

# رشد بهینه اقتصادی پایا و هزینه‌های عمومی در ایران: یک تحلیل پویا

\* رحیم دلالی اصفهانی

\*\* محسن رنانی

\*\*\* مرتضی سامتی

\*\*\*\* رضا اسمعیل‌زاده

این پژوهش در پی تعیین نرخ رشد بهینه اقتصادی از یک مدل رشد درونزا برگرفته شده از مدل بارو و همچنین تعیین نرخ بهینه مالیات برای دولتی است که دو نوع هزینه عمومی برای جامعه انجام می‌دهد. این دو نوع هزینه عمومی عبارتند از: سرمایه عمومی که بهره‌وری را در آینده افزایش

\*. دکتر رحیم دلالی اصفهانی؛ عضو هیأت علمی گروه اقتصاد- دانشگاه اصفهان.

E.mail: rateofinterest@yahoo.com

E. mail: renani\_m@yahoo.com

\*\*. دکتر محسن رنانی؛ عضو هیأت علمی گروه اقتصاد- دانشگاه اصفهان.

E. mail: msameti@gmail.com

\*\*\*. دکتر مرتضی سامتی؛ عضو هیأت علمی گروه اقتصاد- دانشگاه اصفهان.

\*\*\*\*. رضا اسمعیل‌زاده؛ دستیار علمی گروه اقتصاد- دانشگاه پیام نور رودسر.

E. mail: r\_esmailzadeh@yahoo.com

می‌دهد و خدمات عمومی که بهره‌وری را در زمان حال افزایش می‌بخشد. همچنین در این مطالعه نقش پارامترهایی نظیر نرخ رجحان زمانی، نرخ استهلاك و تغییر دوره برنامه ریزی و تاثیر آنها بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. روش دستیابی به نرخهای رشد بهینه از طریق بهینه سازی پویا بوده و مورد مطالعه کشور ایران می‌باشد. در بررسی به عمل آمده نرخ رشد متغیرهای مختلف نظیر درآمد ملی، سرمایه عمومی، خدمات عمومی، سرمایه خصوصی، مصرف و نرخ بهینه مالیات در دوره‌های برنامه‌ریزی مختلف بدست آمد. همچنین روابط بین نرخ رجحان زمانی و نرخ استهلاك با نرخ رشد اقتصادی منفی و رابطه دوره برنامه‌ریزی و نرخ رشد اقتصادی و همچنین رشد اقتصادی با نرخ بهینه مالیات مثبت بدست آمد.

#### کلید واژه‌ها:

ایران، رشد بهینه اقتصادی، هزینه‌های عمومی، نرخ بهینه مالیات، بهینه‌یابی پویا

## مقدمه

چارچوب نظری این تحقیق، الگویی است که با استفاده از الگو بارو گسترش یافته است. در این تحقیق، نرخ رشد اقتصادی بهینه از یک الگوی رشد درونزا بدست خواهد آمد. در این الگو دو کالای عمومی با عنوان سرمایه عمومی و خدمات عمومی در تابع تولید وارد می‌شود. این الگو برای بررسی این مسئله بکار می‌رود که چگونه دولت باید بین هزینه بر روی خدمات عمومی - که سبب افزایش فوری در بهره‌وری نیروی کار در زمان حال و هزینه بر روی سرمایه عمومی که سبب افزایش بهره‌وری در آینده می‌شود - موازنه بوجود آورد. در این تحقیق مقادیر بهینه متغیرهایی نظیر نرخ بهینه رشد، تخصیص بهینه منابع بین مصرف، هزینه خدمات عمومی و سرمایه‌گذاری در سرمایه عمومی و خصوصی در مسیر رشد بهینه - که مسیر رشد متوازن نیز خواهد بود - بدست می‌آید. همچنین تحلیل اثرات ایستای مقایسه‌ای از تغییرات در پارامترهای بنیادی مدل بر روی مقادیر بهینه متغیرهای اقتصادی نیز حاصل می‌شود.

باید اشاره داشت که خدمات عمومی، انباشت ناشدنی یا از بین رفتنی است؛ یعنی آن نوعی از کالاهای عمومی، که برای تولید ضروری و برای منابع تولید، جانشینی ناقص بشمار می‌روند. چنین خدماتی ممکن است شامل حفظ قوانین، نظم و یا همچنین مخارج بر شبکه‌های حمل و نقل شود. در ارتباط با مسئله سرمایه عمومی، دیدگاه این تحقیق بر روی مسئله سرمایه عمومی شبیه به همان نوع تعریفی است که «فوتا گامی و همکارانش»<sup>۱</sup> در مقاله خود ارائه داده‌اند که در آن سرمایه عمومی کالای عمومی، انباشت پذیر بوده و برای تولید نیز ضروری است و همچنین جانشین ناقصی برای دیگر منابع تولید محسوب می‌شود. سرمایه عمومی برای مثال؛ شامل ذخایر شبکه‌های حمل و نقل و یا ذخایر دانش علمی در دسترس عموم خواهد بود.

باید متذکر شد که بارو در الگو خود فقط از خدمات عمومی استفاده کرده است.<sup>۲</sup> این در حالی است که فوتوگامی و همکارانش فقط از سرمایه عمومی در الگو رشد خود استفاده

<sup>۱</sup>. K. Futagami, Y. Morita, and A. Shibata, "Dynamic Analysis of an Endogenous Growth Model with Public Capital", *Scandinavian Journal of Economics*, No. 95, pp. 607-625.

<sup>۲</sup>. Robert, J. Barro, *Economic Growth*, (New York, Mc Grow Hill, 1990), pp. 220-225.

کردند. در این تحقیق سعی می‌شود که هر دو نوع از کالاهای عمومی؛ یعنی سرمایه و خدمات عمومی برای بررسی نحوه مبادله ای که دولت بطور معمول بین هزینه کردن بر روی هر یک از آنها با آن روبرو است، در الگو رشد استفاده شود. پرسش اینجا است که دولت با توجه به محدودیت منابع مالی خود باید چه مقدار هزینه بر روی خدمات عمومی و چه مقدار بر روی سرمایه عمومی انجام دهد؟

بر این اساس، در این مقاله ابتدا الگو و تعدیلهای لازم برای اقتصاد ایران شرح داده شده آنگاه به تخمین الگو برای اقتصاد کشورمان در دوره‌های برنامه‌ریزی مختلف و اثرات تغییر در پارامترهای نرخ رجحان زمانی و استهلاک بر رشد اقتصادی پرداخته شده است. با این اهداف، در تحقیق حاضر هدف آن است تا الگو عمومی را- که در آن سرمایه عمومی، خدمات عمومی و سرمایه خصوصی در تولید مشارکت دارند- در مورد ایران مورد بررسی قرار گیرد.

### شرح الگو<sup>۱</sup>

در این قسمت به شرح الگو و مباحث ریاضی و اثباتی آن پرداخته می‌شود. فرض می‌کنیم که اقتصاد توسط یک برنامه ریز اجتماعی<sup>۲</sup> طرح‌ریزی می‌شود. آنچه در نهایت بدست خواهد آمد، یک واحد، محصول نهایی است که با  $Y$  نشان داده می‌شود و  $Y$  تابعی از عوامل تولید به شرح زیر است:

$$Y_t = F(g_{ct}, g_{st}, K_t, L_t) \quad (1)$$

که در آن  $g_{ct}$  سرمایه عمومی؛  $g_{st}$  خدمات عمومی؛  $K_t$  سرمایه خصوصی و  $L_t$  نیروی کار است. در اینجا باید تأکید کرد که  $g_{ct}$  متغیر ذخیره‌ای،  $g_{st}$  متغیر جریانی و نیروی کار همگن در نظر گرفته می‌شود. اگر  $L_t$ ، کل مقدار نیروی کار در دسترس و بکار گرفته

<sup>1</sup>. Ghosh, Sugata and Udayan Roy, "Optimal Growth with Public Capital and Public Services", Retrieved (Sept. 18. 2004), <http://myweb.lin.edu/~uroy/resume/mypdf/econ.pdf>.

