\max i}$ : بیشترین مقدار متغیر  $i$  طی سال‌های مورد بررسی

$V_{\min i}$ : کمترین مقدار متغیر  $i$  طی سال‌های مورد بررسی

با استفاده از این فرمول برای هر متغیر در طی دوره مورد بررسی یک شاخص بین صفر و ۱۰۰ به‌دست می‌آید. حال اگر از شاخص‌های به‌دست آمده طبق فرمول زیر یک میانگین هندسی گرفته شود شاخص ترکیبی به‌دست خواهد آمد.

$$I = \sqrt[n]{I_1 \times I_2 \times I_3 \times \dots \times I_n}$$

صادرات نفت حاصل شده است از طریق دولت در طی این سال‌ها صرف آموزش افراد شده است. در میان کشورهای فوق، ایران نیز در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۹ به بعد بیشترین هزینه صرف شده در بخش آموزش را داشته است و تنها طی سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۲ از افت قابل توجهی در این بخش برخوردار بوده است. افزایش انفجاری جمعیت جوان در طی سال‌های مذکور در ایران و نبود ثبات لازم در جهت هزینه‌های آموزشی منجر به کاهش توجه به هزینه‌های صرف شده در آموزش بوده است. کشور کویت از روند افزایشی آرامی در بخش آموزش برخوردار می‌باشد در حالی که امارات متحده عربی در نقاط افت و خیز بسیار نزدیک به عربستان سعودی روند افزایشی به خود می‌گیرد و در طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۴ از منحنی عربستان سعودی بالاتر قرار گرفته و پیشی می‌گیرد و این به دلیل تسلط قوی و کامل دولت و حکومت سلطنتی امارات متحده عربی در طی سال‌های مذکور بوده است و مجدداً بعد از سال‌های مذکور نمودار عربستان سعودی بالاتر از کشور امارات متحده عربی خواهد بود. بیشترین متوسط مخارج دولت بر آموزش به کل مخارج دولت در طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۵ مربوط به کشور عربستان معادل ۲۳/۴۰ درصد و سپس مربوط به کشورهای امارات متحده عربی و ایران به ترتیب برابر با ۲۲/۸۰ و ۱۸/۷۱ درصد می‌باشد. کمترین درصد مربوط به کشور قطر برابر با ۸/۲۴ درصد می‌باشد و این نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر کشور عربستان بیشترین سرمایه‌گذاری در بخش آموزش و کشور قطر کمترین سرمایه‌گذاری در بخش آموزش را داشته‌اند.

## ۵- محاسبه شاخص زیرساخت‌های اقتصادی و

### اجتماعی

با توجه به اینکه در بعد زیرساخت‌ها متغیرها و شاخص‌های زیادی وجود دارد که هر کدام به جنبه‌ای از زیرساخت‌های موجود در یک کشور دلالت می‌کند انتخاب یکی از این متغیرها به‌عنوان شاخص زیرساخت اقتصادی یا اجتماعی نمی‌تواند به‌طور کامل بازگوکننده وضعیت زیرساخت‌های آن کشور باشد. مثلاً اگر زیرساخت‌های اقتصادی را در یک کشور



از متغیر درون‌زای FDI فرض می‌شود ( $A_i = \beta^* FDI_i^{b_3}$ ). این فرض بر اساس مطالعات انجام گرفته بند-نابند و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۱: ۶۷-۹۸)، ژانگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۳: ۵۶-۷۰)، لی و لیو<sup>۴</sup> (۲۰۰۶: ۴۰۷-۳۹۳)، کوآزی<sup>۵</sup> (۲۰۰۶: ۴۱-۲۱)، لوین و رات<sup>۶</sup> (۱۹۹۷: ۹۱-۱۱۰)، روی و برگ<sup>۷</sup> (۲۰۰۶: ۸۷۳-۸۵۲) و اسکمیت<sup>۸</sup> (۲۰۱۲: ۹۸-۸۹) در نظر گرفته شده است. شکل لگاریتمی معادله به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

(۲)

$$\ln(y_i) = b_0 + b_1 \ln(L_i) + b_2 \ln(k_i) + b_3 \ln(FDI_i) + u_i$$

همچنین روی و برگ در کنار FDI عوامل زیرساخت‌ها و سرمایه انسانی را مسبب افزایش تکنولوژی می‌دانند، به طوری که آنها در مطالعاتشان نشان دادند که کشورها می‌توانند با داشتن سرمایه انسانی بیشتر و سطح زیرساخت‌های قوی‌تر توانایی بیشتری در جذب بهره‌وری و افزایش رشد اقتصادی داشته باشند. بنابراین عوامل سرمایه انسانی (HK) و زیرساخت‌ها (INFRAST) به عنوان ظرفیت‌های تکنولوژیکی (بهره‌وری کل تولید) در مدل لحاظ می‌شود.

$$A_i = \beta_i^* FDI_i^{b_3} HK^{b_4} INFRAST_i^{b_5} \quad (۳)$$

$$\ln y_i = b_0 + b_1 \ln(L_i) + b_2 \ln(k_i) + b_3 \ln(FDI_i) + b_4 \ln(HK_i) + b_5 \ln(INFRAST_i) + u_i, \ln \beta_i^* = b_0 \quad (۴)$$

با تفکیک زیرساخت‌ها به دو شاخص ترکیبی زیرساخت‌های اقتصادی (EIF) و اجتماعی (SIF) معادله رشد به صورت زیر به دست می‌آید.

(۵)

$$\ln(GDP_{it}) = b_0 + b_1 \ln(L_{it}) + b_2 \ln(Inv_{it}) + b_3 \ln(FDI_{it}) + b_4 \ln(HK_{it}) + b_5 \ln(EIF_{it}) + b_6 \ln(SIF_{it}) + u_{it}$$

#### ۱-۶- معادله سرمایه‌گذاری داخلی

معادله سرمایه‌گذاری داخلی متأثر از مدل فرای<sup>۹</sup> (۱۹۹۸: ۵۶-۴۸) می‌باشد که با تأکید بر اصل شتاب انعطاف‌پذیر متغیر

همان‌طور که بیان شد ابعاد زیرساخت‌های اقتصادی شامل حمل و نقل، مخابرات، اطلاعات و انرژی می‌باشد که هر بعد با شاخص‌های معینی بررسی می‌شود. در این مقاله برای بعد حمل و نقل از شاخص‌های طول راه‌ها بر حسب کیلومتر مربع و کل راه‌های آسفالت به صورت درصدی از کل راه‌ها، برای بعد مخابرات از تعداد خطوط تلفن ثابت و تعداد مشترکین تلفن همراه به ازای هر صد نفر، برای بعد انرژی از شاخص مقدار انرژی مصرفی توسط افراد بر حسب کیلو وات بر ساعت و برای بعد اطلاعات از تعداد استفاده‌کنندگان اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر استفاده شده است. برای محاسبه شاخص ترکیبی ابتدا از هر کدام از متغیرهای بالا یک شاخص گرفته شده است سپس میانگین هندسی این شاخص‌ها به عنوان شاخص ترکیبی در نظر گرفته شده است. همچنین زیرساخت اجتماعی نیز دارای دو بعد اصلی آموزش و سلامت می‌باشد که برای بعد آموزش از نسبت مخارج دولت در بخش آموزش بر کل مخارج دولت، برای بعد سلامت از نسبت مخارج دولت در بخش سلامت بر کل مخارج دولت استفاده شده است و به‌طور مشابه برای به دست آوردن شاخص زیرساخت اجتماعی ابتدا از دو متغیر بالا شاخص و سپس میانگین هندسی گرفته شده است.

