

آزمون نظریه رشد نئوکلاسیک

(برداشت Panel Data)

نازی محمدزاده اصل[✉]

این تحقیق مدل رشد نئوکلاسیک را با استفاده از روش داده‌های تابلویی، مورد آزمون قرار داده‌است. روش داده‌های تابلویی روشی است که بر پایه آن در یک آزمون اقتصادسنجی به‌طور همزمان دو سری زمانی و مقطعی کنار یکدیگر قرار گرفته و نقاط مورد مشاهده افزایش می‌یابد و در نتیجه کارایی تخمین زده می‌شود.

آزمون تئوری رشد نئوکلاسیک با تأکید بر عوامل برون‌زا و درون‌زا، برای ۵۲ کشور منتخب در سری زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ انجام پذیرفته‌است. متغیرهای مستقل مدل، براساس نتایج تحقیقات آزمون شده قبلی انتخاب شده و در سه مدل مجزا که در مقاطع کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کل کشورها می‌باشند، از نظر قدرت توضیح‌دهندگی مورد آزمون قرار گرفته‌اند. این عوامل عبارتند از: تولید ناخالص ملی با یک وقفه زمانی، نرخ رشد سنی نیروی کار، سطح تحصیلات، تغییرات انباشت سرمایه و حجم تجارت اقتصاد. نتیجه آزمون‌ها حاکی از آن است که مدل رشد نئوکلاسیک، با ورود متغیرهای درون‌زا

✉ - نازی محمدزاده اصل؛ کارشناس ارشد اقتصاد.

می‌تواند بخش قابل توجهی از رشد اقتصادی کشورها را توضیح دهد. این مسئله به خصوص در مورد کشورهای توسعه یافته صنعتی از قاطعیت بیشتری برخوردار است. در عین حال با بهره‌گیری از روش تابلویی اثرات ثابت، می‌توان تفاوت‌های ساختاری و بنیادی کشورهای مختلف را در فرایند رشد اقتصادی مشاهده کرد و نشان داد که شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی و... چگونه در کشورها و مناطق متمایز رشد را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

کلید واژه‌ها:

ارزیابی اقتصادی، تئوری رشد نئوکلاسیک، اقتصاد، رشد اقتصادی، مدل توسعه، مدل اقتصادسنجی، نظریه رشد اقتصادی

رشد اقتصادی به تعبیری که مدنظر اقتصاددانان می‌باشد به معنای افزایش کمی تولید در یک دوره مشخص نسبت به دوره مشابه است. از دیرباز همواره بحث‌های مربوط به رشد و توسعه اقتصادی کنار یکدیگر اما با مفاهیم بعضاً متفاوت قرار داشته‌اند. برخی از اقتصاددانان اولیه مانند «اسمیت» و «ریکاردو» مباحثی را در ارتباط با رشد اقتصادی مطرح کرده‌اند. اما دقیقاً از سال ۱۸۷۰ میلادی رشد اقتصادی به‌عنوان یک نظریه اقتصادی مطرح شد. مدت‌ها پس از آن، مقوله توسعه اقتصادی مطرح شد و بحث‌های پیرامون آن در دو دهه گذشته، از جمله‌ی داغ‌ترین مباحث اقتصادی بوده‌است.

اینکه رشد اقتصادی مهم است یا توسعه اقتصادی، مبحثی است که در این تحقیق به آن پرداخته نمی‌شود. بلکه هدف مشخص، بررسی همان پرسشی است که از سال ۱۹۳۰ توسط «ون نیومن» مطرح شد و تاکنون بسیاری از اقتصاددانان را به خود مشغول کرده‌است، یعنی چه عواملی منجر به رشد اقتصادی خواهد شد و کدامیک به دیگری برتری دارند؟^۱

در این تحقیق سعی شده‌است با یک بررسی تئوریک، ابتدا مدل‌های رشد اقتصادی مطرح شود و به دنبال آن مباحث تئوریک یک مدل اقتصادسنجی که می‌خواهد مدل رشد اقتصادی نئوکلاسیک را توضیح دهد، مورد ارزیابی قرار گیرد. برای این منظور از ضریب فزاینده کینز و تئوری‌های مرتبط با آن شروع کرده، به مدل‌های رشد کلاسیک، نظریه رشد هارود - دومار و سپس الگوی رشد نئوکلاسیک رسیده‌ایم. تا براساس این مدل برتری و شفافیت آن را نسبت به سایر مدل‌ها بیان کنیم. در بخش دوم این تحقیق مدل تخمین نسبتاً جدیدی را که در ایران چندان پیشینه تحقیقی چندانی ندارد، معرفی کرده‌ایم. این مدل یک آزمون اقتصادسنجی به روش داده‌های تابلویی یا Panel Data می‌باشد. ویژگی بارز این مدل این است که هم زمان قادر است داده‌ها را به شکل سری زمانی و مقطعی گرد آورده و نتایج آنها را با هم آرایه

دهد. در هر یک از مدل‌های سری زمانی و داده‌های مقطعی، کمبودهایی وجود دارد که در مدل داده‌های تابلویی می‌توان آن را کاهش داد. در این مدل‌ها نقاط آماری بیشتری در اختیار اقتصادسنج قرار می‌گیرد و در نتیجه؛ کارایی تخمین افزایش یافته و سبب تجزیه و تحلیل تعداد قابل توجهی از پرسش‌های اقتصادی می‌گردد.

با بهره‌گیری از ویژگی‌های این نوع برازش، تئوری رشد نئوکلاسیک مورد آزمون قرار گرفته است. کشورهای انتخاب شده، شامل ۵۲ کشور توسعه‌یافته، در حال توسعه و توسعه‌نیافته هستند که بدون ترتیب مشخصی انتخاب شده‌اند و سه مدل جداگانه را شامل می‌شود، که هر یک به ترتیب؛ حاوی ۵۲ کشور توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته می‌باشد و مدل سوم نیز کشورهای در حال توسعه و نیز سایر کشورها اعم از توسعه‌یافته و یا توسعه‌نیافته را در بردارد.

نتایج آزمون‌ها حاکی از آن است که تئوری رشد نئوکلاسیک با قاطعیت بیشتری می‌تواند رشد تولید ناخالص ملی در کشورهای پیشرفته را در مقایسه با کشورهای در حال توسعه توضیح دهد. به بیان بهتر، به نظر می‌رسد که عواملی که به شکل کلاسیکی در توضیح رشد اقتصادی کشورها انتخاب شده‌اند، در کشورهای توسعه‌یافته ارزش و اهمیت بیشتری دارند و می‌توانند به‌عنوان یک الگو مدنظر قرار گیرند.

با بررسی این تحقیق و نتایج آن، می‌توان به دو جنبه تئوریک و کاربردی براساس تئوری‌های رشد و مدل‌های اقتصادسنجی رسید. اول آنکه با بهره‌برداری از کلیه مدل‌های رشد از گذشته تا امروز یک بررسی منسجم از مدل‌های رشد برون‌زا ارائه شده است و در عین حال با ترجمه حدود پنج منبع مختلف مدل Panel Data از نظر تئوری و عملی بررسی گردیده، و نتایج آنها در قالب مدل اقتصادسنجی ارائه گشته است.