<sup>2</sup>. Social Planner

شده در زمان  $t$  توسط برنامه‌ریز اجتماعی، یک در نظر گرفته شود ( $L_t = 1$ )، در این صورت همه مقادیر، در برگیرنده هم مقدار کلی و هم مقدار سرانه خواهند بود. برای مثال و بطور ویژه می‌توان گفت که  $Y_t = y_t$  و  $K_t = k_t$  که  $k_t, y_t$  نشان‌دهنده مقادیر سرانه محصول و سرمایه هستند.

در این حالت یک واحد کالای نهایی می‌تواند به پنج حالت زیر مصرف شود: باعث افزایش به میزان یک واحد در ذخیره سرمایه،  $K_t$ ، خصوصی شود؛ باعث افزایش به میزان یک واحد در ذخیره سرمایه عمومی،  $g_{ct}$ ، شود؛ باعث افزایش به میزان یک واحد در خدمات عمومی،  $g_{st}$ ، شود؛ باعث افزایش به میزان یک واحد در مصرف،  $c_t$ ، شود؛ و در نهایت می‌تواند به صورت ترکیبی از چهار حالت فوق تبدیل شود. بنابراین اگر  $\tau$  را نسبتی از  $y_t$  در نظر بگیریم که صرف اهداف (۲) و (۳) می‌شود می‌توان نوشت که:

$$\dot{g}_{ct} = \tau \cdot y_t - g_{st} \quad (۲)$$

که در آن  $\dot{g}_{ct} = \frac{\partial g_{ct}}{\partial t}$  است. همچنین:

$$\dot{k}_t = (1 - \tau)y_t - c_t \quad (۳)$$

این دو معادله به عنوان محدودیت در الگو به کار برده خواهند شد. برای اینکه مسئله از جهت تحلیلی منعطف و قابل کنترل باشد، شکل مخصوصی از تابع مطلوبیت در این الگو استفاده می‌شود و تابع مطلوبیت یاد شده نیز به صورت  $u = \ln c_t$  می‌باشد. با جمع توابع مطلوبیت فردی حاصل از مصرف می‌توان به تابع مطلوبیت اجتماعی رسید. که به صورت زیر خواهد بود:

$$u = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \ln c_t dt \quad (۴)$$

در اینجا ( $\rho$ ) نرخ ترجیح زمانی است.

وظیفه برنامه‌ریز اجتماعی انتخاب مقدار  $c_t$ ،  $g_{st}$  و  $\tau$  برای حداکثر کردن تابع هدف یا مطلوبیت اجتماعی نسبت به محدودیت‌های (۲) و (۳) است. بطوریکه  $0 \leq \dot{k}_t, \dot{g}_{ct} < \infty$  بوده؛ یعنی سرمایه گذاری در سرمایه عمومی و خصوصی غیرمنفی و محدود است. همچنین فرض می‌شود که مقادیر اولیه دو کالای سرمایه‌ای؛ یعنی سرمایه عمومی و سرمایه خصوصی  $(g_{co}, k_o)$  معین هستند.

برای مسئله بهینه سازی، تابع همیلتونی به شرح زیر برقرار می‌شود:

$$H_t = e^{-\rho t} \ln c_t + \lambda_t [(1-\tau).y_t - c_t] + \mu_t [\tau.y_t - g_{st}] \quad (5)$$

$\lambda_t$  و  $\mu_t$  به ترتیب نشان‌دهنده قیمت‌های سایه‌ای سرمایه خصوصی و عمومی هستند. همچنین می‌توان گفت که تابع لاگرانژ متناظر عبارت است از:

$$L_t = H_t + p_t^k [(1-\tau).y_t - c_t] + p_t^g [\tau.y_t - g_{st}] \quad (6)$$

که در آن  $p_t^g$  و  $p_t^k$  ضرایب لاگرانژی برای محدودیت‌های  $\dot{g}_{st} \geq 0$  و  $\dot{k}_t \geq 0$  هستند.

شرایط مرتبه اول در این حالت عبارتند از:

$$\frac{\partial H_t}{\partial c_t} = 0, \quad \frac{\partial H_t}{\partial g_{st}} = 0, \quad \frac{\partial H_t}{\partial \tau} = 0,$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial g_{ct}} = -\mu_t, \quad \frac{\partial H_t}{\partial k_t} = -\lambda_t$$

در ضمن باید گفت که معادلات (۲-۳) و (۳-۳) کامل کننده شرایط زیر هستند.

$$p_t^k \geq 0, \quad (1-\tau).y_t - c_t \geq 0, \quad p_t^k [(1-\tau).y_t - c_t] = 0 \quad (7)$$

$$p_t^g \geq 0, \quad \tau.y_t - g_{st} \geq 0, \quad p_t^g [\tau.y_t - g_{st}] = 0 \quad (8)$$

و شرایط ترانسورسالیته نیز به صورت زیر خواهد بود:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_t \cdot \kappa_t = \lim_{t \rightarrow \infty} \mu_t \cdot g_{ct} = 0 \quad (9)$$

علاوه بر معادلات (۲) و (۳) و (۸) معادلات زیر نیز از برقراری شروط اولیه بدست خواهند آمد:

$$H_c = 0 \Rightarrow \frac{e^{-\rho t}}{c_t} = \lambda_t + p_t^k \quad (10)$$

$$H_{gs} = 0 \Rightarrow (\lambda_t + p_t^k) \cdot (1-\tau) \cdot \frac{\partial y_t}{\partial g_{st}} + (\mu_t + p_t^g) \cdot \left[ \tau \frac{\partial y_t}{\partial g_{st}} - 1 \right] = 0 \quad (11)$$

$$H_\tau = 0 \Rightarrow \lambda_t + p_t^k = \mu_t + p_t^g \quad (12)$$

$$H_{gc} = -\dot{\mu} \Rightarrow (\lambda_t + p_t^k) \cdot (1-\tau) \cdot \frac{\partial y_t}{\partial g_{ct}} + (\mu_t + p_t^g) \cdot \tau \cdot \frac{\partial y_t}{\partial g_{ct}} = -\dot{\mu}_t \quad (13)$$

$$H_k = -\dot{\lambda} \Rightarrow (\lambda_t + P_t^k).(1-\tau).\frac{\partial y_t}{\partial k_t} + (\mu_t + P_t^g).\tau.\frac{\partial y_t}{\partial k_t} = -\dot{\lambda}_t \quad (14)$$

از معادلات (۱۱) و (۱۲) می‌توان به شرط زیر نیز دست یافت:

$$\frac{\partial y_t}{\partial g_{st}} = 1 \quad (15)$$

تا این قسمت شرایط مرتبه اول مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج رشد بهینه متوازن

در این بخش، راه حل مسئله برنامه ریز اجتماعی برای  $\dot{k}_t > 0$  و  $\dot{g}_{ct} > 0$  برای همه زمانها بررسی می‌شود. با فرض تابع تولید:

$$Y_t = (g_{ct}^\alpha \cdot g_{st}^{1-\alpha})^{1-\beta} \cdot K_t^\beta \cdot L_t^{1-\beta}$$

که در آن  $0 < \alpha, \beta < 1$  است که اگر این تابع به صورت سرانه نوشته شود به صورت زیر خواهد بود:

$$y_t = (g_{ct}^\alpha \cdot g_{st}^{1-\alpha})^{1-\beta} \cdot k_t^\beta \quad (16)$$

آنچه قابل ملاحظه است، وقتی که  $\alpha = 0$  سرمایه عمومی از تابع تولید حذف می‌شود، در این صورت تابع تولید شبیه تابع تولید در الگو بارو می‌شود. اگر  $\alpha = 1$  باشد



خدمات عمومی از تابع تولید فوق حذف شده که در نهایت شبیه تابع تولید در الگو فوتوگامی<sup>۱</sup> خواهد شد.