#### ۶- معادله‌های مدل

در مقاله حاضر مدل مورد استفاده، در چارچوب ادبیات موضوعی و مبانی نظری مبتنی بر معادلات زیر است:

- معادله رشد:

اگر تابع تولید سولو<sup>۱</sup> را در نظر بگیریم  $y, y_i = A_i L_i^{b_1} K_i^{b_2}$  نشان دهنده تولید ناخالص داخلی،  $K_i$  موجودی سرمایه،  $A_i$  بهره‌وری کل عوامل و  $L_i$  نیروی کار شاغل باشد، شکل لگاریتمی آن به صورت زیر خواهد بود (سولو، ۱۹۵۷: ۳۲۰-۳۱۲):

$$\ln(y_i) = A_i + b_1 \ln(L_i) + b_2 \ln(K_i) \quad (۱)$$

حال اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) را بر مدل رشد در نظر می‌گیریم و متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید با ضریبی

1. Solow (1957)

2. Bende-Nabend et al. (2001)

3. Zhang (2003)

4. Li & Liu (2006)

5. Quazi (2006)

6. Levin & Rat (1997)

7. Roy & Berg (2006)

8. Schemitt (2012)

9. Fry (1998)

به اعتقاد عبدالرحمن (۲۰۰۲)، درگاهی (۱۳۸۵)، طیبی و بابکی (۱۳۸۷)، و هایمر<sup>۵</sup> (۱۹۷۶)، فانگ و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۵)، همگی تأثیر صادرات را بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مؤثر و مورد توجه قرار داده‌اند. فراوسن (۲۰۰۴)، رومر (۲۰۰۱)، منکیو و همکاران (۱۹۹۲)، هالتن (۱۹۹۰)، تأثیر رشد را بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مورد بررسی و در الگوی سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار دادند، همچنین نرخ تورم نیز به اعتقاد اونیو (۲۰۰۰)، هچت<sup>۷</sup> (۲۰۰۴)، مانت‌فرد<sup>۸</sup> (۲۰۰۸) و فرزین و همکاران (۱۳۹۱) می‌تواند بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر بگذارد. با توجه به مطالب فوق، الگوی مورد استفاده برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با لگاریتم به صورت زیر می‌باشد:

(۷)

$$\ln(FDI_{it}) = b_0 + b_1 \ln(Inv_{it}) + b_2 \ln(GDP_{it}) + b_3 \ln(Inf_{it}) + b_4 \ln(EIF_{it}) + b_5 \ln(SIF_{it}) + b_6 \ln(Ex_{it}) + \varepsilon$$

در سمت راست معادله فوق به ترتیب از سمت چپ سرمایه‌گذاری داخلی، تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، شاخص ترکیبی زیرساخت اقتصادی، شاخص ترکیبی زیرساخت اجتماعی و صادرات به عنوان متغیرهای توضیحی تأثیرگذار بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشند.

### ۶-۳- معادله صادرات

برای بررسی عوامل مؤثر بر صادرات از الگوی طیبی و بابکی (۱۳۸۷) که برگرفته از مدل‌های وین هولد و همکاران<sup>۹</sup> (۱۹۹۹) و وایلِف<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۵) می‌باشد، استفاده شده است که به صورت زیر است.

(۸)

$$Ex_{it} = f(GDP_{it}, RER_{it}, fdi * Open_{it}, I_{it})$$

$Ex_{it}$  = صادرات کل،  $RER_{it}$  = نرخ ارز،  $I_{it}$  = سرمایه‌گذاری داخلی،  $fdi * Open_{it}$  = متغیر ضربی FDI و درجه باز بودن اقتصاد

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بر سرمایه‌گذاری داخلی مؤثر می‌داند و به تجربه کشور سریلانکا، نپال و بنگلادش اشاره می‌کند. طبق اصل شتاب انعطاف‌پذیر، نرخ ارز و توسعه فرایند تجاری یک کشور که شامل صادرات و واردات آن کشور می‌باشد نیز می‌تواند بر سرمایه‌گذاری داخلی تأثیر بگذارد. از طرفی افزایش در نرخ ارز منجر به افزایش قیمت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی به داخل کشور می‌شود و این خود منجر به افزایش سرمایه‌گذاری داخلی خواهد شد، چون صادرات کشور افزایش می‌یابد و واردات کاهش یافته و در نتیجه سرمایه‌گذاری داخلی افزایش می‌یابد (سولیمانو<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲: ۷۳-۵۳). به اعتقاد مونتیل و لیزاردو<sup>۲</sup> (۱۹۸۹: ۳۵۱-۳۳۵) عامل آزادسازی تجاری نیز می‌تواند اثر مثبت بر سرمایه‌گذاری داخلی داشته باشد. بنابراین با توجه به مطالب فوق و مطالعات انجام شده در داخل می‌توان معادله سرمایه‌گذاری داخل را به صورت لگاریتمی و با در نظر گرفتن جمله اخلاص به صورت زیر بیان کرد.

$$\ln(Inv_{it}) = b_7 + b_8 \ln(GDP_{it}) + b_9 \ln(FDI_{it}) + b_{10} \ln(Open_{it}) + b_{11} \ln(RER_{it}) + \varepsilon_t \quad (۶)$$

### ۶-۲- معادله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

در ارتباط با عوامل مؤثر و تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مبنای نظری گسترده‌ای وجود دارد. هاسانات و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) بیان می‌کنند که سرمایه‌گذاری داخلی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر دارد. همچنین مایر<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) در تحقیقات تجربی خود نتیجه گرفت متغیر سرمایه‌گذاری داخلی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیرگذار می‌باشد. چانلای (۱۹۸۷)، آسیودا (۲۰۰۲)، اونیو (۲۰۰۰)، ژانگ (۲۰۰۳)، داوودی و شاه‌مردی (۱۳۸۳)، شاه‌آبادی و محمودی (۱۳۸۵)، فرزین و همکاران (۱۳۹۱) عامل زیرساخت‌ها را بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مؤثر و مثبت در نظر گرفته‌اند. صادرات نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر جذب سرمایه‌های خارجی می‌باشد. به طوری‌که

5. Hymer (1976)  
6. Fung et al. (2005)  
7. Hecht (2004)  
8. Mantferd (2008)  
9. Weinhold et al. (1999)  
10. Vavilov (2005)

1. Solimano (1992)  
2. Montiel & Lizardo (1989)  
3. Hasanat et al. (2010)  
4. Mayer (2000)



$M$  = تعداد متغیرهای درون‌زای مدل،  $m$  = تعداد متغیرهای درون‌زا در معادله معین (تحت بررسی)،  $K$  = تعداد متغیرهای از پیش تعیین شده،  $k$  = تعداد متغیرهای از پیش تعیین شده در معادله معین (تحت بررسی). این شرط برای معادلات مدل در جدول (۱) بررسی شده است.