۱- رشد اقتصادی چیست؟

رشد اقتصادی عبارت است از افزایش مادی کل درآمد ملی یا تولید ناخالص ملی یک جامعه طی یک دوره معین و در مفهوم کلی خود نیز، صرفاً پدیده‌ای کمی است. مایکل تودارو درباره رشد اقتصادی چنین گفته است: فرایند پایداری که در اثر آن، ظرفیت تولید اقتصادی، طی زمان افزایش می‌یابد و سبب افزایش سطح درآمد ملی می‌شود. لکن از نظر سیمون کوزنتس رشد اقتصادی مفهومی دقیق‌تر دارد. براساس تعریف وی، رشد اقتصادی عبارت است از افزایش بلندمدت ظرفیت تولیدی به منظور عرضه کالاهای هر چه متنوع‌تر اقتصادی به مردم.

با مرور اکثر تعاریف با اندکی تغییرات جزئی مشخص می‌شود که همه از یک مفهوم مشترک جانبداری می‌کنند:

«رشد اقتصادی یعنی افزایش کمی تولید در یک دوره مشخص نسبت به دوره

مشابه».

۲- توسعه اقتصادی چیست؟

مقوله توسعه اقتصادی پدیده‌ای عام‌تر از رشد اقتصادی بوده و علاوه بر آنکه رشد اقتصادی را در برمی‌گیرد، ابعاد کیفی دیگر نظیر تغییرات بنیان‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و علمی را در بطن خود دارد.

میلتون فریدمن از توسعه به‌عنوان یک روند خلاق و نوآوری جهت ایجاد تغییرات زیربنایی در سیستم اجتماعی نام می‌برد.^۲ به اعتقاد کیندلبرگ رشد اقتصادی یعنی تولید بیشتر، اما توسعه اقتصادی در برگیرنده تولید بیشتر و تغییرات در نحوه و سازمان تولید است. بر طبق این تعریف توسعه پدیده‌ای دو منظوره (کمی و کیفی) خواهد بود.

توسعه در اصل باید نشان دهد که مجموعه نظام اجتماعی هماهنگ با نیازهای متنوع اساسی و خواسته‌های افراد و گروه‌های اجتماعی در داخل نظام از حالت

نامطلوب زندگی گذشته خارج و به وضع یا حالتی از زندگی که از نظر مادی و معنوی بهتر است سوق می‌یابد.

۳- کلیاتی در مورد مدل‌های رشد

پس از بررسی مختصری از مفاهیم توسعه و رشد اقتصادی به بیان مباحث تئوریک مدل‌های رشد اقتصادی می‌پردازیم. برخی از اقتصاددانان اولیه نظیر «آدام اسمیت» و «دیوید ریکاردو» مباحثی در مورد رشد را طرح نموده‌اند، اما دقیقاً پس از سال ۱۸۷۰ است که رشد به‌عنوان یک نظریه اقتصادی مطرح می‌شود. به‌طوری که از مقاله‌های موجود در نوشته‌های اقتصادی سال‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۳۲ آشکار است، برای اولین بار اقتصاددانی به نام «ون نیومن» در سمیناری در وین، یک مدل ریاضی برای نظریه رشد ارائه نمود که این مدل به لحاظ ریاضی از یک معادله خطی بسیار ساده تشکیل یافته‌بود. اما مدل هارود اولین مدل رشدی بود که رفتار اقتصاد را در بلندمدت بررسی می‌کرد. بعد از اثر هارود، «دومار» هم کار مشابهی را به‌طور مستقل انجام داده و به نتایج مشابهی نیز رسیده‌است. هارود و دومار کوشیدند نظریه کینز را که در دوران رکود عظیم دهه ۱۹۳۰ عرضه شده‌بود با شرایط این‌گونه اقتصادها در سال‌های پس از جنگ سازگار نمایند و مسئله مهم رشد اقتصادی را که پس از جنگ دوم مبتلا به اقتصادهای مبتنی بر بازار بود مطرح و فرموله کنند. «دومار» در کتاب خود تحت‌عنوان «مباحثی در نظریه رشد اقتصادی» می‌گوید: «علاقه اقتصاددانان به این مسئله، اتفاقی نیست، از یک طرف این مسئله وجود دارد که اشتغال کامل بدون رشد ممکن نیست و از سویی دیگر نیز در درگیری‌های بین‌المللی امروز، رشد یکی از شرایط بقاست».^۲

سوالی که برای اقتصاددانان مطرح بوده، این است که اگر تولید سرانه منجر به رشدی در یک نرخ مشخص در اقتصاد توأم با اشتغال کامل گردد، مقدار و اندازه این نرخ رشد، چه میزان است و تعیین‌کننده‌های آن نیز چه عواملی می‌توانند باشند؟

۱-۳- مدل رشد کلاسیک^۴

مدل‌های رشد عموماً بر سه فرض اساسی بنا شده‌است:

- ۱- عرضه نیروی کار به صورت برون‌زا تعیین می‌شود.
 - ۲- تابع تولید، نهاده‌های نیروی کار و سرمایه را به سطح تولید مربوط می‌کند.
 - ۳- رابطه بین پس‌انداز و سرمایه‌گذاری.
- مطابق فرض یک، نیروی کار دارای نرخ رشد برون‌زا می‌باشد که این نرخ رشد خارج از سیستم تعیین می‌شود و با در دست داشتن این نرخ؛ میزان نیروی کار موجود در هر لحظه از زمان را می‌توان به دست آورد. از طرفی؛ علاوه بر رشد حجم نیروی کار، بهره‌وری آن نیز در طول زمان در حال رشد است که اگر آن را با λ نشان دهیم. نیروی کار مؤثر در هر لحظه از زمان $(\lambda + n)$ خواهد بود.
- فرض تابع تولید دومین رابطه اساسی در مدل‌های رشد می‌باشد که نهاده‌های سرمایه و نیروی کار را به تولید تبدیل می‌کند.

$$Y_t = F(K_t, L_t) \quad (1)$$

سرمایه‌گذاری و تشکیل سرمایه، آخرین و مهم‌ترین رابطه در ساختمان مدل‌های رشد می‌باشد که رابطه بین پس‌انداز و سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد. هر اقتصادی باید نسبت معینی از درآمدش را پس‌انداز کند. حتی اگر این پس‌انداز تنها به منظور جانشین ساختن کالاهای سرمایه‌ای و ساختمان، ماشین‌آلات و نیز مواد خام و مستهلک شده باشد. به عبارتی طبق فرض سوم، سرمایه‌گذاری جدید که نمایانگر افزایش ویژه‌ای در موجودی سرمایه است لازم و ضروری است.

$$I_t = \Delta K_t = \frac{dk}{dt} \quad (2)$$

که در حالت تعادل می‌بایست این سرمایه‌گذاری برابر با کل پس‌انداز (S) باشد

یعنی:

$$S_t = I_t = \frac{dk}{dt} \quad (3)$$

۲-۳- نظریه رشد اقتصادی هارود - دومار^۵

مدل هارود - دومار اولین مدلی است که رفتار اقتصادی را در بلندمدت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. فرضی که در مدل استفاده می‌شود به ترتیب زیر است:

۱- اقتصاد در بلندمدت در رقابت کامل است.

۲- نرخ رشد نیروی کار ثابت فرض می‌شود.

۳- عوامل تولید مکمل هم هستند.

۴- منظور تولید نسبت سرمایه است و نیروی کار به محصول ثابت است.

۵- نسبت معینی از درآمد پس‌انداز می‌شود.