در نهایت بطور کلی خواهیم داشت:

$$\frac{\dot{y}_t}{y_t} = \frac{\dot{c}_t}{c_t} = \frac{\dot{k}_t}{k_t} = \frac{\dot{g}_{ct}}{g_{ct}} = \frac{\dot{g}_{st}}{g_{st}} = \gamma \quad (17)$$

و

$$\gamma = \frac{\alpha}{1-\alpha} g_{cs}^{-1} - \rho \quad (18)$$

که در آن :

$$g_{cst} \equiv [\alpha^\beta \cdot (1-\alpha)^{-1} \cdot \beta^{-\beta} \cdot (1-\beta)^{\beta-1}]^{\frac{1}{1-(1-\alpha)(1-\beta)}} \equiv g_{cs} \quad (19)$$

در معادله فوق  $\gamma$ ، منحصراً به پارامترهای برونزای  $\beta, \alpha, \rho$  محدود می‌شود. در معادله (۱۸) می‌توان دریافت که رابطه  $\rho$  و  $\gamma$  معکوس است و همچنین  $\gamma$  نسبت به  $\alpha$  و  $\beta$  در صورت ثبات پارامترهای دیگر U شکل خواهد بود. همچنین می‌توان بدست آورد که:

$$\tau = (1-\beta) \cdot [1 - (1-\alpha) \cdot \rho \cdot g_{st}] \quad (20)$$

اگر معادله (۱۹) را در معادله (۲۰) قرار دهیم به این نتیجه می‌رسیم که  $\tau$  خود عبارتی بر حسب  $\rho, \beta, \alpha$  خواهد بود و در واقع نسبت به بهینه مخارج عمومی به ستانده کل؛ یعنی  $\tau$  بطور منفی با نرخ ترجیحات زمانی رابطه دارد.

<sup>۱</sup>. در تابع تولید الگوی فوتوگامی برعکس تابع تولید الگوی بارو از سرمایه عمومی به جای خدمات عمومی استفاده شده است.

حال باید دید که چگونه دولت مخارج خود را به  $\dot{g}_{ct}$ ؛ یعنی سرمایه گذاری در کالای عمومی انباشت پذیر و  $g_{st}$ ؛ یعنی تهیه کالای عمومی غیر انباشت پذیر تخصیص می‌دهد. اگر  $\theta_t \eta_t = \dot{g}_{ct}$  و  $(1 - \theta_t) \eta_t = g_{st}$  باشد که در آن  $0 < \theta_t < 1$  است.

از دو رابطه بالا نتیجه زیر بدست می‌آید:

$$\frac{\theta_t}{1 - \theta_t} = \frac{\dot{g}_{ct}}{g_{st}} \cdot \frac{g_{st}}{\dot{g}_{ct}} = \gamma_t \cdot g_{cst} \quad (21)$$

که به نوبه خود برابر با:

$$\theta_t = \frac{\gamma_t g_{cst}}{1 + \gamma_t g_{cst}} \quad (22)$$

خواهد بود.

معادله (۱۸) نیز به معنی این است که:

$$\theta_t = 1 - \frac{1}{(1 - \alpha)^{-1} - \rho \cdot g_{cs}} \equiv \theta \quad (23)$$

اگر معادله (۱۹) را در معادله (۲۳) جایگذاری نماییم معادله‌ای بر حسب  $\rho, \beta, \alpha$  بدست می‌آید و می‌توان نشان داد که  $\rho$  بطور معکوس با  $\theta$  ارتباط دارد. از طرفی اگر  $s_t$  نسبتی از  $(1 - \tau) \cdot y_t$  باشد که برای انباشت سرمایه خصوصی به کار می‌رود داریم:

$$s_t = \frac{\dot{k}_t}{(1 - \tau) \cdot y_t} = \frac{\dot{k}_t / k_t}{(1 - \tau) \cdot (y_t / k_t)} \quad (24)$$

در این صورت

$$s_t = 1 - \frac{\alpha - \alpha\beta + \beta}{\alpha \cdot (1 - \alpha)^{-1} \cdot \beta \cdot g_{st}^{-1} \cdot \rho^{-1} + \alpha \cdot (1 - \beta)} \quad (25)$$

خواهد بود.

اکنون اگر مجدداً معادله (۱۹) را این بار معادله (۲۵) برای بدست آوردن  $s_t$  بر مبنای  $\rho$  و  $\beta, \alpha$  قرار دهیم، به این نتیجه می‌رسیم که  $\rho$  با  $s$  نیز رابطه منفی دارد، که  $s$  خود نسبت مخارج کل غیر عمومی است که برای انباشت سرمایه خصوصی بکار می‌رود.

### تعدیل‌های کلی الگو در این تحقیق

آنچه که در ابتدا باید ذکر کرد، یادآوری این نکته است که الگوی ارائه شده در پی بدست آوردن نرخ بهینه رشد و همچنین مقادیر بهینه سطح متغیرهای مختلف اقتصادی از جمله درآمد ملی ( $y$ )، مصرف ( $c$ )، سرمایه خصوصی ( $k$ )، سرمایه عمومی ( $g_c$ ) و خدمات عمومی ( $g_s$ ) است. همچنین چون مقادیر پارامترهای نظیر  $\alpha$  (کشش سرمایه عمومی)،  $\beta$  (کشش سرمایه خصوصی)،  $\rho$  (نرخ ترجیح زمانی) و نهایتاً  $\delta$  (استهلاک سرمایه) بر روی نتایج بدست آمده بسیار تأثیر گذار است و از طرفی مقادیر هر کدام از آنها در ایران به دلیل استفاده از جایگزین‌های مختلف دارای برآوردهای مختلفی است، در این پژوهش سعی شده با روش کالیبره کردن<sup>۲</sup> و دادن مقادیری معقول و متفاوت به پارامترهای یاد شده، سناریوهای مختلف در بدست آوردن نرخ رشدهای بهینه و طبیعتاً مقادیر سطح بهینه متغیرها بررسی شود که- نتایج آن همانطور که در بخش چهارم قابل مشاهده است، تأثیر عمیق هر کدام از پارامترها را بر نتایج نهایی مشخص می‌کند. این موضوع سبب می‌شود که دست سیاستگذاران و اقتصاددانان - که تلقی‌ها و برآوردهای متفاوتی از پارامترهای یاد شده دارند- در انتخاب الگو مورد نظر خود باز باشد.

نکته دیگری که باید به آن اشاره داشت این است که الگو در یک اقتصاد بسته، با بازارهای خارجی ارتباطی ندارد. همچنین استفاده از مقادیر واقعی متغیرهای گوناگون در سال ۱۳۷۹ به عنوان پایه الگو حاضر است. یکی از ویژگیهای جالب نرم افزار مورد استفاده در این پژوهش (GAMS) که در پایان همین بخش به معرفی کوتاهی از آن پرداخته خواهد شد، این است که این نرم افزار دارای قدرت بالایی در بهینه‌سازی و شبیه‌سازی<sup>۳</sup> با استفاده از

<sup>۱</sup>. Proxy

<sup>۲</sup>. Calibration

<sup>۳</sup>. Simulation

آمارهای موجود یک سال و با فرض مشخص بودن سایر شرایط اقتصادی کشور است. از این لحاظ طی بررسی‌های به عمل آمده، سال ۱۳۷۹ به عنوان نقطه شروع مناسب برای این برآوردها در نظر گرفته شده است.