جدول (۱): نتایج بررسی شرط درجه‌ای

شماره معادله	تعداد متغیرهای از پیش تعیین شده خارج مانده از الگو (K-k)	تعداد متغیرهای درون زای معادله منهای یک (m-1)	قابلیت شناسایی
۱	$(7-4)=3$	$(3-1)=2$	بیش از حد مشخص
۲	$(7-2)=5$	$(3-1)=2$	بیش از حد مشخص
۳	$(7-3)=4$	$(4-1)=3$	بیش از حد مشخص
۴	$(7-4)=3$	$(3-1)=2$	بیش از حد مشخص

مأخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۷-۲- بررسی شرط رتبه‌ای

برای محاسبه شرط رتبه‌ای در ابتدا باید تمامی متغیرهای توضیحی را به سمت چپ معادلات انتقال داده و سپس ضرایب آن را جهت سهولت تشخیص به صورت زیر در یک جدول بازنویسی نموده و سپس به تشخیص هر یک از معادلات مبادرت ورزید.

جدول (۲): بررسی شرط رتبه‌ای

شماره معادله	خواص از مبدا	LGDP	LInv	LFDI	LEX	LL	LHC	LOpen	LEIF	LSIF	LRER	LInf
معادله ۱	$-\beta_0$	1	$-\beta_2$	$-\beta_3$	0	$-\beta_1$	$-\beta_4$	0	$-\beta_5$	$-\beta_6$	0	0
معادله ۲	$-\beta_0$	$-\beta_1$	1	$-\beta_2$	0	0	0	$-\beta_3$	0	0	$-\beta_4$	0
معادله ۳	$-\beta_0$	$-\beta_2$	$-\beta_1$	1	$-\beta_5$	0	0	0	$-\beta_3$	$-\beta_4$	0	$-\beta_6$
معادله ۴	$-\beta_0$	$-\beta_1$	$-\beta_3$	0	0	0	0	$-\beta_4$	$-\beta_5$	$-\beta_6$	$-\beta_2$	0

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در گام بعدی برای هر یک از معادلات تعریف شده، ضرایب سطر متناظر با معادله مورد نظر و همچنین ستون‌های

متغیر آزادسازی تجاری (Open) را می‌توان جایگزین اثر متغیر ضربی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه باز بودن اقتصاد  $(fdi * Open_{it})$  کرد. با توجه به موضوع مورد نظر، متغیر زیرساخت‌ها نیز به صورت تفکیک شده، به معادله فوق اضافه و مدل به شکل زیر تصریح می‌شود.

$$(9)$$

$$\ln EX_{it} = b_{18} + b_{19} \ln(GDP_{it}) + b_{20} \ln(Rer_{it}) + b_{21} \ln(Inv_{it}) + b_{22} \ln(Open_{it}) + b_{23} \ln(SIF_{it}) + b_{24} \ln(EIF_{it}) + \varepsilon$$

به‌طور خلاصه معادلات اصلی مدل به صورت زیر می‌باشد که تعریف متغیرها در بالا بیان شده است.

$$(10) \text{ معادله رشد:}$$

$$\ln(GDP_{it}) = b_0 + b_1 \ln(L_{it}) + b_2 \ln(Inv_{it}) + b_3 \ln(FDI_{it}) + b_4 \ln(HK_{it}) + b_5 \ln(EIF_{it}) + b_6 \ln(SIF_{it}) + u_{it}$$

$$(11) \text{ معادله سرمایه‌گذاری داخلی:}$$

$$\ln(Inv_{it}) = b_7 + b_8 \ln(GDP_{it}) + b_9 \ln(FDI_{it}) + b_{10} \ln(Open_{it}) + b_{11} \ln(RER_{it}) + \varepsilon_t$$

$$(12) \text{ معادله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی:}$$

$$\ln(FDI_{it}) = b_{12} + b_{13} \ln(Inv_{it}) + b_{13} \ln(GDP_{it}) + b_{14} \ln(Inf_{it}) + b_{15} \ln(EIF_{it}) + b_{16} \ln(SIF_{it}) + b_{17} \ln(Ex_{it}) + \varepsilon$$

$$(13) \text{ معادله صادرات:}$$

$$\ln EX_{it} = b_{18} + b_{19} \ln(GDP_{it}) + b_{20} \ln(Rer_{it}) + b_{21} \ln(Inv_{it}) + b_{22} \ln(Open_{it}) + b_{23} \ln(SIF_{it}) + b_{24} \ln(EIF_{it}) + \varepsilon$$

#### ۷- تشخیص معادلات

برای بررسی مسئله تشخیص دو شرط درجه‌ای و رتبه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### ۷-۱- بررسی شرط درجه‌ای

برای بررسی شرط درجه‌ای در یک مدل دارای تعداد  $M$  معادله همزمان، برای آنکه یک معادله مشخص نباید تعداد متغیرهای از قبل تعیین شده‌ای که در معادله فوق وجود ندارند کمتر از تعداد متغیرهای درون‌زای ملحوظ در معادله منهای یک باشد. یعنی باید  $K-k \geq m-1$  برقرار باشد. اگر  $K-k = m-1$  باشد معادله دقیقاً مشخص است و در صورتی که  $K-k > m-1$  باشد معادله بیش از حد مشخص است (گجراتی، ۱۳۸۷).

درون‌زا تخمین زده و معنی‌دار بودن ضریب جمله پسماند به دست آمده از فرم تقلیل یافته را آزمون نمود. تحت این شرایط فرضیه صفر عدم وجود همزمانی است یعنی ضریب جمله پسماند حاصل از فرم حل شده معنی‌دار نیست. متقابلاً چنانچه همزمانی وجود داشته باشد، ضریب جمله پسماند حاصل از فرم تقلیل یافته معنی‌دار می‌باشد (ترکمانی و جمالی‌مقدم، ۱۳۸۷: ۲۴-۱). نتایج آزمون همزمانی برای معادلات مدل نشانگر رد فرضیه صفر و پذیرش همزمانی می‌باشد. در این شرایط فروض کلاسیک نقض شده و نمی‌توان از روش حداقل مربعات معمولی استفاده کرد. همچنین آزمون ناهمسانی واریانس بریوش - پاگان - گودفری و خودهمبستگی بریوش - گودفری برای معادلات مدل انجام شد که نتایج حاکی از عدم وجود ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی میان اجزاء اخلاص می‌باشد. با توجه به آزمون‌های صورت گرفته و مسئله تشخیص، روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای (2SLS) برای حل معادلات مدل انتخاب شده است. برای صحت نتایج مدل، آزمون نرمال بودن اجزای اخلاص برای کل معادلات مدل صورت گرفت و بر اساس آماره آزمون جارکیو<sup>۱</sup> کل اجزای اخلاص معادلات نرمال می‌باشند. همچنین آزمون پورت<sup>۲</sup> متیو<sup>۲</sup> برای وجود خودهمبستگی میان اجزای اخلاص نشان داد که هیچ‌گونه خودهمبستگی وجود ندارد. نتایج برآورد معادلات سیستم در زیر بیان می‌گردد.