در این مدل بحث از حالت Steady State یعنی رشد مداوم و پایدار شده‌است.

در حالت تعادل داریم:

$$S_t = I_t \Rightarrow sY_t = a^*(Y_t - Y_{t-1}) \Rightarrow \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{S}{a^*} = g_w \quad (۴)$$

که در آن g_w نرخ رشد مطلوب است و a^* نسبت سرمایه به تولید که به وسیله عامل تکنیکی و k به وسیله عامل روانی مشخص می‌شوند. هارود - دومار، در مدل خود نرخ رشد مطلوب واقعی را در نظر می‌گیرند. نرخ رشد مطلوب، نرخ رشدی است که در آن تمام تولیدکنندگان در وضعیتی هستند که تمایلی برای افزایش تولید ندارند.

در شرایط تعادلی برای این مدل با هدف اینکه سرمایه در اشتغال کامل به کار گرفته شود، تولید بایستی در نرخ تضمینی $Y' = \frac{S}{V}$ رشد یابد. از طرفی برای اینکه نیروی کار در اشتغال کامل به کار گرفته شود (در حالی که بهره‌وری در حال رشد می‌باشد) تولید می‌بایست با نرخ طبیعی $Y^0 = n + \lambda$ رشد نماید. حال برای اینکه هم نیروی کار و هم سرمایه در حال اشتغال کامل باشد، (در شرایطی که اقتصاد در حال رشد است) می‌بایست در حال اشتغال کامل باشد، در شرایطی که اقتصاد در حال رشد است، می‌بایست عبارت $n + \lambda = \frac{S}{a}$ را داشته باشیم. این رابطه به شرط «هارود - دومار» معروف است. از آنجایی که $n + \lambda$ و s و a همگی طبق فرض ثابت هستند، لذا امکان وجود رشد تعادلی همراه با اشتغال کامل سرمایه و نیروی کار، تقریباً صفر است، این

ضعف عمده به مدل کلاسیک هارود - دوما برمی‌گردد به فروزی که الگوی مزبور بر آن استوار است و انتقادهای زیادی بر آن وارد می‌شود که براساس آن عدم قابلیت جانشینی بین سرمایه و نیروی کار وجود دارد و نرخ پس‌انداز ثابت است. اما از حق نباید گذشت که این الگو در نظریات توسعه در دوران پس از خود تأثیر قابل ملاحظه‌ای گذاشته و به نوعی در این زمینه پیشگام نیز بوده‌است.

۳-۳- الگوی رشد نئوکلاسیک^۶

الگوی رشد نئوکلاسیک دارای تابع تولیدی است که مشخصه آن مجموعه‌ای متغیر از نسبت‌های سرمایه - کار و نسبت‌های سرمایه - محصول است. در نتیجه، نرخ رشد تعادلی این نرخ مانند نسبت سرمایه - محصول متغیر است. بدین ترتیب، این نرخ رشد می‌تواند با نرخ رشد اشتغال کامل برابر شود. این امر تمایزی مهم بین این دو برداشت نسبت به رشد اقتصادی در اقتصاد سرمایه‌داری است.

تابع تولید به کار گرفته شده در الگوهای رشد نئوکلاسیک، تابع تولید خطی همگن با بازگشت ثابت نسبت به مقیاس است که شکل خاص کاپ - داگلاس را دارد.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (5)$$

علاوه بر ترکیب خطی بالا الگوی رشدی که بررسی خواهیم کرد دربرگیرنده فرضیات متعارف نئوکلاسیک است. این فرضیات عبارتند از:

۱- قیمت‌های عوامل (و البته نسبت عوامل) کاملاً متغیرند و اشتغال کامل سرمایه و کار وجود دارد.

۲- پاداش عوامل تولید برابر محصول نهایی آن است و بنابراین، بازار محصول و عوامل کاملاً رقابتی هستند.

علاوه بر این فروض، در الگوهای نئوکلاسیک به‌طور عمومی فرض می‌شود که تکنولوژی به شکل نمایی با نرخ‌های بهره مرکب n و g رشد می‌کند، یعنی:

$$A_t = e^{gt} \quad L_t = L \cdot e^{nt} \quad (6)$$

و همچنین فرض می‌شود که در این الگوها به‌طور عمومی سرمایه‌گذاری (نرخ تغییر موجودی سرمایه طی زمان) همواره برای برابر ساختن پس‌انداز اشتغال کامل کافی است و پس‌انداز همواره نسبتی ثابت، s از تولید ملی است:

$$I_t = \frac{dk_t}{dt} = sY_t \quad (7)$$

که در نهایت با ترکیب این فروض و اعمال روش‌های ریاضی به شکل زیر

$$Y_t = Y_0 e^{\left[n + \frac{s}{1-\alpha} \right] t} \quad (8)$$

می‌رسیم:

بنابراین در بلندمدت، تولید ملی به شکل غایی با فرض اینکه تنها تابعی از نرخ‌های رشد عرضه کار و تکنولوژی است رشد می‌کند. در حقیقت، تحت شرایط نئوکلاسیک، رشد تعادلی در نرخ طبیعی رشد اتفاق می‌افتد. مسئله مورد توجه این است که این نرخ رشد بلندمدت به‌طور آشکار، مستقل از نسبتی از محصول یا تولید ملی است که به پس‌انداز و سرمایه‌گذاری، اختصاص می‌یابد. متغیر بودن نرخ رشد تضمینی ناشی از انعطاف‌پذیری نسبت سرمایه - محصول است. انعطاف‌پذیری این نسبت نیز به نوبه خود ناشی از این فرض کلاسیکی است که تولید در شرایطی صورت می‌گیرد که در آن علاوه بر قیمت‌های انعطاف‌پذیر عوامل، مجموعه‌ای پیوسته از روش‌های متفاوت تولید (با بازدهی کاهنده) وجود دارد.

مدل رشد ابتدایی؛ که توسط اقتصاددانان به کار گرفته می‌شود. این مدل رشد، اجازه داد که جانشینی بین نیروی کار و سرمایه و همچنین بازدهی کاهنده سرمایه و انعطاف‌پذیری در قیمت‌ها و دستمزدها وجود داشته باشد. این تحول تا زمانی ادامه می‌یابد که نرخ رشد تضمینی سرمایه با نرخ رشد طبیعی نیروی کار هماهنگ شده و ایجاد شرایط اشتغال کامل را فراهم نماید. بنابراین هنگامی در شرایط تعادل پایدار یکنواخت قرار داریم که سطح درآمد سرانه که توسط تابع تولید (که خود حاوی تکنولوژی است) و همچنین پس‌انداز، نرخ رشد جمعیت و تکنولوژی همگی به صورت بی‌رون‌زا وارد مدل شوند.

در سال‌های اخیر تئوری رشد سالو و سوان (S-S) توسط بسیاری از تئوریسین‌ها مورد حمله قرار گرفته‌است. به‌خصوص توسط کسانی که اکنون طرفداران مدل‌های «رشد درون‌زا» بوده و فرض ثبات بسیاری از ضرایب را به‌خصوص در طول کشورهای مختلف قبول نداشته‌اند. این دو دیدگاه «درون‌زا» و «برون‌زا» باعث پیدایش کارهای تجربی و تئوری مفیدی در این زمینه طی سال‌های نزدیک شده‌است. یکی از کارهای اصلی در این زمینه تمایل به شرط همگرایی در سطح درآمد سرانه برای کشورهای مختلف از دیدگاه مقطعی است.