در مورد استفاده از آمارها باید عنوان کرد که برای همه متغیرها از مقادیر واقعی خود آنها استفاده شده است. اما در مورد سرمایه عمومی - به عنوان متغیری که به صورت ذخیره بوده و بهره وری آن از سالهای بعدی مشخص خواهد شد- از هزینه‌هایی که در بودجه عمرانی کشور ثبت می‌شود به عنوان جایگزین استفاده شده است. از طرف دیگر در مورد خدمات عمومی نیز ذکر نکته مشابه لازم است. از آنجا که در تعریف خدمات عمومی به هزینه‌هایی اشاره شده که بهره وری را در دوره فعلی بالا می‌برد و ماهیت آنها نیز از نوع متغیر جریان است، تصمیم گرفته شد که از هزینه‌های جاری دولت به عنوان جایگزین متغیر فوق در برآورد نتایج استفاده شود.

در مورد اندازه بهینه دولت نیز باید به دو نکته اشاره کرد:

۱. همانطوری که در شرح الگو آمده است، فرض الگو بر متوازن بودن بودجه قرار دارد. در نتیجه میزان هزینه‌های دولت با مقدار درآمدهای بدست آمده برابر است.
۲. از آنجا که در الگوی حاضر هزینه‌های دولت بطور کلی به دو قسمت هزینه برای خدمات عمومی و سرمایه عمومی تقسیم شده است و چون در آمد دولت تنها درآمدهای مالیاتی فرض شده است (می‌توان درآمد نفتی دولت را جزئی درآمدهایی که باید از طریق مالیات تأمین شود در نظر گرفت) در نتیجه نرخ بهینه اندازه دولت در سناریوی‌های مختلف، بستگی به نرخ بهینه مالیات خواهد داشت. این نرخ نیز خود با توجه به رابطه زیر:

$$g_{ct} = \tau \cdot y_t - g_{st}$$

که به هزینه‌های بهینه بر روی خدمات عمومی و سرمایه عمومی- که منجر به رشد بهینه اقتصادی می‌شود- بستگی دارد. در واقع مقدار  $\tau \cdot y$  مقدار درآمد و هزینه دولت را نشان می‌دهد.

در نهایت باید عنوان کرد، گرچه الگو حاضر دارای فروض ساده‌سازی شده بسیاری است؛ اما می‌توان با کنار زدن یک به یک فرضها به دنیای واقع نزدیکتر شد. از طرف دیگر باید خاطر نشان کرد که وضعیت متغیرهای در حالت پایا برای اقتصاددانان دیگر، محیطی آزمایشگاهی را فراهم می‌آورد تا به تجزیه و تحلیل تغییر در روشها، مقادیر و پارامترهای مختلف و تأثیر آن بر اقتصاد جامعه بپردازند.

### تخمین الگو و نتایج

این پژوهش در نظر دارد نرخها و مقادیر بهینه متغیرهای مختلف اقتصادی را در حالتها و شرایط مختلف برای اقتصاد ایران بدست آورد و با مقایسه تطبیقی آنها روندهای محتمل اقتصاد ایران را نیز تحلیل کند. از این رو لازم است که یک حالت به عنوان وضعیت پایه<sup>۱</sup> تعیین شود و سپس شرایط مختلف تغییر داده شود و نتایج حاصل به مقایسه تطبیقی گذاشته شود. اما قبل از آغاز بحث، لازم به تذکر است که در این بخش برای راحتی کار و اجتناب از اشتباه ناشی از تشابه  $g$  و  $g_c$  در معادلات و نتایج، آنها به ترتیب به  $g$  و  $k$  تغییر نام یافته اند. همچنین با توجه به اینکه طبق بررسیهای به عمل آمده مقادیر یکسانی از پارامترهای  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\rho$  و در نهایت  $\delta$  در ایران وجود ندارد، در این پژوهش سعی شده با در نظر گرفتن مقادیری معقول برای آنها و کالیبره کردن پارامترها با توجه به مقادیر محتمل، به بررسی مدل پرداخته شود.

### بررسی الگو در حالت اول

در اولین حالت که الگو، پایه پژوهش نیز بشمار می‌رود اطلاعات زیر وارد مسئله می‌شود.

$n$  : دوره برنامه ریزی که برابر با صد سال است.

$\alpha$  : سهم عامل سرمایه عمومی (متغیر ذخیره) برابر با  $0/3$  است.

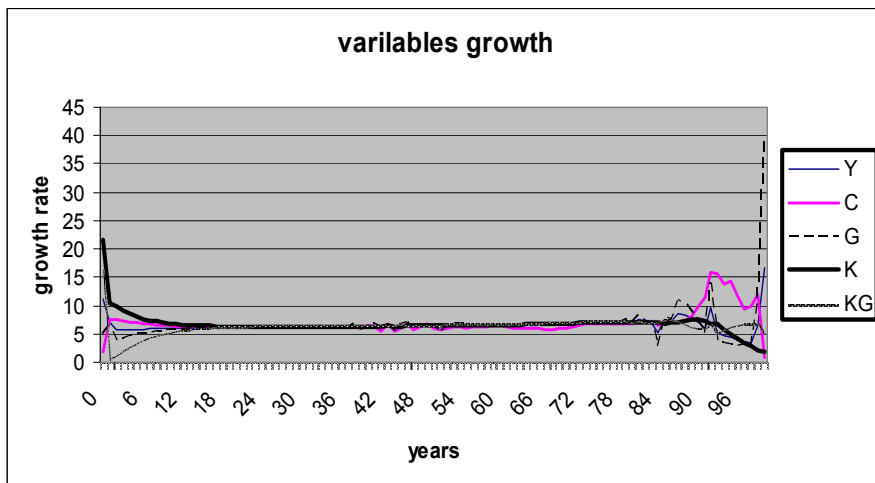
$\beta$  : سهم عامل سرمایه خصوصی (متغیر ذخیره) برابر با  $0/4$  است.

<sup>۱</sup>. Base

$\rho$ : نرخ ترجیح زمانی (نرخ تنزیل بین زمانی) برابر با ۰/۰۵ است.  
 $\delta$ : نرخ استهلاک سرمایه برابر ۰/۰۵ است.

با توجه به مقادیر پارامترهای فوق و همچنین مقادیر متغیرهای  $c$ ,  $k$ ,  $g$ ,  $kg$  در سال ۱۳۷۹ نرخ رشد متغیرهای  $C$  (مصرف)؛  $k$  (سرمایه خصوصی)؛  $g$  (خدمات عمومی)؛  $kg$  (سرمایه عمومی) و در نهایت  $Y$  (درآمد ملی) و همچنین مقادیر سطح آنها در نمودارهای شماره (۱)، (۲) و (۳) به نمایش گذاشته شده است. همانطور که از نمودار (۱) پیدا است نرخ رشد متغیرهای مختلف بعد از پانزده سال به یک نرخ رشد ثابت و پایا همگرا شده است. مسئله‌ای که در قضایای «ترن پایک»<sup>۱</sup> نیز به وضوح از آن یاد شده یعنی؛ نرخهای رشد متغیرهای اقتصادی باید با یک نرخ ثابت در حالت بهینه به رشد خود ادامه دهند. البته در حالت مورد بررسی دو مسئله نرخ ثابت رشد و همگرایی همه نرخها حالتی ایده ال و بهینه را بدست داده است.