#### ۸-۱- اثرات مستقیم

$$\ln(GDP_{it}) = -2.86 + 0.7 \ln(L_{it}) + 0.33 \ln(Inv_{it}) + 2.14 \ln(FDI_{it}) + 0.51 \ln(HK_{it}) + 0.11 \ln(EIF_{it}) + 0.06 \ln(SIF_{it}) + u_{it}, D.W = 1.66, R^2 = 0.93$$

در معادله بالا تمامی ضرایب به جز ضریب نیروی کار شاغل از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. همچنین  $R^2$  بالا و مقدار دوربین واتسون نشان‌دهنده خوبی برازش و عدم وجود خود همبستگی میان متغیرها می‌باشد. ملاحظه می‌شود که تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر تولید ناخالص داخلی مثبت و معنادار می‌باشد که این نتیجه با یافته‌های مودی (۱۹۹۲)، لوین

متناظر با ضرایب غیرصفر سطر همان معادله تحت بررسی حذف می‌شوند و باقیمانده ماتریس را به صورت ماتریس‌های  $(M-1)(M-1)$  که در اینجا ماتریس‌های  $3 \times 3$  می‌باشد را تشکیل می‌دهیم. حال در این قسمت درمیان‌های ماتریس‌های مذکور را محاسبه کرده، چنانچه بتوان حداقل یک درمیان غیرصفر از ماتریس‌ها به دست آورد، آنگاه معادله تحت بررسی دقیقاً یا بیش از حد مشخص خواهد بود. محاسبات مربوط به شرط رتبه‌ای برای معادلات در ضمیمه الف آورده شده است.

#### ۸- برآورد معادلات مدل

قبل از تخمین و برآورد مدل، باید آزمون‌های لازم جهت تشخیص معادلات و انتخاب روش‌های مناسب صورت گیرد تا اطمینان حاصل شود که نتایج دارای اعتبار کافی هستند. بدین‌رو ابتدا پایایی متغیرها مورد آزمون قرار می‌گیرند. در این مقاله از آزمون ریشه واحد ایم، پسران و شین (IPS) و همچنین آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته استفاده شده است. نتایج آزمون نشان دادند که برخی از متغیرها مانند زیرساخت اقتصادی و سرمایه انسانی دارای ریشه واحد نیستند یعنی در سطح پایا هستند و سایر متغیرها دارای ریشه واحد هستند. متغیرهایی که پایا نبودند با تقاضای گری مرتبه اول پایا شدند تا تمام متغیرها به صورت ایستا در مدل لحاظ شوند و از ایجاد رگرسیون ساختگی جلوگیری شود. در شرایطی که با یک سیستم معادلات مواجه هستیم به منظور تعیین استراتژی و روش تخمین معادلات، آزمون قطری بودن ماتریس واریانس - کواریانس نیز باید انجام شود که در این آزمون احتمال وجود همبستگی بین جملات پسماند معادلات موجود در سیستم بررسی می‌شود. این آزمون با روش بریوش و پاگان انجام شد و نتایج حاکی از پذیرش فرضیه صفر یعنی قطری بودن ماتریس همبستگی جملات پسماند می‌باشد. بنابراین می‌توان از روش تک معادله‌ای استفاده کرد. آزمون همزمانی نیز برای بررسی همبستگی بین اجزاء اخلاص و متغیرهای توضیحی انجام شد. در این آزمون ابتدا فرم خلاصه شده معادلات را تهیه نمود سپس با استفاده از روش OLS تخمینی برای متغیرهای درون‌زا به دست آورد آنگاه معادله را با شکل جدید متغیر





جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را به خود اختصاص می‌دهد و این نتیجه با فرضیه آلیبر<sup>۳</sup> هماهنگ می‌باشد. آلیبر بیان می‌کند که اثر تولید ناخالص داخلی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مثبت می‌باشد چون با افزایش تقاضای داخلی برای کالاها و خدمات و گسترش بازار، سرمایه‌گذاران خارجی انگیزه بالاتری برای سرمایه‌گذاری پیدا می‌کنند (آلیبر، ۱۹۷۰: ۳۳-۲۸). آگوسین و ریکاردو<sup>۴</sup> (۲۰۰۰)، کریکیلس<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) و طیبی و بابکی (۱۳۸۷)، نیز در کارهای تجربی خود تأثیر تولید ناخالص داخلی را بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأیید می‌کنند. میزان تأثیر زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به ترتیب معادل ۰/۰۳ و ۰/۰۴ می‌باشد و این بیان می‌کند که نقش زیرساخت‌های اقتصادی در تشویق سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در کشور بیشتر از نقش زیرساخت‌های اجتماعی می‌باشد. شاید به این دلیل باشد که سرمایه‌گذاران خارجی بیشتر به درآمد ناشی از سرمایه‌گذاری خود اهمیت می‌دهند تا چگونگی مناسبات اجتماعی و سرمایه‌گذاری‌های دولت در زمینه سلامت و آموزش کشور. همچنین  $R^2$  بالا و مقدار دوربین واتسون نشان دهنده خوبی برازش و عدم وجود خود همبستگی میان متغیرها می‌باشد.

$$EX_{it} = -2.05 + 0.71 \ln(GDP_{it}) + 0.72 \ln(Rer_{it}) \\ + 0.65 \ln(Inv_{it}) + 1.11 \ln(Open_{it}) \\ + 0.05 \ln(SIF_{it}) + 0.89 \ln(EIF_{it}) \\ + \varepsilon \quad DW = 1.66, R^2 = 0.93$$

در معادله فوق تمامی ضرایب به جز ضریب نرخ ارز و سرمایه‌گذاری داخلی از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشترین تأثیر را متغیر آزادسازی تجاری بر صادرات دارد. مقدار این ضریب برابر با ۱/۱۱ می‌باشد. بنابراین نقش تجارت خارجی می‌تواند زمینه را برای صادرات بیشتر کشور و به دست آوردن بازارهای جهانی فراهم کند. ضرایب متغیرهای زیرساخت اقتصادی و اجتماعی به

رات<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، ژانگ (۲۰۰۳)، بند-نابند (۲۰۰۱)، کوآزی (۲۰۰۶)، مکی و ساموارو<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، لی و لیو (۲۰۰۶) و امینی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. ضریب متغیر زیرساخت‌های آموزش و سلامت نیز بر تولید ناخالص داخلی معنی‌دار می‌باشد. بنابراین اگر زیرساخت‌های آموزش و سلامت جامعه یک درصد افزایش یابند، میزان تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۰۶ درصد افزایش می‌یابد. فیندلی (۱۹۷۸)، کانینگ (۱۹۹۳)، لی و لیو (۲۰۰۶) و فرزین و همکاران (۱۳۹۱)، در کارهای تجربی خود تأثیر مثبت زیرساخت‌ها را بر رشد اقتصادی اثبات کرده‌اند.

$$\ln(Inv_{it}) = 0.29 + 0.91 \ln(GDP_{it}) + 0.6 \ln(FDI_{it}) + \\ 0.30 \ln(Open_{it}) + 0.11 \ln(RER_{it}) + \varepsilon_t$$

$$D.W = 1.70, R^2 = 0.92$$

در معادله بالا تمامی ضرایب به جز ضریب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند. از بین متغیرهای فوق متغیر تولید ناخالص داخلی بیشترین تأثیر را بر سرمایه‌گذاری داخلی دارد و بیان می‌کند که افزایش تولید و قدرت اقتصادی یک کشور می‌تواند نقش بسیار مهمی در سرمایه‌گذاری و نهایتاً تولید در دوره‌های بعدی داشته باشد. ضریب این متغیر ۰/۹ می‌باشد. بعد از آن متغیر آزادسازی تجاری بیشترین تأثیر را بر سرمایه‌گذاری داخلی دارد. یعنی افزایش تعاملات با دنیای خارج می‌تواند به‌طور مستقیم و قوی بر میزان سرمایه‌گذاری در داخل کشور تأثیر بگذارد.

