

## تئوری همگرایی و جایگاه ایران<sup>۱</sup>

دکتر سید منصور خلیلی عراقی\*  
ناهد مسعودی\*\*

### چکیده

«تئوری همگرایی» در شکل اولیه پیش بینی می کند که درآمد سرانه و بهره‌وری نیروی کار در بین کشورهای مختلف جهان همگرا می‌شوند. اما در واقعیت با چند قطبی شدن اقتصادهای جهان، پیش‌بینی این تئوری تحقق نیافت. در نتیجه تئوری اولیه به تئوری همگرایی شرطی و تئوری جهش اقتصادی تغییر و تعدیل یافت. این مقاله نشان می‌دهد که کل کشورهای جهان دو نقطه همگرایی کشورهای ثروتمند و کشورهای کم درآمد دارند. به نظر می‌رسد اقتصاد ایران به کشورهای کم درآمد همگرا شده است و اگرچه در کل دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۲ شکاف درآمدی آن افزایش داشته است؛ اما در دهه آخر این دوره اندکی این شکاف کاهش یافته است و به‌منظور جهش به سمت کشورهای ثروتمند باید توانایی‌های اجتماعی (تکنولوژیکی) را افزایش دهد.

### واژگان کلیدی:

<sup>۱</sup> - تاریخ دریافت: ۸۵/۶/۱۴؛ تاریخ تأیید: ۸۵/۷/۲۲.

\* دانشیار دانشگاه تهران؛ Khalili@ut.ac.ir.

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد؛ N\_Mahist@Yahoo.com.

آزمونهای همگرایی، قابلیت‌های اجتماعی، همگرایی، همگرایی چندگانه و همگرایی مشروط.

طبقه بندی JEL:

O۵۷ و O۳۹.



## مقدمه

با توجه به مدل‌های اولیه رشد یک «همگرایی مطلق»<sup>۱</sup> بین کشورهای جهان پیش‌بینی می‌شد که در آن کشورها به سطح تعادل بلندمدت<sup>۲</sup> خود سیر می‌نمودند و کشورهایی که از این سطح فاصله بیشتری داشتند با سرعت بیشتری (نرخ رشد بالاتری) در این مسیر به پیش می‌رفتند. مطالعات اولیه از جمله مطالعه «بامول»<sup>۳</sup> (۱۹۸۶) نیز این تئوری را تأیید می‌نمود. اما مشاهده شد که در دنیای واقعی چنین همگرایی وجود ندارد و علت اصلی تأیید اولیه این تئوری در نظر گرفتن یک نمونه با تورش زمانی و مکانی از کشورهای موفق و توسعه‌یافته و آن هم در دوره موفقیت آنها بوده است.

از سوی دیگر اقتصاد جهان نه تنها به یک نقطه همگرا نشده است؛ بلکه یک جهان چندقطبی که در آن کشورهای با درآمد متوسط در حال ناپدید شدن هستند به وجود آمده و دو گروه از کشورهای ثروتمند و کم درآمد ایجاد شده است، با توجه به این ایرادها، این تئوری تعدیل شد تا بتواند واقعیت‌های جهان را توجیه کند.

با پیشرفت دانش و تکنولوژی و افزایش اهمیت آن در رشد اقتصادی، مدل‌های رشد به نحوی اصلاح شدند که در برگیرنده دانش نیز باشند؛ بنابراین تئوری همگرایی منتج شده از آن نیز تغییر نمود و تئوری‌های همگرایی مشروط و همچنین تئوری‌های مرتبط با جهش اقتصادی معرفی و تکمیل شدند.

در این مقاله پس از معرفی تئوری، سیر تکامل مدلها و تئوری‌ها بررسی و سپس به این سؤال که کدامیک از تئوری‌ها دنیای واقع را بهتر توضیح می‌دهند پاسخ داده می‌شود. بنابراین یک بررسی تجربی از مسیر کشورهای جهان در دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۲ انجام و در نهایت به‌طور ویژه وضعیت ایران در منطقه بررسی می‌شود.

<sup>۱</sup> - Absolute Convergence.

<sup>۲</sup> - Steady State.

<sup>۳</sup> - Bamual.