در سال ۱۹۹۲، کاری توسط منکیو، رومر و ویل (M-R-W) با استفاده از داده‌های مقطعی انجام شده‌است، که نشان می‌دهد مدل (S-S) دلایل قانع‌کننده‌ای برای تأیید شواهد تجربی دارد.^۷ با این وجود، آنها به این نتیجه رسیدند که اگر سرمایه انسانی در درون مدل قرار نگیرد، اثرات پس‌انداز و رشد جمعیت، در مقایسه با زمانی که بین سرمایه انسانی، پس‌انداز و نرخ رشد جمعیت همبستگی مثبت وجود دارد، از مقدار واقعی خود بزرگتر است. بر این اساس مدل (M-R-W)، سعی کرده‌است تا با قراردادن سرمایه انسانی در مدل رشد، مدل (S-S) را بهبود دهد و اثرات همبستگی و ارتباط متقابل بین سرمایه انسانی، پس‌انداز و رشد جمعیت را پیدا کند. آنها توانستند دریابند که همبستگی مثبتی بین سرمایه انسانی، پس‌انداز و رشد جمعیت وجود دارد. بر پایه یافته‌های آنان، در مدل (S-S) بهبود یافته، اثرات پس‌انداز و رشد جمعیت بر رشد درآمد ملی کوچکتر می‌باشد.

در بررسی که اینجا انجام خواهد گرفت، پایه اصلی کار براساس مدل (M-R-W) با دو شاخه متفاوت می‌باشد.

ابتدا، با استفاده از روش تابلویی، اطلاعات مورد نیازی که اثرات مقطعی خاص را تعریف می‌کنند، تعیین می‌شوند که این مدل توسط بارو سالامارتین توضیح داده شده‌است و در اکثر برداشت‌های قبلی از مدل رشد نئوکلاسیک به آن اشاره گردیده‌است، سپس با بهره‌گیری از اطلاعات اضافه شده که از ویژگی‌های مدل تابلویی

است می‌توانیم تجزیه و تحلیل اقتصادی مناسب از یک تخمین اقتصادسنجی فراتر از شیوه‌های مرسوم داشته باشیم.

۴- مدل به کار گرفته شده برای تخمین

مدلی که در اینجا به کار خواهد رفت، در حقیقت همان مدل (S-S) به شکل نئوکلاسیکی آن با توجه به رهیافت‌هایی است که از طریق مدل توسعه یافته M-R-W وجود داشته است. بدین ترتیب تابع تولید کاپ - داگلاس زیر را خواهیم داشت:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (9)$$

رشد نیروی کار و بهبود کیفیت نیروی کار براساس عبارات زیر فرض می‌شوند.

$$L_t = L_0 e^{nt} \quad (10)$$

$$A_t = A_0 e^{\delta t} F^\theta P^\theta P \quad (11)$$

بر این پایه، n نرخ رشد برون‌زا در نیروی کار (در حقیقت بیان‌کننده نرخ رشد جمعیت می‌باشد)، g نرخ رشد برون‌زای تکنولوژی، F درجه باز بودن اقتصاد (باز بودن درهای کشور در مقابل صادرات و واردات) و P سطح تسهیلات آموزشی است که میزان ثبت‌نام‌کنندگان در مقطع متوسطه را نشان می‌دهد.

در این مدل بر این باور هستیم که براساس مطالعات تجربی به خصوص در کشورهای در حال توسعه، تکنولوژی، تمایل به گسترش بیشتر و واردات کالاهای سرمایه‌بر دارد و در عین حال سطح توسعه آموزش و گسترش آن در رشد اقتصادی بسیار مؤثر می‌باشد.

بدین ترتیب می‌توان به مدلی رسید که قابلیت استفاده به شکل یک مدل اقتصادسنجی را داشته باشد:

$$\ln y_{t_0+r} - \ln y_t = (1 - e^{-\alpha r}) \left[\frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \right] \ln s_k + (1 - e^{-\alpha r}) \left[\frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \right] \ln s_h + (12)^{\wedge}$$

$$(1 - e^{-\alpha r}) \theta f \ln f + (1 - e^{-\alpha r}) \theta p \ln p - (1 - e^{-\alpha r}) \ln y_{t_0} + \left[(1 - e^{-\alpha r})(t_0 + r)g + e^{-\alpha r} r g \right]$$

$$+ (1 - e^{-\alpha r}) \ln A_0$$

این فرمول تغییر در تولید ناخالص ملی، تابعی از پس انداز، سرمایه‌گذاری، باز بودن درهای اقتصاد، سطح آموزش و تولید ناخالص ملی در دوره قبل است. اثرات رشد که در شرایط تعادل عمومی بحث می‌شود، دارای نرخ رشد برابر g خواهد بود. اگر سرعت انطباق بنا بر فرض مثبت باشد، ما می‌توانیم ضرایب مدل (12) را علامت‌گذاری کنیم. اولین ضریب بستگی به α و β و δ و g نرخ شد تولید سرانه دارد که خود به سن نیروی کار وابسته است. دومین و سومین ضریب، بستگی به پس انداز سرمایه‌گذاری در منابع فیزیکی و انسانی دارد و چهارمین ضریب مثبت خواهد بود. اگر θF مثبت باشد، به این معنا که؛ هرچه قدر درهای تجارت کشور بازتر باشد منجر به نرخ رشد بالاتری برای اقتصاد خواهد شد. همین مفهوم برای ضریب پنجم نیز صادق است یعنی سطح بالاتر امکانات آموزشی منجر به افزایش نرخ رشد می‌شود. ششمین ضریب نشان می‌دهد که یک اقتصاد اگر اکنون در شرایط زیر خط رشد بالقوه اقتصاد باشد، رشد سریع‌تری دارد. این در حقیقت همان شرط همگرایی در رشد است. مفهوم درون براکت در حقیقت، اثرات خاص زمان بر رشد را بیان می‌کند. آخرین ضریب مربوط به A_0 است که ضریب آن از یک سری عوامل نامشخص یا غیرقابل شمارش تشکیل شده است.

۵- مدل داده‌های تابلویی (Panel Data)^۹

در این تحقیق به منظور آزمون نظریه رشد نئوکلاسیک از روش اقتصادسنجی به شیوه داده‌های تابلویی یا Panel Data استفاده می‌کنیم. این روش تخمین ترکیبی از

سری زمانی^(۱) و داده‌های مقطعی^(۲) است. در هر یک از مدل‌های سری زمانی و داده‌های مقطعی کمبودهایی وجود دارد که در مدل داده‌های تابلویی می‌توان آنها را کاهش داد. به طور معمول در مدل‌های سری زمانی مشکل خود همبستگی و در مدل‌های مقطعی مشکل ناهمسانی واریانس وجود دارد که می‌تواند در مدل تابلویی نیز تبلور یابد، اما در عین حال، این مدل دارای مزیت‌هایی است که به شرح زیر می‌باشد:

- اول اینکه در این نوع از مدل‌های اقتصادسنجی نقاط آماری بیشتری در اختیار محقق قرار می‌گیرد و درجه آزادی آن نیز افزایش یافته‌است و هم‌خطی^(۳) را بین متغیرهای توضیحی کم می‌کند و در نتیجه، کارایی تخمین را افزایش می‌بخشد.