$$\ln(FDI_{it}) = 1.03 + 0.40 \ln(Inv_{it}) + 0.6 \ln(GDP_{it}) - 0.06 \ln(Inf_{it}) + \\ 0.04 \ln(EIF_{it}) + 0.03 \ln(SIF_{it}) + 0.20 \ln(Ex_{it}) + \varepsilon$$

$$D.W = 1.50, R^2 = 0.94$$

از بین متغیرهای تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ضرایب متغیرهای سرمایه‌گذاری داخلی و نرخ تورم از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. اگرچه جهت ضرایب هر دوی این متغیرها با مبانی نظری سازگاری دارد. طبق مبانی نظری انتظار بر این است که سرمایه‌گذاری داخلی یک ارتباط مثبت و نرخ تورم ارتباط منفی با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی داشته باشد. متغیر تولید ناخالص داخلی بزرگ‌ترین ضریب تأثیرگذار بر

3. Aliber (1970)  
4. Agosin & Ricardo (2000)  
5. Krikils (2003)

1. Levin & Rat (1997)  
2. Makki & Somwaru (2004)

نیروی کار متخصص به واسطه انتقال فناوری و اشاعه تکنولوژی که البته از طریق بهبود سطح عمومی زیرساخت‌های اجتماعی در بهداشت و سلامت نیروی کار انجام می‌شود منجر به ایجاد سرریزهای بهره‌وری در اقتصاد می‌گردد که این خود باعث رشد اقتصادی می‌شود. ضریب متغیر زیرساخت‌های آموزش و سلامت نیز بر تولید ناخالص داخلی معنی‌دار می‌باشد. بنابراین اگر زیرساخت‌های آموزش و سلامت جامعه یک درصد افزایش یابند، میزان تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۰۶ درصد افزایش می‌یابد. کشش سرمایه‌گذاری داخلی به ۰/۰۹ می‌باشد و این بیان می‌کند که تولید ناخالص داخلی ۰/۰۹ می‌باشد و این بیان می‌کند که افزایش تولید و بهره‌وری یک کشور می‌تواند نقش بسیار مهمی در سرمایه‌گذاری و نهایتاً تولید در دوره‌های بعدی داشته باشد. تأثیری که متغیر آزادسازی تجاری بر سرمایه‌گذاری داخلی دارد نشان می‌دهد که افزایش تعاملات با دنیای خارج می‌تواند به‌طور مستقیم و قوی بر میزان سرمایه‌گذاری در داخل کشور تأثیر بگذارد. بنابراین سیاست‌مداران و برنامه‌ریزان جهت افزایش سرمایه‌گذاری داخلی باید سعی در از بین بردن موانع تجارت آزاد با دنیای خارج نمایند. میزان تأثیر زیرساخت‌های اجتماعی و اقتصادی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به ترتیب معادل ۰/۰۳ و ۰/۰۴ می‌باشد و این بیان می‌کند که نقش زیرساخت‌های اقتصادی در تشویق سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در کشور بیشتر از نقش زیرساخت‌های اجتماعی می‌باشد. دلیل این است که سرمایه‌گذاران خارجی به درآمدهای ناشی از سرمایه‌گذاری خود بیشتر اهمیت می‌دهند تا اینکه مناسبات اجتماعی و سرمایه‌گذاری‌های دولت در زمینه سلامت و آموزش کشور میزبان چگونه باشد. ضرایب متغیرهای زیرساخت اقتصادی و اجتماعی بر صادرات به ترتیب برابر با ۰/۸۹ و ۰/۰۵ می‌باشد. ملاحظه می‌شود که تأثیر زیرساخت اقتصادی بر صادرات کشور بیشتر از زیرساخت آموزش و بهداشت می‌باشد. دلیل عمده این است که صادرات کشور ایران زیاد به سرمایه‌های انسانی وابسته نیست یعنی اقلام صادراتی ایران به کارهای تخصصی که نیاز به نیروی کار آموزش دیده و توانا دارد وابسته نیست. همچنین میزان تأثیر غیرمستقیم زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی بر رشد

ترتیب برابر با ۰/۸۹ و ۰/۰۵ می‌باشد. ملاحظه می‌شود که تأثیر زیرساخت اقتصادی بر صادرات کشور بیشتر از تأثیر زیرساخت آموزش و بهداشت می‌باشد. دلیل عمده این امر این است که صادرات کشور ایران زیاد به سرمایه‌های انسانی وابسته نیست یعنی اقلام صادراتی ایران به کارهای تخصصی که نیاز به نیروی کار آموزش دیده و توانا دارد وابسته نیست.

## ۸-۲- اثرات غیرمستقیم زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی

اثرات غیرمستقیم زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی از دو مسیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. مسیر اول تأثیری است که زیرساخت‌ها از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی می‌گذارند. این اثر از حاصل ضرب کشش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نسبت به زیرساخت‌ها و کشش رشد اقتصادی نسبت به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی محاسبه می‌شود. این اثر برای زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی (آموزش و سلامت) به شرح زیر است:

$$\frac{\Delta LGDP}{\Delta LEIF} = \frac{\Delta LGDP}{\Delta LFDI} \times \frac{\Delta LFDI}{\Delta LEIF} = 2/14 \times 0/04 = 0/08$$
$$\frac{\Delta LGDP}{\Delta LSIF} = \frac{\Delta LGDP}{\Delta LFDI} \times \frac{\Delta LFDI}{\Delta LSIF} = 2/14 \times 0/03 = 0/06$$

مسیر دوم تأثیری است که زیرساخت‌ها از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و صادرات بر رشد اقتصادی می‌گذارند. این اثر از حاصل ضرب کشش رشد اقتصادی نسبت به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، کشش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صادرات و کشش صادرات به زیرساخت‌ها به دست می‌آید. این اثر برای زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی (آموزش و سلامت) به شرح زیر است:

$$\frac{\Delta LGDP}{\Delta LEIF} = \frac{\Delta LGDP}{\Delta LFDI} \times \frac{\Delta LFDI}{\Delta LEX} \times \frac{\Delta LEX}{\Delta LEIF} = 2/14 \times 0/22 \times 0/89 = 0/038$$
$$\frac{\Delta LGDP}{\Delta LSIF} = \frac{\Delta LGDP}{\Delta LFDI} \times \frac{\Delta LFDI}{\Delta LEX} \times \frac{\Delta LEX}{\Delta LSIF} = 2/14 \times 0/22 \times 0/05 = 0/021$$

## ۹- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج آماری به دست آمده، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌های انسانی بیشترین تأثیر را بر تولید ناخالص داخلی در ایران دارد. بنابراین جذب بیشتر سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی و به‌کارگیری نیروی کار متخصص جهت داشتن رشد اقتصادی بالاتر ضروری می‌باشد. به‌کارگیری



اقتصادی بالاتر توجه بیشتری به جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نسبت به صادرات معطوف گردد زیرا با ورود سرمایه‌های خارجی به کشور تکنولوژی‌های پیشرفته و تخصص‌های مورد نیاز نیز به کشور وارد می‌شود که سبب رشد اقتصادی در آینده خواهد شد و این خود مستلزم بهبود سطح زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی می‌باشد.