### – مدل‌های اولیه رشد، همگرایی و جهش اقتصادی

مدل‌های اولیه رشد، ایده اولیه مربوط به همگرایی و جهش اقتصادی را به دنبال داشتند. در واقع این مدل‌ها شکل‌گیری همگرایی در اقتصاد کشورهای مختلف را از نظر سطح درآمد سرانه و بهره‌وری نیروی کار پیش‌بینی می‌کنند. مطابق این نظریه علت تفاوت درآمد سرانه و بهره‌وری کشورها بودن آنها در محلهای (نقاط) متفاوتی نسبت به وضعیت تعادل بلندمدتشان است و کشورهای عقب‌مانده فاصله بیشتری از این حالت تعادلی دارند. بنابراین با سرعت بیشتری به سمت تعادل حرکت می‌کنند. به عبارتی عقب‌ماندگی همانند یک قدرت بالقوه<sup>۱</sup> جهت رشد کشورها عمل می‌کند. انتظار داریم که کشورهای کم درآمد به سمت کشورهای ثروتمند همگرا شوند. دلایل دیگری نیز برای پیش‌بینی همگرایی در این مدل‌ها وجود دارد که از جمله اینها نرخ بهره‌وری بالاتر کشورهای عقب‌مانده است که باعث می‌شود سرمایه از کشورهای ثروتمند به کم درآمد جریان پیدا کند که این نیز موجب همگرایی می‌شود (رومر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱).

اما تاکنون کمتر پیش‌بینی ناشی از یک تئوری را می‌توان یافت که به شدت تئوری همگرایی رد شده باشد. هرچند که مواردی از همگرایی نیز مشاهده شده است؛ اما این همگرایی‌ها هم از نظر زمانی و هم از نظر مکانی، «محلی<sup>۳</sup>» بوده‌اند نه «جهانی<sup>۴</sup>»؛ زیرا این همگرایی نخست فقط در یک دوره خاص یعنی بعد از جنگ جهانی دوم و دیگری فقط در یک محدوده خاص یعنی در بین کشورهای OECD اتفاق افتاده است (آبرامویچ<sup>۵</sup>، ۱۹۸۶). طبق نظر «فاگربرگ<sup>۶</sup>» (۲۰۰۵) نسبت درآمد سرانه و بهره‌وری کم درآمدترین و ثروتمندترین کشور جهان در ۲۵۰ سال پیش از حدود یک‌پنجم به بیش از یک‌چهارصدم رسیده است. برخی از کشورها کم درآمدتر شده‌اند؛ در حالی که

۱ - Potential.

۲ - Romer.

۳ - Local.

۴ - Global.

۵ - Abaramovitz.

۶ - Fagerberg.

برخی به سرعت رشد نموده‌اند. بنابراین اقتصادها فقط یک نقطه همگرایی ندارند؛ بلکه به گروه‌های مختلفی تقسیم می‌شوند که هر گروه به نقطه‌ای متمایل می‌شود. یعنی جهان در حال چندقطبی شدن است یا یک فرآیند «همگرایی چندگانه»<sup>۱</sup> به وجود آمده است که در آن کشورهای کم درآمد، کم درآمدتر و کشورهای ثروتمند، ثروتمندتر می‌شوند.

بنابراین با این نگرش، فرآیند همگرایی خودمحدودکننده است؛ زیرا هر قدر که کشوری فاصله خود را از کشور پیشرو کم می‌کند، نرخ رشد آن کاهش می‌یابد و در نهایت همه کشورها به نرخ رشد برونزای دانش همگرا می‌شوند. چنین دیدگاه‌هایی تنها امکان رسیدن کشورهای عقب‌مانده به کشورهای پیشرو را مطرح می‌کردند و قادر نبودند امکان تغییر کشور رهبر یا به عبارتی به پیش افتادن یک کشور پیرو (عقب‌مانده) را از کشور رهبر توجیه کنند؛ در دنیای واقعی جابه‌جایی رهبری از کشور انگلیس به کشور آمریکا و رشد کشورهای جنوب شرقی آسیا به گونه‌ای است که عده‌ای معتقدند آنها قادرند گوی رهبری را از آمریکا برابیند. بنابراین چه عاملی می‌تواند این‌گونه رویدادها و تغییرات را توضیح دهد؟

این سؤال همچنان با ظهور قدرتهای اقتصادی چون کره، تایوان، مالزی و... یا به اصطلاح با ظهور «معجزه جنوب شرقی آسیا»<sup>۲</sup> به اوج خود رسید. در ظاهر این گروه از کشورها نه تنها به کشور رهبر همگرا شدند؛ بلکه مسیر رشد اقتصادی را جهش و همچنان بی‌وقفه به پیش می‌روند.