- دوم و مهم‌تر اینکه آمار و اطلاعات Longitudinal^(۴) این امکان را به محقق می‌دهد که تعداد قابل توجهی از سوالات اقتصادی را تجزیه و تحلیل کند، که به وسیله آمار و اطلاعات سری زمانی و طولی مقطعی به تنهایی ممکن نیست.

در مدل‌های سری زمانی رگرسیون به صورت $y_t = a + bx_t + u_t$ می‌باشد که در آن t بیانگر زمان است و اگر مدل به صورت داده‌های مقطعی باشد، شکل رگرسیون به صورت $y_i = a + bx_i + u_i$ است که در آن i نماد بعد مقطعی است که می‌تواند تعداد بنگاه، صنعت، خانواده و... باشد.

هنگامی که مدل به صورت داده‌های تابلویی می‌باشد شکل رگرسیون به شکل:

$$y_{it} = a + bx_{it} + u_{it} \quad (۱۳)$$

خواهد بود.

در معادله اخیر t بر بعد مقطعی دلالت دارد و t بعد زمان را مطرح می‌کند و y_{it} ماتریسی در ابعاد $(NT \times 1)$ است و x ماتریسی در ابعاد $NT \times K$ می‌باشد و b نیز، برداری به بعد $K \times 1$ است.

تفاوت دیگری که بین مدل تابلویی با سایر مدل‌های اقتصادسنجی وجود دارد،

این است که جمله اختلالی که در رگرسیون‌های دیگر مطرح می‌شده است، دارای تمامی فروض کلاسیکی است، اما در این مدل جمله اختلال u_{it} به صورت دیگری مطرح می‌شود، در واقع u_{it} متشکل از سه جزء اصلی به صورت زیر می‌باشد:

$$u_{it} = \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (۱۴)$$

μ_i : جمله اختلال برای داده‌های مقطعی است و اختلال و تفاوت‌های واحد به واحد مقطعی را در خود دارد که همگی در μ_i جمع شده‌اند.

λ_t : جمله اختلال برای سری زمانی است و اثرات زمان در آن لحاظ می‌شود.

ε_{it} : جمله اختلالی است که در تمامی فروض کلاسیک‌ها مطرح می‌شود.

به بیان بهتر یکی از بارزترین مشخصه‌های داده‌های تابلویی این است که جملات اختلال را شکسته و به تغییرات سری زمانی و مکانی تفکیک می‌کند. برای مثال وقتی که تابع تولید را از طریق این روش تخمین می‌زنیم، می‌توانیم جمله پسماند را به صورت تفکیکی در نظر بگیریم و بخشی از پسماند را به ناکارایی بنگاه و بخشی را به محاسبات و اشتباهات دیگر مربوط بدانیم.

۱-۵- داده‌های مدل

داده‌ها و اطلاعات به کار گرفته شده در یک مدل اقتصادسنجی، در شرایط بررسی یک مدل تابلویی، باتوجه به گستردگی سری زمانی و مقطعی داده‌ها به منظور رسیدن به یک فرایند صحیح تخمین و برآورد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد. برای این منظور به دلیل ایجاد هماهنگی و یکدستی بین داده‌ها سعی شد از مجموعه اطلاعات بانک جهانی از مأخذ شاخص‌های توسعه جهانی ۲۰۰۱^(۱) استفاده شود.

بر این اساس ۵۲ کشور^(۲)، بدون در نظر گرفتن ترتیب مشخص به‌عنوان

1- World Development Indicators 2001.

۲- به ضمیمه مراجعه شود.
www.SID.ir

مقطع^(۱) انتخاب شدند. سری زمانی مورد بررسی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ میلادی است که به شکل میانگین‌های ۵ ساله در نظر گرفته خواهند شد که بدین ترتیب هشت دوره سری زمانی خواهیم داشت، یعنی؛ سری‌های زمانی ۱۹۶۰-۱۹۶۵، ۱۹۶۵-۱۹۷۰، ... و ۱۹۹۵-۲۰۰۰.

۱-۱-۵- متغیر وابسته

در این مدل، متغیر وابسته، تغییرات تولید ناخالص ملی به قیمت‌های ثابت با یک دوره تفاضل‌گیری می‌باشد که به‌عنوان نمودی از رشد اقتصادی معرفی می‌شود. علامت اختصاری آن به شکل LNTGDPC است که بیان‌کننده لگاریتم تغییرات تولید ناخالص ملی به قیمت ثابت در دو دوره متوالی است. با توجه به میانگین‌های ۵ ساله هشت متغیر وابسته در دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ داریم.

۲-۱-۵- متغیرهای مستقل

متغیرهای مستقل انتخاب شده، براساس مدل رشد نئوکلاسیکی می‌باشند که در سه مدل آزمون شده با یک علامت اختصاری قرار می‌گیرند.

۱- $\ln GDPC$ لگاریتم تولید ناخالص ملی به قیمت‌های ثابت با وقفه یک دوره است که اولین متغیر مستقل می‌باشد.

۲- $TTOTL$ لگاریتم نرخ رشد نیروی کار و در حقیقت، نرخ رشد سنی نیروی کار است که با در نظر گرفتن رشد و بهبود تکنولوژی و به سبب آن بهبود کارایی و همچنین عوامل مستهلک‌کننده با عدد $0/05$ جمع می‌شود.

۳- $\ln GCFG$ لگاریتم تغییرات نرخ انباشت سرمایه به تولید ناخالص ملی است که از بهترین عوامل تأثیرگذار بر رشد محسوب می‌شود.

۴- $\ln TRD-ZS$ لگاریتم نسبت تجارت هر کشور با دنیای خارج به تولید

ناخالص ملی است که به عنوان تغییری از باز بودن درهای اقتصاد مطرح می‌شود.
۵. LnSEC-ENRR لگاریتم رشد ثبت نام‌کنندگان در مقطع متوسطه است که بیان‌کننده سطح آموزش می‌باشد.

۶- بررسی مدل‌ها و تحلیل نتایج آن

روش انتخاب شده به منظور آزمون نظریه رشد نئوکلاسیک، روش اثرات ثابت یا Fixed Effect می‌باشد که با استفاده از مدل Cross Section Weights تخمین زده می‌شود.

در این روش، اقتصادسنج قادر است تفاوت‌های ساختاری در اقتصادهای مختلف و اثرات آن را در عرض از مبدأهای متمایز، که ناشی از تفاوت در بنیان‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و... است، ببیند و همچنین تأثیرات آنها را بر متغیرهای مستقل، جداگانه توضیح دهد.

باتوجه به گستردگی مقطع مورد بررسی - که دربرگیرنده کشورهای با اقتصادهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و توسعه‌نیافته می‌باشد - مناسب دیده شد، که سه مدل مجزا، مورد آزمون قرار گیرد و اثرات متغیرهای مستقل به‌طور جداگانه در گروه کشورها بررسی شود. لذا در مدل اول کل ۵۲ کشور، در مدل دوم ۱۷ کشور توسعه‌یافته و در مدل سوم سایر کشورها در نظر گرفته می‌شوند.

۱-۶- مدل اول با مقطع ۵۲ کشور

با در نظر گرفتن اینکه پنج متغیر توضیحی داریم که میانگین‌های سری زمانی ۵ سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ را دربرمی‌گیرند و در مقطع ۵۲ کشور انتخاب شده‌اند، لذا ۳۴۸ مشاهده خواهیم داشت.