اقتصادی از طریق سرمایه‌گذاری خارجی به ترتیب برابر با ۰/۰۸ و ۰/۰۶ است که همین ضرایب از طریق صادرات ۰/۰۳ و ۰/۰۲ می‌باشد. ملاحظه می‌شود که تأثیر غیرمستقیم زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی بر رشد اقتصادی از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتر از همین تأثیر از طریق صادرات است. بنابراین توصیه می‌شود جهت داشتن رشد

## منابع

داوودی، پرویز و شاه‌مرادی، اکبر (۱۳۸۳). بازشناسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در اقتصاد ایران و ۴۶ کشور جهان در چارچوب یک الگوی تلفیقی. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، دوره ششم، شماره ۲۰، ۱۱۳-۸۱.

احمدی، علی‌محمد؛ دهنوی، جلال و حق‌نژاد، امین (۱۳۹۰). رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای در حال توسعه، یک تجزیه و تحلیل مبتنی بر داده‌های پانلی. *پژوهشنامه اقتصادی*، دوره ۱۱، شماره ۲، ۱۵۹-۱۸۰.

درگاهی، حسن (۱۳۸۵). عوامل مؤثر بر توسعه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: درس‌هایی برای اقتصاد ایران. *فصلنامه علمی و پژوهشی شریف ویژه علوم مهندسی*، شماره ۳۶، ۷۳-۵۷.

اکبریان، رضا و قائدی، علی (۱۳۹۰). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی و بررسی تأثیر آن بر رشد اقتصادی. *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال اول، شماره ۳، ۴۸-۱۱.

رفعت، بتول و بیک‌زاده، سعیده (۱۳۹۱). کاربرد الگوی معادلات همزمان داده‌های تابلویی در تحلیل نقش یکپارچگی اقتصادی اکو بر رشد و اشتغال. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره دوم، شماره ۸، ۲۲-۹.

امینی، علیرضا؛ ریسمانچی، هستی و فرهادی‌کیا، علیرضا (۱۳۸۹). تحلیل نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ارتقای بهره‌وری کل عوامل: یک تحلیل داده‌های تابلویی بین‌کشوری. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال چهاردهم، شماره ۴۳، ۸۰-۵۵.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و محمودی، عبدالله (۱۳۸۵). تعیین‌کننده‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران. *جستارهای اقتصادی*، دوره ۳، شماره ۵، ۱۲۶-۸۹.

ترکمانی، جواد و جمالی‌مقدم، الهام (۱۳۸۷). بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه‌گذاری‌های عمرانی دولت بر رشد بهره‌وری کل و فقرزدایی در مناطق روستایی ایران. *فصلنامه روستا و توسعه*، سال یازدهم، شماره ۴، ۲۴-۱.

طیبی، سید کمال؛ پورشهابی، فرشید؛ خانی‌زاده امیری، مجتبی و کاظمی، الهام (۱۳۹۲). اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه بازبودن تجاری بر سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی (مطالعه موردی ۱۰ کشور در حال توسعه آسیایی). *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، سال بیست و یکم، شماره ۶۷، ۱۵۲-۱۳۱.

تقوی، مهدی و محمدی، حسین (۱۳۸۸). تأثیر زیرساخت‌های سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی ایران. *پژوهشنامه اقتصادی*، دوره نهم، شماره ۱، ۴۲-۱۵.

طیبی، کمال و بابکی، روح‌اله (۱۳۸۷). نقش باز بودن اقتصاد در درجه تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر صادرات کشورهای آسیایی و اقیانوسیه. *پژوهشنامه بازرگانی*، دوره ۱۲، شماره ۴۸، ۶۸-۳۹.

حیدری، حسن؛ فعالجو، حمیدرضا، نظریان، علمناز و محمدزاده، یوسف (۱۳۹۲). سرمایه اجتماعی، سرمایه سلامت و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه. *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال سوم، شماره ۱۱، ۷۴-۵۷.

- فرزین، محمدرضا؛ اشرفی، یکتا و فهیمی‌فر، فاطمه (۱۳۹۱). بررسی اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی تلفیق روش‌های سیستم دینامیک و اقتصادسنجی. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، سال بیستم، شماره ۶۱، ۲۹-۶۲.
- قادری، سیمین و دهمرده، نظر (۱۳۹۲). تأثیر زیرساخت‌های اقتصادی و اجتماعی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب شرق و غرب آسیا. *جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای*، دوره ۳، شماره ۸، ۴۱-۶۸.
- قربانی، مسعود؛ احمدی شادمهری، محمداطاهر و مصطفوی، سید مهدی (۱۳۹۳). بررسی اثر زیرساخت‌ها بر رشد
- اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۵۵. *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال پنجم، شماره ۱۷، ۶۰-۴۹.
- کمیجانی، اکبر و عباسی، منصوره (۱۳۸۵). تبیین نقش عوامل مؤثر بر جلب سرمایه مستقیم خارجی در ایران. *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۳، ۱۰۵-۶۹.
- گجراتی، دامودار (۱۳۸۳). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی، تهران: دانشگاه تهران.
- موسوی جهرمی، یگانه و عبادتی فرد، منصوره (۱۳۸۷). اثر سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت حمل و نقل بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رشد اقتصادی ایران. *پژوهشنامه حمل و نقل*، دوره ۵، شماره ۴، ۳۷۱-۳۶۱.
- Abdel-Rahman, A.M. (2002). The Determinants of FDI in the Kingdom of Saudi Arabia. *The Economic Research Forum, Working Paper, No 238*, 1-34.
- Agosin, R. & Ricardo, M. (2000). Foreign Investment in Developing Countries: Does It Crowd in Domestic Investment?. *United Nation Conference on Trade and Development, Working Paper, No. 146*, 1-20.
- Alfaro, L., Kalemli-Ozcan, S. & Volosovych, V. (2008). Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries? An Empirical Investigation. *Review of Economics and Statistics*, 9(2), 347-368.
- Aliber, R. Z. (1970). A Theory of Foreign Direct Investment in C.P. Kindleberger (ed.). *The International Corporation. Cambridge, MA, MIT Press*.
- Asiedu, E. (2002). On the Determinants of Foreign Direct Investment to Developing Countries: Is Africa Different?. *World Development*, 30 (1), 107-119.
- Balazaiget, H. (2004). Private Participation in Infrastructure in Europe and Central Asia. *World Bank, Working Papers in Economics*, 7, 26-40.
- Bardehan, M. (1997). The Political Economy of Resource-Driven Growth. *European Economic Review*, 45, 839-846.
- Bende-Nabende, A., Ford, L. & Slater, J. (2001). The Impact of FDI and Regional Economic Integration on the Economic Growth of the ASEAN. *Quarterly Journal of Economics*, 4, 67-98.
- Bismark, T. & Aghbelie, M. (2014). The Effect of FDI on Infrastructure in China. *Journal of Economic Literature*, 4(2), 67-70.
- Bisvanas, D. (2010). Liberalization, FDI, and Growth in Developing Countries: A Panel Cointegration Approach. *Economic Inquiry*, 41(3), 110-116.
- Boopen Sitana, A. (2009). Labour Productivity, Technological Gap and Spillovers: Evidence from Moroccan Manufacturing Industries. *The African Finance Journal*, 7(2), 28-37.
- Camp, D. (2002). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.
- Chunlai, C. (1987). The Location Determinants of FDI in Developing Countries. *CIES Discussion Paper Series*, 21, 97-112.
- Cunning, D. (1999). A Database of World Stocks of Infrastructure, 1950-1995. *The World Bank Economic Review*, 12(3), 29-47.
- Dalila, N. & Chenaff, E. (2011). FDI and Growth: A New Look at a Still Puzzling Issue. *Université Montesquieu Bordeaux IV*, 3(6), 26-30.
- Demello, L.R. (1997). Foreign Direct Investment In Developing Countries and Growth: A Selective Survey. *The Journal of Development Studies*, 34(1), 1-34.
- Dunning, D. & Pedroni, P. (1993). The Effect of Infrastructure on Long-Run Economic Growth. *Mimeo. Harvard University*, 45, 62-73.
- Easterly, W. & Rebelo, R. (1993). Fiscal Policy and



- Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 417-458.
- Federek, G. & Bugtig, A. (2010). Empirical Determinants of Manufacturing Direct Investment in African Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 27(4), 751-767.
- Federek, J. & Bogetic, Z. (2008). Volatility, Shocks and Growth. *Policy Research Working Paper Series 4415*, No. 9, 54-78.
- Federek, J., Perkins, P. & Luiz, J. (2008). Infrastructure Investment and Long-Run Economic Growth of South Africa. *World Development*, 34(6), 1037-1059.
- Ferawson, M. (2004). Quality of FDI Date: How Good Are They? From User's Point of View. Expert Meeting on Capacity Building in the Area of FDI. *Data Compilation and Policy Formulation*, 3(14), 1-25.
- Findlay, R. (1978). Relative Backwardness, Direct Foreign Investment, and the Transfer of Technology, A Simple Dynamic Model. *Quarterly Journal of Economics*, 92, 32-45.
- Fry, M. (1998). Foreign Direct Investment in Southeast Asia: Differential Impacts. *Institute of Southeast Asian Studies*, 4, 48-56.
- Fung, K., Iizaka, A. & Garcia-Herrero, A. (2005). Hard or Soft? Institutional Reforms and Infrastructure Spending as Determinants of Foreign Direct Investment in PRC. *Japanese Economic Review*, 56(4), 408-416.
- Gramlich, E. (1994). Infrastructure Investment: A Review Essay. *Journal of Economic Literature*, 32, 1176-1196.
- Hagh, E. & Kim, H. (2003). Impact of Infrastructures on Foreign Direct Investment. *International Technology*, 5(1), 69-80.
- Hansen, H. & Rand, J. (2006). On the Causal Links between FDI and Growth in Developing Countries. *World Economy*, 29(1), 21-41.
- Hasanat S.S., Bin, H. & Junjiang, L. (2010). Does Foreign Capital Inflows Really Stimulate Domestic Investment: A Case Study of Pakistan. *MPRA Paper Series*, No. 35737, 1-15.
- Hecht, J. (2004). Inter-City Competition for Foreign Investment: Static and Dynamic Effects of China's Incentive Areas. *Journal of Urban Economics*, 40, 38-60.
- Hulten, C. (1990). The Measurement of Capital. *The National Bureau of Economic Research*, 54, 56-90.
- Hymer, S. (1976). The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investment. *Cambridge, MA: MIT Press*, 2(6), 11-25.
- Kachoo, S. & Abqum. E. (2012). Infrastructure Investment: A Review Essay. *Journal of Economic Literature*, 32(3), 76-96.
- Kerager, N.H. (2012). Foreign Direct Investment and Development: The New Policy Agenda for Developing Countries and Economies in Transition. *Washington DC: Institute for International Economics*, 6, 89-96.
- Krikils, C. (2003). The Effect of Trade Liberalization on Industrial-Sector Productivity Performance in Developing Countries. in Jean-Marc Fontaine (ed.) *Foreign Trade Reform and Development Strategy*, London: Roudedge.
- Levin, J. & Rat, W. (1997). Capital Goods Imports and Long Run Growth. *Journal of Development Economics*, 48, 91-110.
- Li, X. & Liu, X. (2006). Foreign Direct Investment and Economic Growth: An Increasingly Endogenous Relationship. *World Development*, 33(3), 393-407.
- Makki, S. & Somwaru, A. (2004). Impact of Foreign Direct Investment and Trade on Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(3), 795-801.
- Mankiw, G., Romer, D. & Weil, G. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 10, 37-47
- Mankiw, N.G. (1985). Small Menu Costs and Large Business Cycles. *The Quarterly Journal of Economics*, 5, 40-98.
- Mantferd, B. (2008). Infrastructure and Regional Cooperation. *ADBI Discussion Paper*, 76, 70-84.
- Mayer, H. (2000). Foreign Direct Investment and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Data for the 1990s. *Economic Development and Cultural Change*, 51(1), 205-214.
- Mody, A. (1992). Japanese and United States Firms as Foreign Investors: Do They March to the Same Tune?. Washington, DC: *World Bank*, 9, 1-115.
- Montiel, U. & Lizardo, K. (1989). Industrial Location and Public Infrastructure. *Journal of International Economics*, 39, 335-351.
- Morgan, P.J. & Lamberte, M. (2012). Strengthening Financial Infrastructure. *ADBI Working Paper*,



- 345, 1-49
- Onyeiwu, S. (2000). Foreign Direct Investment, Capital Outflows and Economic Development in the Arab World. *Journal of Development and Economic Policies*, 2(2), 27-57.
- Patrick, C., zhang, K.H. & yin-fang, S. (2006). Foreign Direct Investment in Infrastructure in Developing Countries: Does Regulation Make A Difference?. *Transnational Corporations*, 15(1), 143-171.
- Pradhan, R.B., Arvin, M.B., Norman, N.R. & Bele, S.K. (2014). Economic Growth and the Development of Telecommunications Infrastructure in the G-20 Countries: A Panel-VAR Approach. *Telecommunications Policy*, 38, 634-649
- Quazi, D. (2006). On the Causal Links between FDI and Growth in Developing Countries. *World Economy*, 29(1), 21-41.
- Romer, P. (1992). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- Romer, P. (2001). Does Trade Cause Growth?. *American Economic Review*, 3, 89-97
- Roy, O. & Berg, A. (2006). Multinationals, Linkages, and Economic Development. *American Economic Review*, 86 (4), 852-873.
- Rudra, P., Pradhan, T. & Bagchi, E. (2013). Effect of Transportation Infrastructure on Economic Growth in India: the VECM Approach. *Research in Transportation Economics*, 38(1), 139-148.
- Schemitt, R.C. (2012). Advanced International Trade: Theory and Evidence. *Princeton University Press*, 7, 89-98.
- Solimano, F. (1992). Technology Gap, Competition, and Spillovers from Direct Foreign Investment: Evidence from Establishment Data. *Journal of Development Studies*, 36(1), 53-73.
- Solow, R.S. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.
- Strap, K. (2008). What are the Determinants of the Foreign Direct Investment? The Chinese Experience. *Journal of International Economics*, 51(2), 379-400.
- Uberbayaran, K. (2006). What are the Determinants of the Location of Foreign Direct Investment? The Chinese Experience. *Journal of International Economics*, 51 (2), 379-400.
- Vavilov, S. (2005). Trade & FDI in Petroleum Exporting Countries: Complements or Substitutes?. *University of Paris*, 8, 106-112.
- Wei, Y. & Liu, X. (2006). Productivity Spillovers from R&D, Exports and FDI in China's Manufacturing Sector. *Journal of International Business Studies*, 37 (4), 544-557.
- Weinhold, D. & Reichert, U.N. (1999). Causality Test for Cross-Country Panels: New Look at FDI and Economic Growth in Developing Countries. *London School of Economics*, 43(1), 103-132.
- Zhang, K.H. (2003). Does Foreign Direct Investment Promote Economic Growth? Evidence Form East Asia and Latin America. *Contemporary Economic Policy*, 19, 56-70.