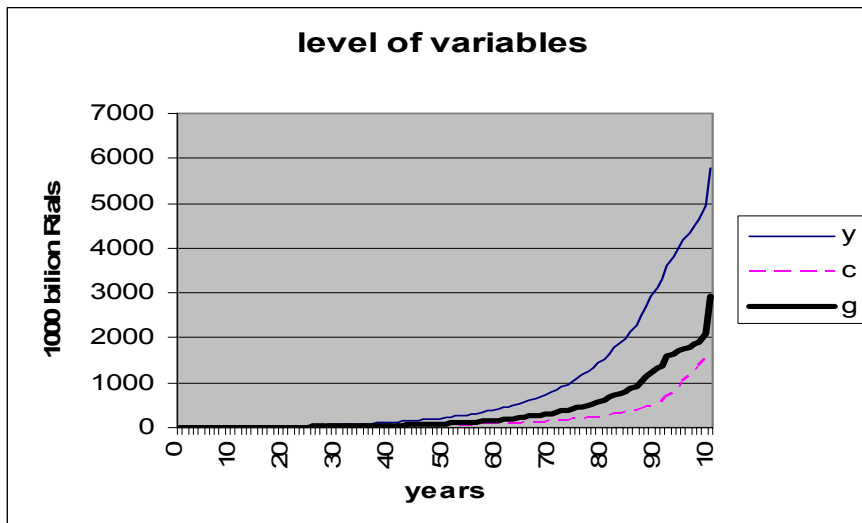
نمودار ۱. حالت پایه - دوره برنامه صد ساله



منبع: یافته‌های تحقیق.

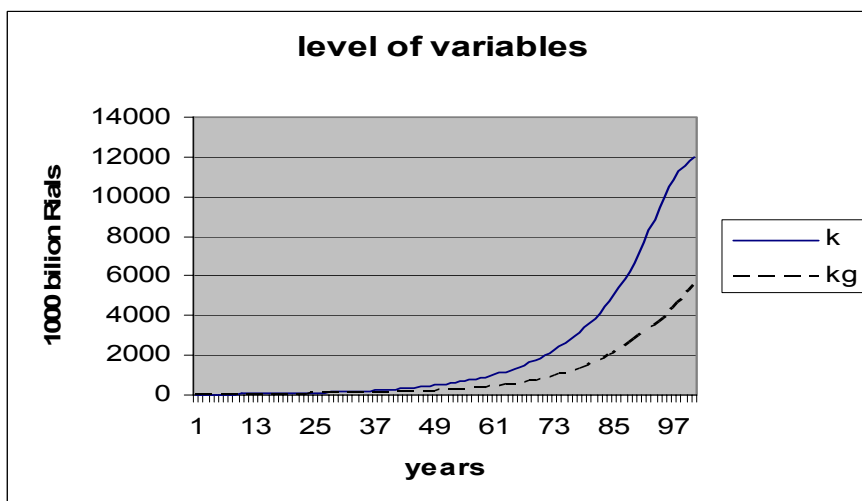
<sup>1</sup>. Turn Pike

نمودار ۲. مقادیر سطح متغیرها



منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۳. مقادیر سطح متغیرها



منبع: یافته‌های تحقیق.

واضح است که در این حالت نرخ رشد بهینه پایای متغیرهای اقتصادی اندکی بیش از ۶ درصد می‌باشد.

### بررسی الگو در حالت دوم

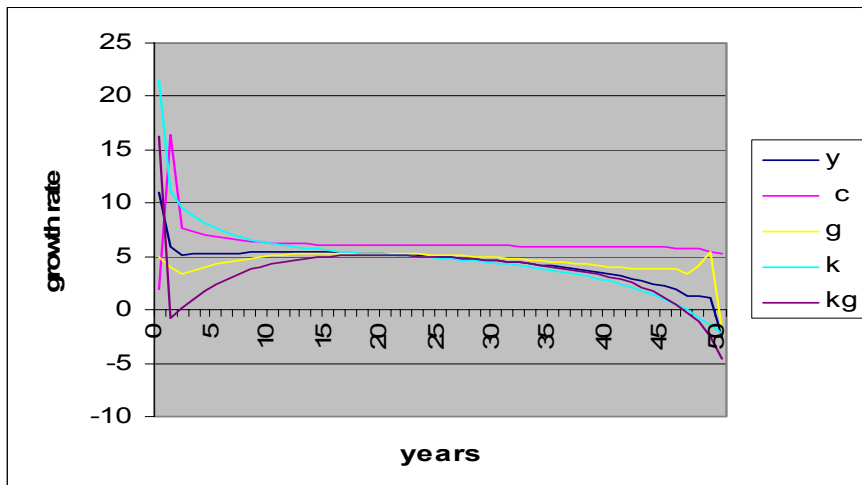
در حالت دوم تمام شرایط با حالت اول یکسان در نظر گرفته شده و تنها مسئله ای که آن را از حالت اول متفاوت ساخته است، کاهش دوره برنامه ریزی از صد سال به پنجاه سال می‌باشد. همانطور که از نمودار (۴) قابل استنتاج است؛ اولاً مقادیر نرخ رشد بهینه در این حالت، نسبت به حالت اولیه، تقریباً پایین تر است که این موضوع مؤید این مطلب است که کاهش دوره برنامه ریزی، این نکته را تلویحاً در درون خود دارد که امید به آینده در کارگزاران اقتصادی از جمله مصرف کنندگان کاهش یافته و در نتیجه آنها را به این مسئله وادار می‌کند که در دوره‌های اولیه برنامه ریزی دارای مصرف بیشتر باشند و کمتر به پس انداز و در نتیجه سرمایه گذاری بپردازند؛ که این خود کاهش نرخ رشد بهینه را در متغیرهای گوناگون به دنبال دارد. در واقع آنها پاداش گذشت از مصرف حال خود را برای مصرف بیشتر در آینده نسبت به حالت اول از دست می‌دهند.

نکته دومی که باید به آن اشاره داشت این است که رسیدن به نرخ رشد بهینه متغیرها تا سال پانزدهم به طول می‌انجامد و همچنین با اینکه به نرخ رشد بهینه در متغیرهای بهینه؛ یعنی نرخ تقریباً ثابت رشد برای هر کدام از متغیرها می‌رسیم؛ اما همگرایی این نرخ‌های رشد نسبت به حالت اول از یکسانی کمتری برخوردار است.

در ضمن در نمودارهای (۵) و (۶) می‌توان به روند صعودی مقادیر سطح متغیرها دستیابی داشت.

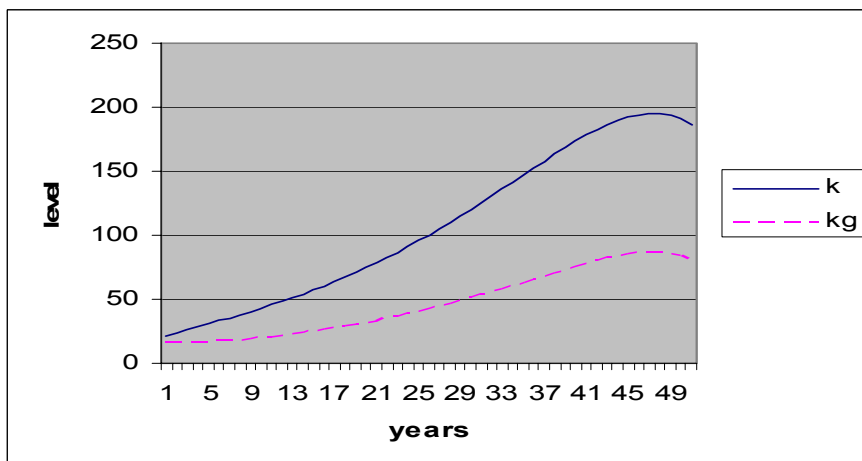


نمودار ۴. نرخ رشد متغیرها در برنامه ریزی پنجاه ساله



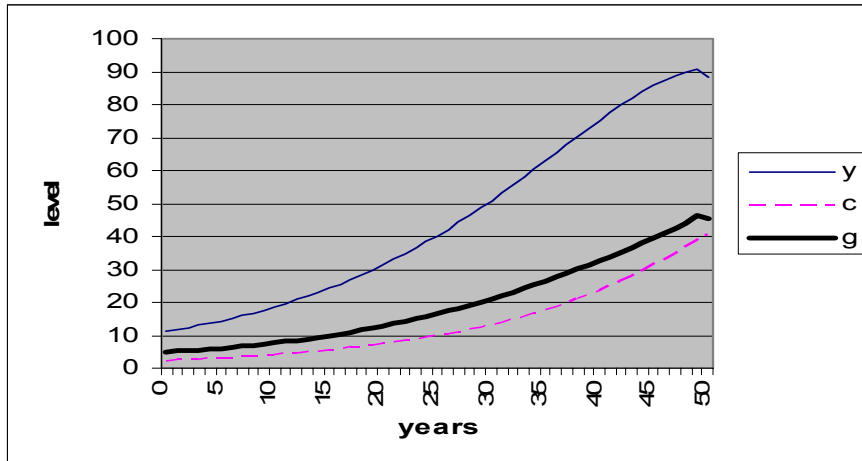
منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۵. مقادیر سطح متغیرها



منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۶. مقادیر سطح متغیرها

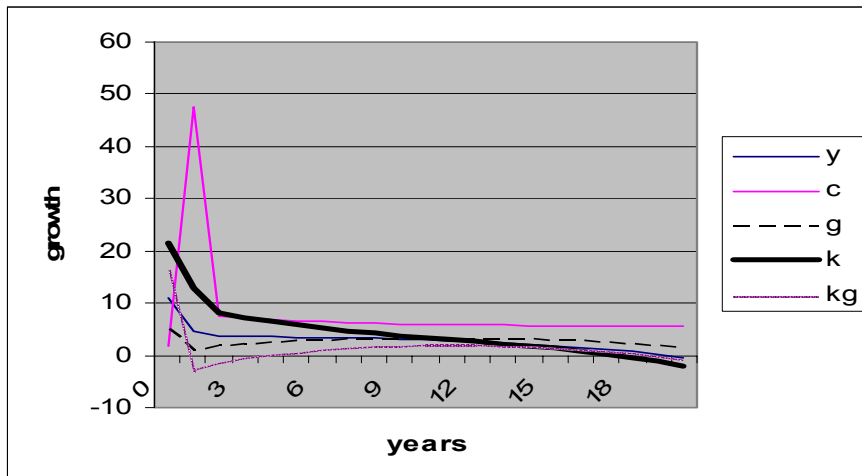


منبع: یافته‌های تحقیق.

#### بررسی الگو در حالت سوم:

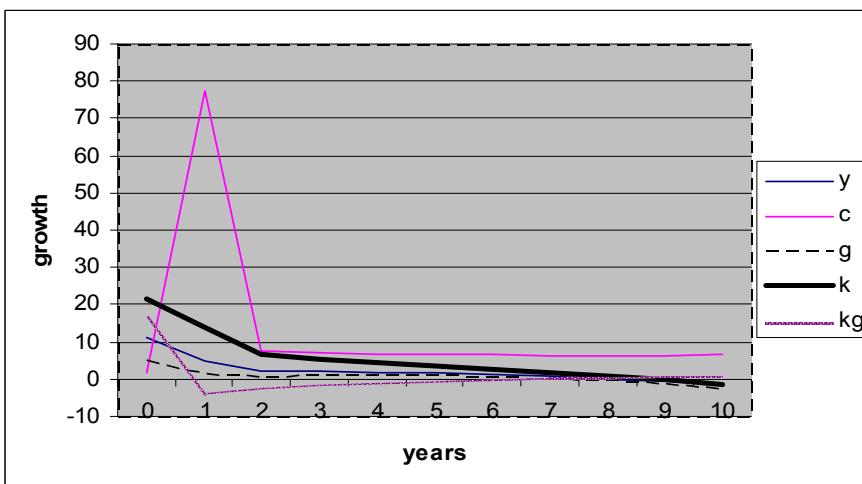
برای واقعی‌تر کردن الگوی یاد شده باید اشاره داشت که معمولاً دوره‌های برنامه ریزی برای یک کشور؛ به خصوص برای کشورهای جهان سوم، از سالهای کمتری برخوردار است و طبیعتاً به علت وجود شرایط ناپایدار اقتصادی، تغییر سریع سیاست‌ها و بسیاری از مسائل دیگر، برنامه‌ریزی در چنین کشورهایی حداکثر تا یک دوره بیست ساله در نظر گرفته می‌شود. به همین دلیل در این حالت ما به بررسی برنامه ریزی در دوره‌های ده ساله و بیست ساله خواهیم پرداخت. در نمودارهای (۷) و (۸) نرخ رشد بهینه متغیرهای اقتصادی نشان داده شده است. در دو حالت یاد شده آنچه که مهم به نظر می‌رسد تغییر سریع رشد مصرف در سه سال اولیه برنامه‌ریزی برای رسیدن به حالت بهینه خود است که نشانگر فاصله عمیقی است که بین مقادیر بهینه مصرف و مقادیر واقعی آن در کشور ما وجود دارد.

نمودار ۷. نرخ رشد متغیرها در برنامه ریزی بیست ساله



منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۸. نرخ رشد متغیرها در برنامه ریزی ده ساله



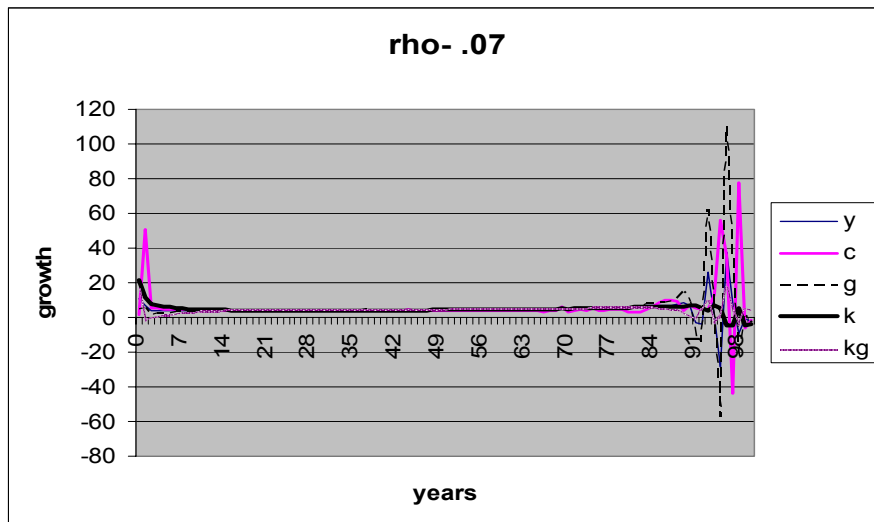
منبع: یافته‌های تحقیق.

بررسی الگو در حالت چهارم:

نرخ تنزیل زمانی ( $\rho$ ) از پارامترهای اساسی در شکل دهی به رفتار عاملین اقتصادی و همچنین دارای نقش اساسی در دستیابی به نرخهای رشد مختلف است. همانطور که از دیدگاه نظری استدلال شده است، افزایش در نرخ تنزیل زمانی سبب می‌شود که عاملین اقتصادی در تصمیم‌گیری‌های خود هر چه بیشتر اولویت را به زمان حال دهند؛ در نتیجه با افزایش مصرف فعلی و کاهش در پس‌انداز و سرمایه‌گذاری، شاهد کاهش مصرف در سالهای آینده خواهیم بود. برای آزمون نظریه یاد شده در مورد ایران، در این پژوهش به تغییر در این نرخ و بررسی تأثیر آن بر نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد بهینه سایر متغیرها پرداخته شده است. در این راستا ابتدا، الگوی پایه در حالت اول در نظر گرفته شده و سپس به تغییر ( $\rho$ ) از ۰/۰۷ به ۰/۱ پرداخته شده است.