همان‌گونه که جدول قسمت اقتصادسنجی نشان می‌دهد، متغیر اول، لگاریتم تولید ناخالص ملی با یک دوره وقفه است. بر پایه یکی از فروض مدل رشد نئوکلاسیک

که توسط بعضی از اقتصاددانان آزمون شده است، به نظر می‌رسد که در مورد بسیاری از کشورهای جهان، وجود یک زمینه و پیشینه نابسامان وضعیت تولید ناخالص ملی منجر به این می‌شود که این کشورها در دوره‌های بعدی از سرعت رشد به مراتب بالاتری نسبت به سایر کشورها برخوردار باشند که دلیل اصلی آن وجود ظرفیت‌های خالی تولیدی و استفاده از دانش و تکنیک کشورهای پیشرفته در جهت رشد سریع‌تر و بهره‌وری بیشتر می‌باشد. در مدل نیز این متغیر با ضریب $0/143$ ظاهر شده است و مسئله مذکور را در اینجا تأیید می‌کند.

دومین متغیر توضیحی در نظر گرفته شده، میزان رشد نیروی کار به اضافه $0/05$ است. این متغیر نشان می‌دهد که در هر کشوری میانگین‌های ۵ ساله رشد نیروی کار فعال چگونه بوده است و برای اینکه این شاخص شکل منطقی و واقعی‌تری پیدا کند ضریب رشد تکنولوژی منهای استهلاک نیز در نظر گرفته شده، که با نرخ رشد جمع شده است. بر پایه مدل‌هایی که (M-R-W) برازش کرده‌اند، ضریب رشد تکنولوژی به‌طور متوسط برای کلیه کشورها، $0/05$ در نظر گرفته شده و لذا در این تحقیق هم این ضریب، به همین شکل آورده شده است. همان‌گونه که انتظار می‌رود، علامت این ضریب منفی است که بیان‌کننده اثرات منفی افزایش رشد جمعیت بر رشد اقتصادی و یا به نوعی نشان‌دهنده کاهش سهم نیروی کار فعال از تولید ناخالص ملی است. ضریب این متغیر در این مدل آزمون شده $0/371082$ - می‌باشد.

سومین متغیر مستقل که در مدل اول گنجانده شده است، نرخ تغییرات ناخالص انباشت سرمایه به قیمت ثابت می‌باشد. در تعریف دیگر، این متغیر در حقیقت نشان‌دهنده میزان تغییرات سرمایه‌گذاری به قیمت ثابت است. همان‌گونه که انتظار می‌رود این متغیر با ضریب معنی‌دار و مثبت در مدل ظاهر شده است و ضریب برآورد شده برای آن، $0/289309$ می‌باشد که با نگاهی به سایر مطالعات در این زمینه نیز مشخص می‌شود. ضریب سرمایه و سرمایه‌گذاری همواره بزرگ بوده است. که این حاکی از اهمیت آن در رشد و توسعه اقتصادی کشورهاست.

Dependent Variable: ?LNTGDPC
 Method: GLS (Cross Section Weights)
 Date: 06/16/02 Time: 14:42
 Sample: 2 9

Included observations: 8
 Total panel (unbalanced) observations 348

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
?LNGDPC(-1)	-0.143147	0.014417	-9.929184	0.0000
?TTOTL_IN	-0.371082	0.106870	-3.472276	0.0006
?LNGCFG	0.289309	0.018612	15.54397	0.0000
?LNTRD_ZS	0.067192	0.017582	3.821672	0.0002
?LNSEC_ENRR	0.022757	0.018398	1.236937	0.2168
Fixed Effects				
_DZA--C	2.527459			
_AUS--C	2.732396			
_BGD--C	3.084249			
_BLZ--C	1.850974			
_CMR--C	3.007115			
_CAN--C	2.803512			
_CHL--C	3.130494			
_CHN--C	3.036226			
_COL--C	3.558852			
_CRI--C	2.891043			
_DNK--C	2.762820			
_ECU--C	2.705076			
_EGY--C	2.614041			
_SLV--C	2.530037			
_FIN--C	2.663849			
_FRA--C	3.096207			
_GAB--C	2.797175			
_GHA--C	2.308898			
_GRC--C	3.276564			
_GTM--C	2.240548			
_HND--C	2.159990			
_HUN--C	2.901502			
_IND--C	3.276905			
_IDN--C	3.743503			
_IRN--C	3.191451			
_IRL--C	2.446169			
_ITA--C	3.864158			
_JAM--C	2.135553			
_JPN--C	3.693439			
_KOR--C	3.684799			
_KWT--C	2.200010			
_MYS--C	2.533962			
_MLI--C	2.885344			
_NLD--C	2.678236			
_NZL--C	2.465419			
_NGA--C	2.711682			
_NOR--C	2.704965			
_PAK--C	2.945625			
_PRY--C	2.901937			
_PHL--C	2.814666			
_PRT--C	3.197438			
_SAU--C	2.588231			
_SGP--C	2.357330			
_ZAF--C	2.815447			
_LKA--C	2.792653			
_SWE--C	2.841678			
_CHE--C	2.560859			
_THA--C	2.976296			
_TUR--C	4.125870			
_GBR--C	2.763429			
_USA--C	3.207612			
_URY--C	1.770489			
Weighted Statistics				
R-squared	0.847609		Mean dependent var	0.292122
Adjusted R-squared	0.818282		S.D. dependent var	0.223787
S.E. of regression	0.095397		Sum squared resid	2.648250
F-statistic	404.6391		Durbin-Watson stat	2.130655
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				

تا اینجا مدل، یک برازش از مدل ساده رشد کلاسیک است که توسط سالو و سوان معرفی شده است. دو متغیر بعدی که به مدل اضافه شده است، حرکت از مدل های رشد برونزا به سمت درونزا را بیان می کنند و به نوعی نشان دهنده توسعه به سمت واقع گرایی است. بدین ترتیب متغیر چهارم، متغیری است که نشان دهنده اثرات بازبودن درهای اقتصاد به روی تجارت جهانی می باشد. به بیان دیگر سهم تجارت از تولید ملی را نشان می دهد. در این مدل این متغیر با ضریب 0.067192 معنی دار می باشد و بیانگر آن است که در صورت افزایش حجم تجارت، رشد اقتصادی افزایش می یابد.

متغیر لگاریتم نرخ رشد ثبت نام کنندگان در مقطع متوسطه، به عنوان پنجمین متغیر در نظر گرفته شده است. این متغیر بیان کننده گسترش فن آوری و آموزش در سطح گسترده در هر کشور و انتقال اثرات آن به ساختار جامعه و رشد اقتصادی بالاتر می باشد. ضریب برآورد شده برای آن 0.22757 می باشد و البته در مقایسه با سایر ضرایب، از درجه معنی داری بالایی برخوردار نیست.

باتوجه به مدل اثرات ثابت در بررسی ضرایب به دست آمده - برای عرض از مبدا کشورهای مختلف - آشکار است که باتوجه به تفاوتها و دگرگونی ساختاری کشورها در بعد مقطعی و وجود اثرات متفاوت در نحوه تغییر تولید ناخالص ملی، اختلاف بین عرض از مبداها زیاد بوده و فاصله ای بین $1/34$ تا $2/99$ را به خود اختصاص داده اند که به بیان بهتر، نشان می دهد که بین ۵۲ کشور انتخاب شده برای رسیدن به رشد، تفاوت های ساختاری زیادی وجود دارد.