## پیوست

### ضمیمه (الف): بررسی شرط رتبه‌ای برای معادلات

#### مدل

#### بررسی شرط رتبه‌ای برای تشخیص معادله رشد:

با توجه به مطالب مذکور، در معادله اول نخست ضرایب سطر متناظر با معادله و همچنین ستون‌های متناظر با ضرایب غیر صفر سطر اول که متناظر با معادله اول می‌باشد را حذف نموده و سپس عناصر باقیمانده در جدول را بازنویسی می‌نماییم. همانند آنچه که در زیر نشان داده شده است:

$$\Delta = \begin{bmatrix} 0 & -\beta_3 & -\beta_4 & 0 \\ -\beta_5 & 0 & 0 & -\beta_6 \\ 0 & -\beta_4 & -\beta_2 & 0 \end{bmatrix}$$

بعد از مرحله فوق باید ماتریس‌های درجه  $M-1$  که در ماتریس بالا تعریف شده است را تشکیل بدهیم که در تحقیق حاضر ماتریس‌ها از درجه  $3 \times 3$  می‌باشد. یکی از ماتریس‌های مذکور ماتریس زیر می‌باشد که باید دترمینان آن به صورت زیر محاسبه شود.

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} 0 & -\beta_3 & -\beta_4 \\ -\beta_5 & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_4 & -\beta_2 \end{vmatrix}$$



به‌طور مشابه یکی از ماتریس‌های  $3 \times 3$  ماتریس بالا را انتخاب و دترمینان آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} -\beta_4 & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_3 & -\beta_4 \\ 0 & -\beta_4 & -\beta_2 \end{vmatrix}$$

$$\rightarrow |\Delta| = -\beta_4 \times (-1)^{1+1} [\beta_2 \beta_3 - (\beta_4)^2] \neq 0$$

$$\text{rank}(\Delta) = m - 1 \rightarrow 3 = 3$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود درجه ماتریس ۳ به‌دست می‌آید و معادله دقیقاً قابل شناسایی بوده و با مطالب قابلیت شناسایی کاملاً هماهنگ می‌باشد.

### شرط رتبه‌ای برای تشخیص معادله صادرات:

برای معادله آخر نیز نخست ضرایب سطر چهارم و همچنین ستون‌های متناظر با ضرایب غیر صفر سطر چهارم که متناظر با معادله چهارم می‌باشد را حذف نموده و سپس عناصر باقیمانده در جدول را بازنویسی می‌نماییم. عناصر باقیمانده در ماتریس زیر نشان داده شده است:

$$\Delta = \begin{bmatrix} -\beta_3 & 0 & -\beta_1 & -\beta_4 & 0 & 0 \\ -\beta_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -\beta_5 & 0 & 0 & -\beta_6 & 0 \end{bmatrix}$$

بعد از مرحله فوق باید ماتریس‌های درجه  $M-1$  که در ماتریس بالا تعریف شده است را تشکیل بدهیم. یکی از ماتریس‌های مذکور ماتریس زیر می‌باشد که باید دترمینان آن به‌صورت زیر محاسبه شود.

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} -\beta_3 & 0 & \beta_1 \\ -\beta_2 & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_5 & 0 \end{vmatrix}$$

$$|\Delta| = \beta_1 \times (-1)^{1+3} [(\beta_2 \beta_5 - 0)] \neq 0$$

$$\text{rank}(\Delta) = m - 1 \rightarrow 3 = 3$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود دترمینان ماتریس فوق مخالف صفر است یعنی حداقل یک ماتریس با دترمینان غیر صفر وجود دارد بنابراین رتبه ماتریس  $\Delta$  برابر با ۳ می‌باشد. در نتیجه رتبه ماتریس با تعداد معادلات درون‌زا منهای یک برابر است؛ بنابراین معادله دقیقاً مشخص می‌باشد.

$$|\Delta| = -\beta_5 \times (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} -\beta_3 & -\beta_4 \\ -\beta_4 & -\beta_2 \end{vmatrix} \rightarrow |\Delta| = \beta_5 (\beta_3 \beta_2 - (\beta_4)^2) \rightarrow |\Delta| \neq 0$$

$$\text{rank}(\Delta) = m - 1 \rightarrow 3 = 3$$

همان‌طور که نشان داده شده است دترمینان ماتریس فوق مخالف صفر است یعنی حداقل یک ماتریس با دترمینان غیر صفر وجود دارد بنابراین رتبه ماتریس  $\Delta$  برابر با ۳ می‌باشد. در نتیجه رتبه ماتریس با تعداد معادلات درون‌زا منهای یک برابر است؛ بنابراین معادله دقیقاً مشخص می‌باشد.

### بررسی شرط رتبه‌ای برای تشخیص معادله سرمایه‌گذاری داخلی:

برای معادله سرمایه‌گذاری داخلی نیز نخست ضرایب سطر دوم و همچنین ستون‌های متناظر با ضرایب غیر صفر سطر دوم که متناظر با معادله دوم می‌باشد را حذف نموده و سپس عناصر باقیمانده در جدول را بازنویسی می‌نماییم. همانند آنچه که در زیر نشان داده شده است:

$$\Delta = \begin{bmatrix} 0 & -\beta_1 & -\beta_4 & -\beta_5 & -\beta_6 & 0 \\ -\beta_5 & 0 & 0 & -\beta_3 & -\beta_4 & -\beta_6 \\ 0 & 0 & 0 & -\beta_5 & -\beta_6 & 0 \end{bmatrix}$$

به‌طور مشابه یکی از ماتریس‌های  $3 \times 3$  ماتریس بالا را انتخاب و دترمینان آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$|\Delta| = \begin{vmatrix} -\beta_4 & -\beta_5 & -\beta_6 \\ 0 & -\beta_3 & -\beta_4 \\ 0 & -\beta_5 & -\beta_6 \end{vmatrix}$$

$$\rightarrow |\Delta| = -\beta_4 \times (-1)^{1+1} [(\beta_3 \beta_6 - \beta_4 \beta_5)] \neq 0$$

$$\text{rank}(\Delta) = m - 1 \rightarrow 3 = 3$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود درجه ماتریس ۳ به‌دست می‌آید و معادله دقیقاً قابل شناسایی بوده و با مطالب قابلیت شناسایی کاملاً هماهنگ می‌باشد.

### شرط رتبه‌ای برای تشخیص معادله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی:

برای معادله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز نخست ضرایب سطر سوم و همچنین ستون‌های متناظر با ضرایب غیر صفر سطر سوم که متناظر با معادله سوم می‌باشد را حذف نموده و سپس عناصر باقیمانده در جدول را بازنویسی می‌نماییم. عناصر باقیمانده در ماتریس زیر نشان داده شده است:

$$\Delta = \begin{bmatrix} -\beta_1 & -\beta_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\beta_3 & -\beta_4 \\ 0 & 0 & -\beta_4 & -\beta_2 \end{bmatrix}$$