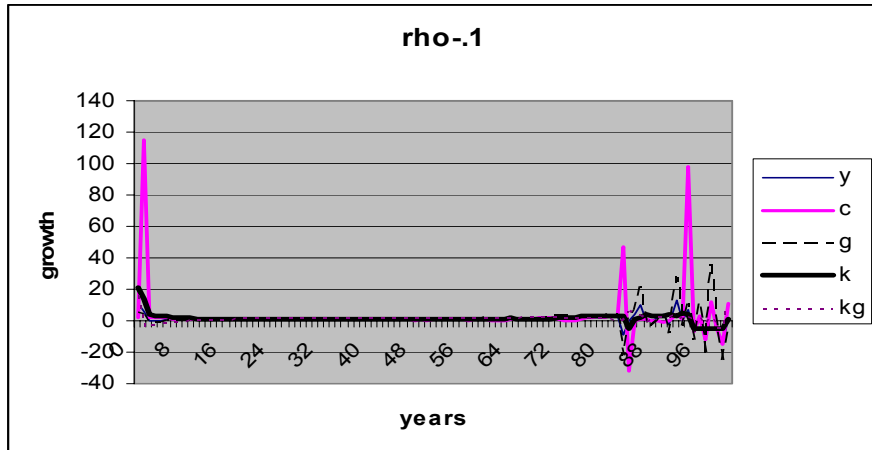
نمودارهای (۹) و (۱۰) نشان می‌دهند، که نتایج الگوی حاضر درستی نظریه فوق را تأیید می‌کند.

نمودار ۹. نرخ رشد متغیرها با نرخ تنزیل زمانی ۰/۰۷



منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۱۰. نرخ رشد متغیرها با نرخ تنزیل زمانی ۰/۱

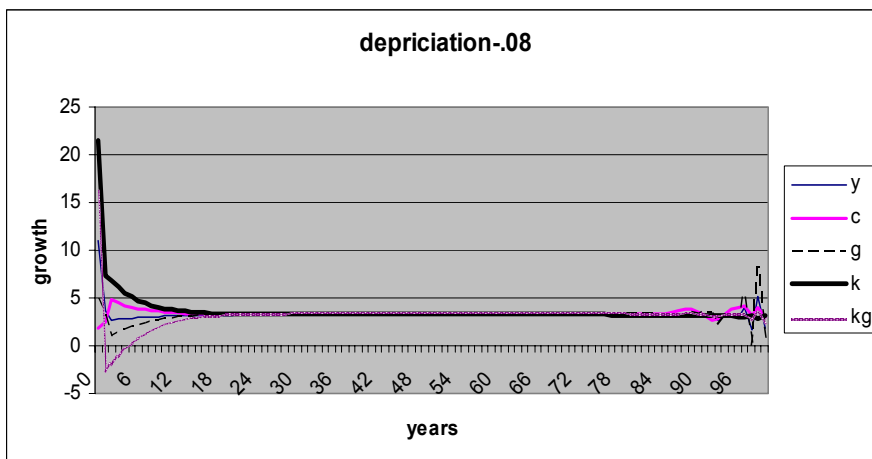


منبع: یافته‌های تحقیق.

### بررسی الگو در حالت پنجم:

نرخ استهلاک سرمایه نیز از پارامترهای مهم و اساسی در اثرگذاری بر روی مقادیر سرمایه و سرمایه گذاری و در نهایت بر رشد اقتصادی است. از دیدگاه نظری هر چه نرخ استهلاک سرمایه در یک کشور بالاتر باشد، تحلیل سرمایه‌های موجود در آن کشور سریع تر و بیشتر بوده و در نتیجه کارایی سرمایه گذاری کاهش می‌یابد. برای آزمون این نظریه در الگو تحقیق و در واقع آزمون آن برای اقتصاد ایران پارامتر استهلاک سرمایه از حالت اولیه که ۰/۰۵ بوده به نرخ ۰/۰۸ تغییر داده شده است. همانطور که در نمودار (۱) و (۱۱) به خوبی قابل مشاهده است، الگو با کاهش نرخ رشد، از ۶ درصد به ۴ درصد مواجه می‌شود. این مطلب تأییدکننده تئوری یاد شده می‌باشد.

نمودار ۱۱. نرخ رشد متغیرها با نرخ استهلاک ۰/۰۸

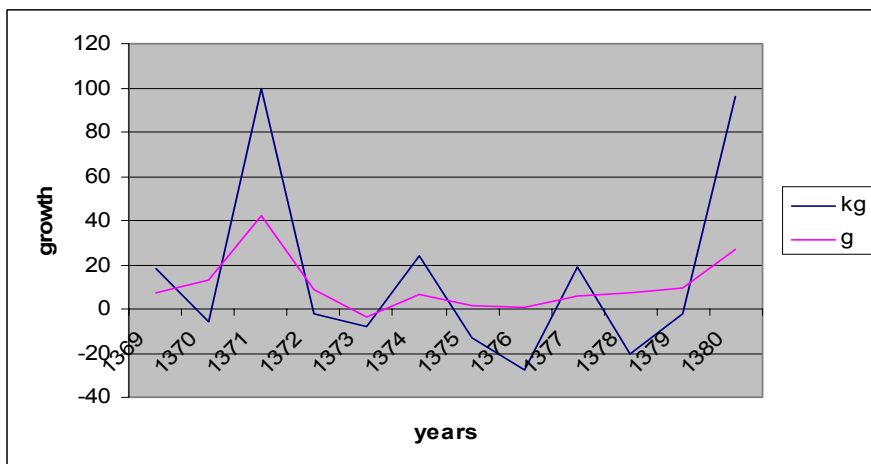


منبع: یافته‌های تحقیق.

#### مقایسه حالت بهینه و واقعی سرمایه و خدمات عمومی در ایران:

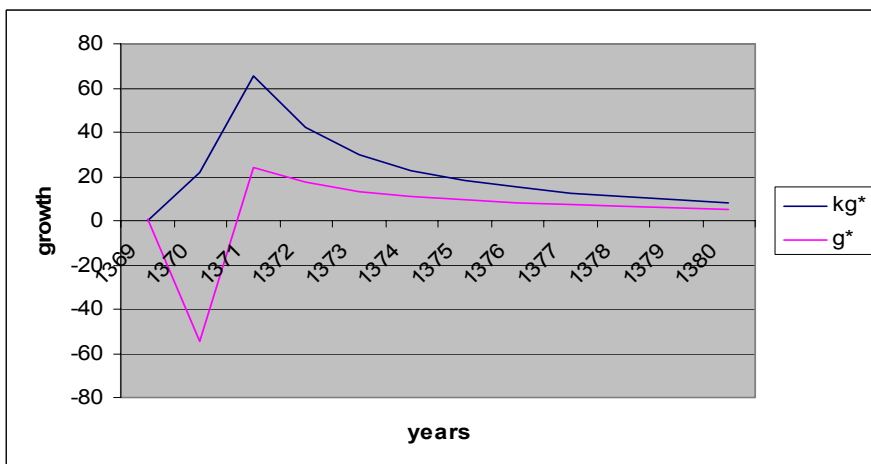
در این بخش سعی شده است که با تغییر سال پایه از سال ۱۳۷۹ به ۱۳۶۹ و بدست آوردن نرخ رشد بهینه سرمایه عمومی و خدمات عمومی به مقایسه آن با نرخ رشد واقعی این متغیرها پرداخته شود. همانطور که از نمودارهای (۱۲) و (۱۳) پیداست، تفاوت بسیار آشکاری در مقدار واقعی نرخهای رشد متغیرها مزبور و نرخهای بهینه آنها وجود دارد. این مطلب می‌تواند بسیار هشدار دهنده و آگاه کننده باشد. در این حالت باید با برنامه ریزی و هدایت اقتصاد، شرایط اولیه اقتصاد را به سوی دستیابی به پارامترهایی سوق دهیم که بتوانند در بلندمدت اقتصاد را به سوی نرخهای بهینه رشد رهنمون شوند.