۲-۶- مدل دوم

به منظور آزمون و بررسی اینکه مدل رشد نئوکلاسیک تا چه اندازه توانایی توضیح و تعریف روند رشد در کشورهای مختلف را دارد و قدرت برازش آن چگونه است، مناسب دیده شد تا گروه های کشورها را به گروه «کشورهای توسعه یافته» و

«توسعه نیافته و در حال توسعه» (سایر) تفکیک کرده و برای هر یک گروه رگرسیون جداگانه‌ای برآزش شود.

در مدل دوم، ابتدا کشورهای توسعه یافته^(۱) را انتخاب کرده و رگرسیون را انجام داده‌ایم. در این مدل تعداد کشورهای انتخاب شده ۱۷ کشور است. بدون شک برای کشورهای توسعه یافته نیز ساختارهای متفاوت اقتصادی - سیاسی و اجتماعی متصور بوده و فرایند رشد هر یک از دیگری متفاوت است. لذا استفاده از روش اثرات ثابت توجیه اقتصادی و آماری دارد.

Dependent Variable: ?LNTGDPC
Method: GLS (Cross Section Weights)
Date: 06/16/02 Time: 19:31
Sample: 2 9
Included observations: 8
Total panel (unbalanced) observations 118

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
?LNGDPC(-1)	-0.109962	0.020367	-5.399150	0.0000
?TTOTL_IN	-0.545202	0.122502	-4.450550	0.0000
?LNGCFG	0.276896	0.028134	9.842198	0.0000
?LNTRD_ZS	-0.057892	0.027805	-2.082079	0.0393
?LNSEC_ENRR	0.085815	0.034741	2.470178	0.0148
Fixed Effects				
_AUS--C	2.078250			
_CAN--C	2.186970			
_DNK--C	2.129102			
_FIN--C	2.036835			
_FRA--C	2.350895			
_GRC--C	2.492953			
_ITA--C	2.953127			
_JPN--C	2.746712			
_KOR--C	2.916637			
_NLD--C	2.130065			
_NOR--C	2.117673			
_PRT--C	2.508423			
_SGP--C	2.114299			
_SWE--C	2.195795			
_CHE--C	1.987407			
_GBR--C	2.121230			
_USA--C	2.368709			
Weighted Statistics				
R-squared	0.884966	Mean dependent var	0.229452	
Adjusted R-squared	0.859802	S.D. dependent var	0.136591	
S.E. of regression	0.051144	Sum squared resid	0.251107	
F-statistic	184.6333	Durbin-Watson stat	1.755144	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.841846	Mean dependent var	0.183817	
Adjusted R-squared	0.807250	S.D. dependent var	0.119326	
S.E. of regression	0.052388	Sum squared resid	0.263472	
Durbin-Watson stat	1.569169			

این مدل ۱۱۸ مشاهده را دربرمی‌گیرد. متغیرها از سطح معنی‌داری مناسبی برخوردار می‌باشند، اما متغیر سهم تجارت به تولید ناخالص ملی با علامت منفی ظاهر شده‌است. شاید برای توجیه این امر بتوان این‌گونه عنوان کرد که در کشورهای توسعه‌یافته رشد اقتصادی بیش از آنکه تحت‌تأثیر تجارت خارجی باشد تحت‌تأثیر تکنولوژی، ابتکارات، پیشرفت دانش و تولیدات داخلی است. متغیر لگاریتم نرخ ثبت‌نام در مقطع بعد از دبستان با ضریب $0/085815$ در مدل برازش شده‌است، که بیان‌کننده نقش آموزش در این کشورها در مقایسه با مدل کل نمونه می‌باشد. در این مدل نیز شاهد تغییرات عمده در اعداد عرض از مبدا در مدل اثرات ثابت می‌باشیم.

باتوجه به کوچکتر شدن نمونه، می‌توان عنوان کرد که در مورد کشورهایمانند ژاپن، کره، آمریکا، ایتالیا و کانادا سایر عوامل تأثیرگذار بر روند رشد اقتصادی، به غیر از عوامل ذکر شده در مدل، از سایر کشورها بیشتر می‌باشد. این عوامل مانند: مدیریت، توسعه اجتماعی، سیاسی و فرهنگی، آزادی‌های فردی، ارتباطات درون سازمانی، قدرت چانه‌زنی جهانی و... هستند که بر رشد اقتصادی این کشورها مؤثرند و اثرات خود را در عرض از مبدا نشان داده‌است.

۳-۶- مدل سوم

اما در مدل سوم که شاید به نوعی مهم‌ترین مدل از نقطه‌نظر تجزیه و تحلیل باشد، در بعد مقطعی دربرگیرنده کشورهایمانند ۴۹ کشور است که در رده کشورهای در حال توسعه یا توسعه‌نیافته قرار می‌گیرند. این مدل در برگیرنده ۴۹ کشور است. اگر باز هم به سوال اصلی خود بازگردیم؛ هدف این است که آیا الگوی رشد نئوکلاسیک با متغیرهایی که پیشنهاد می‌کند، می‌تواند رشد اقتصادی در این کشورها را توضیح دهد یا خیر؟

این مدل دربرگیرنده ۲۱۱ مشاهده است و نتایج آزمون مدل قابل توجه هستند.

Dependent Variable: ?LNTGDPC
 Method: GLS (Cross Section Weights)
 Date: 06/16/02 Time: 21:58
 Sample: 2 9
 Included observations: 8
 Total panel (unbalanced) observations 211

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
?LNGDPC(-1)	-0.194325	0.021966	-8.846784	0.0000
?TTOTL_IN	-0.289785	0.215508	-1.344660	0.1800
?LNGCFG	0.301675	0.027258	11.06755	0.0000
?LNTRD_ZS	0.080875	0.026126	3.095513	0.0022
?LNSEC_ENRR	0.058803	0.027224	2.159974	0.0318

Fixed Effects

_DZA--C	3.607831
_BGD--C	4.300180
_BLZ--C	2.619463
_CMR--C	4.233492
_CHL--C	4.357045
_COL--C	4.927629
_CRI--C	4.028928
_ECU--C	3.763297
_EGY--C	3.646803
_SLV--C	3.552568
_GAB--C	3.971190
_GHA--C	3.242597
_GTM--C	3.150096
_HND--C	3.055320
_HUN--C	4.128620
_IND--C	4.561008
_IDN--C	5.184458
_IRN--C	4.493704
_JAM--C	3.072463
_MYS--C	3.536779
_MLI--C	4.098832
_NGA--C	3.814996
_PAK--C	4.090769
_PRY--C	4.062189
_PHL--C	3.937075
_SAU--C	3.593285
_LKA--C	3.904257
_THA--C	4.152125
_TUR--C	5.714474
_URY--C	2.509281

Weighted Statistics

R-squared	0.769696	Mean dependent var	0.260774
Adjusted R-squared	0.725206	S.D. dependent var	0.202312
S.E. of regression	0.106054	Sum squared resid	1.979544
F-statistic	147.0519	Durbin-Watson stat	2.366215
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.565541	Mean dependent var	0.200015
Adjusted R-squared	0.481611	S.D. dependent var	0.149464
S.E. of regression	0.107613	Sum squared resid	2.038172
Durbin-Watson stat	2.478753		

همان گونه که مدل نشان می دهد، معنی داری متغیرها در سطح قانع کننده ای هستند و در مجموع متغیرهای به کار گرفته شده، توانسته اند بیش از ۷۷ درصد تغییرات در تولید ناخالص ملی را توضیح دهند که در مقایسه با دو مدل قبل توجیه

کمتری دارد. در این رگرسیون متغیر نرخ انباشت سرمایه با ضریب $0/301675$ ، بالاترین میزان تأثیرگذاری را داشته و همان‌گونه که ملاحظه می‌شود متغیر نرخ رشد ثبت‌نام‌کنندگان در مدارس متوسطه معنی‌دار بوده و با ضریب $0/058802$ رشد اقتصادی را در این کشورها تحت تأثیر قرار می‌دهد. مقادیر عرض از مبدا باتوجه به مدل اثرات ثابت از $5/7$ تا $2/5$ در حال تغییر می‌باشد و کشورهایمانند بنگلادش، هند، کلمبیا، ایران، ترکیه و تایلند، دارای بزرگترین مقادیر عرض از مبدا هستند.

نتیجه‌گیری

نظریه رشد نئوکلاسیک از جمله مهم‌ترین مباحث در زمینه مدل‌های رشد می‌باشد که شکل گسترش‌یافته و بهبود یافته مدلی است که به مدل رشد کلاسیک معروف است و از جمله قدیمی‌ترین روابط و معادلات ریاضی است که در آن سعی شده تا رشد را توضیح دهد. تئوری رشد نئوکلاسیک با بهره‌گیری از نتایج تحقیقات کسانی مانند سالو، سوان، منکیو، رومر و ویل راه پیشرفت را طی کرده و توانسته است تا حد زیادی پاسخگوی روند رشد کشورها و چگونگی شکل‌گیری آن باشد.

باتوجه به این نکته که عوامل توضیح‌دهنده مدل رشد نئوکلاسیک، متغیرهایی هستند که در شکل سری زمانی و در طول زمان دستخوش تغییر می‌شوند، لذا مطالعاتی که قصد دارند این مدل را برای کشورهای مختلف به شکل مقطعی انجام دهند، همواره از فقر اطلاعاتی رنج می‌برد و نتوانسته است در یک مدل مقطعی خاص یا سری زمانی برای یک کشور مشخص به نتایج دلخواه برسد. لذا در این تحقیق سعی شد تا از بررسی‌هایی کمک گرفته شود که مبنای کار خود را براساس مدل‌های تابلویی قرار داده‌اند، تا بدین ترتیب علاوه بر داشتن مقادیر بیشتری مشاهده، هر دو بعد مقطعی و سری زمانی تحت پوشش قرار گیرد.

به منظور بیان و نشان دادن تفاوت‌های بارز و مشخص اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در کشورهای مختلف با بررسی روش اثرات ثابت، مشخص شد که

تئوری رشد نئوکلاسیک علی‌رغم معنی‌داری متغیرهای مهم، نمی‌تواند به شکل گویا و گسترده پاسخگوی تغییرات و روند رشد در این کشورها باشد و بی‌تردید عوامل متعدد دیگری در این مسئله نقش دارند که مدل قادر به بررسی آنها نمی‌باشد. این عوامل به شکل عرض از مبدا خود را در مدل‌های با اثرات ثابت به خصوص برای کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته نشان می‌دهد.

در یک نتیجه‌گیری کلی مشخص می‌شود که مدل‌های رشد نئوکلاسیک، علی‌رغم کاستی‌ها و نقصان‌هایی که دارند، با حرکت از سمت مدل‌های رشد برون‌زا به درون‌زا، می‌توانند جوابگوی رشد اقتصادی کشورها، تا میزان قابل قبولی باشند و این مسئله به خصوص در مورد کشورهای توسعه‌یافته صنعتی از درجه اطمینان و قاطعیت بالاتری برخوردار است. به بیان بهتر آزمون این تئوری نشان می‌دهد که برای توضیح رشد اقتصادی کشورها، علاوه بر اینکه بر متغیرهای کلاسیک، آزمون شده توسط تئوری‌های گذشته تأکید می‌شود، بسیاری از بنیان‌ها و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و... هستند که در فرایند رشد تأثیر می‌گذارند.

پی‌نوشت‌ها:

1- Malcolm Knight, Norman Loayza and Delano Villanueva, "Testing the Neoclassical Theory of Economic Growth," *IMF Working Paper*, WP/92/106.

۲- قره‌باغیان، مرتضی. اقتصاد، رشد و توسعه، جلد اول، (تهران: نشر نی، چاپ اول، ۱۳۷۰)، ص ۷.

3- E. Dommar, *Essays in the Theory of Economic Growth*, (Oxford University Press: New York, 1957).

۴- ا.ج. برانسون، ویلیام. اقتصاد کلان، ترجمه عباس شاکری، جلد دوم، (تهران: نشر نی، ۱۳۷۶)، فصول ۲۵ تا ۲۷. همان.

۶- هبرگ، دنیل. الگوهای رشد اقتصادی، ترجمه دکتر مهدی تقوی، (تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ اول، ۱۳۷۵).

7- Halco Knight, Norman Loayza and Delano Villanueva, "Testing the Neoclassical Theory of Economic Growth," *IMF Working Paper*, WP/92/106.

8- Ibid.

9- Kementa, *Element of Econometrics*, (Maxell Macmillan, 1990), p.623.

- Johnston, Y, *Econometrics Models*, (Mc Graw Hill: Braedition, 1991), Sec.10-3.

- Ghosh, K, *Econometrics, Theory and Application*, (Prentice Hall, 1991), Sec.10-7.

- Madellan, *Econometrics*, Mc Graw-Hill, 1997, Chapter 14.

- Pindyck, K.S.D.L, Rulinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, 3rd Edition, 1991, Sec.9-4.

- ناریس امین‌رشتی، دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، سمینار تحقیقاتی اقتصادسنجی، ۱۳۸۰.

ضمیمه:

لیست کشورها

NOR	نروژ	GRC	یونان	DZA	الجزایر
PAK	پاکستان	GTM	گوآتمالا	AUS	استرالیا
PRY	پاراگوئه	HND	هندوراس	BGD	بنگلادش
PHL	فیلیپین	HUN	مجارستان	BLZ	برزیل
PRT	پرتغال	IND	هند	CMR	کامرون
SAU	عربستان	IDN	اندونزی	CAN	کانادا
SGP	سنگاپور	IRN	ایران	CHL	شیلی
ZAF	آفریقای جنوبی	IRL	ایرلند	CHN	چین
LKA	سری لانکا	ITA	ایتالیا	COL	کلمبیا
SWE	سوئد	JAM	جامایکا	CRI	کاستاریکا
CHE	سوئیس	JPN	ژاپن	DNK	دانمارک
THA	تایلند	KOR	کره	ECU	اکوادور
TUR	ترکیه	KWT	کویت	EGY	مصر
GBR	انگلستان	MYS	مالزی	SLV	السالوادور
USA	آمریکا	MLI	مالی	FIN	فنلاند
URY	اروگوئه	NLD	هلند	FRA	فرانسه
		NZL	نیوزلند	GAB	گابن
		NGA	نیجریه	GHA	غنا