نمودار ۱۲. نرخ رشد واقعی  $kg$



منبع: یافته‌های تحقیق.

نمودار ۱۳. نرخ رشد بهینه  $kg$



منبع: یافته‌های تحقیق.

### نرخهای بهینه مالیات در هر یک از حالت‌های فوق:

در این بخش به بررسی مقادیر نرخ بهینه مالیات  $\tau$  در هر یک از حالت‌های یاد شده پرداخته می‌شود. بنابراین ابتدا به بررسی کاهش دوره‌ها و ارتباط آن با نرخ بهینه مالیات پرداخته خواهد شد. آنچه که از یافته‌های تحقیق بدست آمد، با کاهش دوره برنامه ریزی از صد سال به پنجاه، بیست و ده سال، نرخ بهینه مالیات از  $0/531$  به  $0/514$ ،  $0/479$  و در نهایت به  $0/464$  کاهش می‌یابد. در این حال واضح است که با کاهش دوره برنامه‌ریزی، مقدار بهینه مالیات نیز، کاسته می‌شود. در این حالت می‌توان بیان کرد که با کاهش دوره برنامه‌ریزی، امید به جبران تلاشها و گذشت از مصرف در کارگزاران اقتصادی کمتر شده و در نتیجه مصرف، به جای سرمایه‌گذاری و پس‌انداز افزایش می‌یابد، در نتیجه جامعه دارای مقادیر تولیدی کمتری خواهد بود که در پی آن دولت در برقراری نرخ مالیات بالاتر با مشکل مواجه شده و مجبور است که نرخهای مالیاتی کمتری را وضع نماید. از طرف دیگر اگر بخواهیم همین مسئله را برای تغییر در نرخ تنزیل زمانی بررسی کنیم، معلوم می‌شود که افزایش  $\rho$  از  $0/05$  به  $0/07$ ،  $0/09$  و در نهایت به  $0/1$  سبب کاهش در نرخ بهینه مالیات از  $0/531$  به  $0/503$ ،  $0/476$  و در نهایت  $0/464$  خواهد شد، که البته به راحتی قابل مشاهده است که ارتباط معکوسی بین  $\rho$  و  $\tau$  وجود دارد. در تفسیر این نتیجه می‌توان بیان داشت که با افزایش نرخ تنزیل زمانی، بدیهی است که ارزش مصرف برای مصرف‌کننده در زمان حال بیشتر از آینده خواهد بود؛ در نتیجه باز هم سرمایه‌گذاری و پس‌انداز با کاهش مواجه می‌شود که خود کاهش در درآمد ملی را در پی خواهد داشت. این مسئله خود سبب خواهد شد که توانایی دولت در دریافت مالیات از جامعه کاهش یافته و نرخ بهینه مالیات نیز لزوماً کاسته خواهد شد.

در مورد تغییر در نرخ استهلاک  $\delta$ ، با افزایش آن از  $0/05$  به  $0/06$  و  $0/08$ ، نرخ بهینه مالیات از  $0/531$  به ترتیب به  $0/529$  و  $0/53$  می‌رسد، که آنگونه که مشخص است نمی‌توان رابطه خاصی را بین تغییر در نرخ استهلاک و نرخ بهینه مالیات بیان کرد و در نهایت می‌توان متذکر شد که در حالت تغییر مقدار  $\alpha$  به  $0/4$ ، دارای نرخ مالیاتی در حدود  $0/524$  خواهیم



بود و در حالت تغییر مقدار  $\beta$  به ۰/۲ نیز از نرخ بهینه مالیاتی در حدود ۰/۶۹۹ برخوردار خواهیم بود.

## نتیجه‌گیری

در تحلیل نتایج مورد بررسی با توجه به آمار اقتصاد ایران، می‌توان به این نتایج دست یافت که ابتدا همانطور که اشاره شد افزایش در دوره برنامه‌ریزی و داشتن دید بلندمدت در برنامه‌ریزی، سبب ایجاد دو حالت مثبت برای اقتصاد می‌شود: ۱. افزایش در نرخ رشد اقتصادی؛ ۲. حرکت سریع‌تر به سمت نرخ رشد بهینه متغیرها. با توجه به این نکته از نظر سیاستی می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که بهبود ثبات سیاسی- اجتماعی سبب افزایش توانایی در انجام برنامه‌ریزی بلندمدت و در نهایت ایجاد شرایط اقتصادی مطلوب‌تر در سطح جامعه می‌شود. از طرف دیگر در این تحقیق با توجه به نقش دولت در تعیین میزان هزینه بر روی خدمات عمومی و سرمایه عمومی- که هر کدام تأثیر متفاوتی در اقتصاد دارند- مقادیر بهینه آنها در حالت‌های مختلف مفروض، اندازه‌گیری شده؛ همچنین مشاهده می‌شود که چون افزایش نرخ رجحان زمانی، سبب گرایش به مصرف در زمان حال و کاهش تولید در آینده می‌گردد؛ توانایی دولت در دریافت مالیات کاهش می‌یابد که این خود نشانگر رابطه منفی بین نرخ رجحان زمانی و نرخ بهینه مالیات است. در ضمن از آنجایی که ثابت شد افزایش دوره برنامه‌ریزی سبب افزایش نرخ رشد اقتصادی می‌شود در نتیجه توانایی دولت در دریافت مالیات بیشتر خواهد شد. بنابراین می‌توان گفت که رابطه بین نرخ استهلاک و رشد اقتصادی، منفی بوده و البته رابطه‌ای بین نرخ استهلاک و نرخ بهینه مالیات نیز به دست نیامد.

در پایان ذکر می‌شود که این الگو و نتایج آن، در بردارنده این مسئله است که وضعیت اقتصادی موجود یا واقعی باید به سمت نتایج بدست آمده حرکت کند. از طرفی از فاصله بین نرخ و مقادیر واقعی متغیرهای مختلف با میزان بهینه آنها می‌توان به عنوان شاخص عدم کارایی، عدم استفاده از قابلیت‌ها یا اشتباه در سیاست‌گذاری‌های مختلف یاد کرد.

پی نوشتها:

1. Arrow, Kenneth J. "The Economic Implications of Learning by Doing"., *Review of Economic Studies*, No. 20, (1962): 155-173.
2. Aschauer David A. "Public Investment and Private Sector Growth"., Retrieved May, 6, (2006) [http:// www.epinet.org/studies/publicinvestment-1990.pdf](http://www.epinet.org/studies/publicinvestment-1990.pdf).
3. Aschauer, David A. "Is Public Expenditure Productive?"., *Journal of Monetary Economics*, (1998): 23, 177-200.
4. Barro, R. J. *Economic Growth*. New York, Mc Grow Hill., 1990.
5. Barro, R. J. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth"., Retrieved Sept, No. 20, (2004), <http://papers.nber.Org/papers/w2588./5pdf>.
6. Cass, David. "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation"., *Review of Economic Studies*, No. 32, (1956).
7. Ghosh, Sugata and Udayan Roy. "Optimal Growth with Public Capital and Public Services"., Retrieved, (Sept.18.2004). <http://myweb.lin.edu/~uroy/resu m e/mypdf/econ.pdf/>.
8. Grossman, Gene M., And Elhanan Helpman. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge. MA: MIT Press., 1991.
9. Knight, Frank H. "Diminishing Return from Investment"., *Journal of Political Economy*, No. 57, (1944): 26-47.
10. Lucas, Robert E. Jr. "On the Mechanics of Economic Development"., *Journal of Monetary Economics*, No. 22, (1988): 30-42.