#### - قابلیت‌های اجتماعی و پیش‌نیازها (طرح آبرامویچ)

آبرامویچ (۱۹۸۶) از جمله پیشگامان تعدیل مباحث مربوط به جهش اقتصادی محسوب می‌شود. او در این مسیر درهای تازه‌ای را بر اقتصاددانان علاقه‌مند به تئوری‌های رشد گشود. به عقیده وی در کشورهای عقب‌مانده یک دسته از «شرایط سخت اجتماعی»<sup>۳</sup> وجود دارد که از جمله مهمترین عوامل شکست آنها در رسیدن به

۱ - Multiple Convergences.  
 ۲ - East Asian Miracles.  
 ۳ - Tenacious Societal.

کشورهای توسعه‌یافته از نظر سطح بهره‌وری، در گذشته محسوب می‌شود و احتمالاً کمبودها و عوامل مشابهی مانع از جهش سریع و کامل اقتصادی این کشورها می‌شود. او این رفتارها و شرایط را به پیروی از «اوهکاوا و روسوسکی»<sup>۱</sup> (۱۹۷۳) قابلیت اجتماعی<sup>۲</sup> می‌نامد (آبرامویچ ۱۹۸۶). اوهکاوا و روسوسکی اصطلاح قابلیت اجتماعی را به مفهوم توانایی جذب تکنولوژی‌های خارجی و همچنین توانایی مونتاژ تکنولوژی معرفی و استفاده نمودند (راجرز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳).

اگر فقط عقب‌ماندگی تکنولوژیکی لحاظ شود، به تئوری‌های ساده همگرایی و جهش اقتصادی منتهی می‌شود؛ اما با توجه به قابلیت اجتماعی در بررسی‌های بین کشوری، زمانی نتایج همگرایی مشاهده می‌شود که کشورها از نظر قابلیت اجتماعی یکسان باشند. به عبارتی می‌توان گفت فقط زمانی توان بالقوه<sup>۴</sup> یک کشور برای رشد سریع بالاست که از نظر تکنولوژیکی عقب‌مانده و از نظر اجتماعی پیشرفته باشد.

آبرامویچ می‌گوید: «مشکل همراه قابلیت جذب اجتماعی در تئوری جهش اقتصادی این است که هیچ‌کس نمی‌داند که به چه معناست یا چگونه اندازه‌گیری می‌شود»<sup>۵</sup> هرچند که «متغیرهای جانشینی»<sup>۶</sup> مثل سالهای تحصیل برای آن می‌توان معرفی نمود. دو مفهوم بالقوه و تحقق‌یافته<sup>۶</sup> (بالفعل) در بحث آبرامویچ اساسی هستند. شکاف کارآیی فقط به‌عنوان یک توان بالقوه برای جهش محسوب می‌شود؛ زیرا به تنهایی لزوماً منجر به پیشرفت اقتصادی در کشورهای عقب‌مانده نمی‌شود. وی می‌گوید: شکاف تکنولوژیکی عامل بیرونی است که بر توان بالقوه کشورهای عقب‌مانده تأثیر می‌گذارد و قابلیت اجتماعی عامل درونی است و مجموع این دو عامل کل توان بالقوه یک کشور برای جهش است. سرعتی که در آن توان بالقوه به بالفعل تبدیل می‌شود،

۱ - Ohkawa and Rosovsky.

۲ - Social Capability.

۳ - Rogers.

۴ - Abramovitz.

۵ - Proxy Variable.

۶ - Realisation.

یعنی یک کشور، موفق به جهش می‌شود، بستگی به عوامل محدودکننده توسعه دانش، نرخ تغییرات ساختاری و گسترش تقاضا دارد. فاکتورهای بالقوه شبیه فاصله تکنولوژیکی، سطح اولیه قابلیت اجتماعی، منابع، شرایط بین‌الملل و... شامل تمام شرایط اولیه کشور عقب‌مانده می‌شود. از سوی دیگر عوامل بالفعل به روشهای ویژه سازمان‌دهی در تلاش برای جهش اقتصادی، که با تغییر در قابلیت اجتماعی ارتباط دارند، برمی‌گردد. بنابراین علت عدم تحقق همگرایی در کشورهای عقب‌مانده، واگرایی آنها در قابلیت اجتماعی است که مانع استفاده آنها از روشهای پیشرفته می‌شود.

هرچند که وی به خوبی دو اصطلاح بالقوه و بالفعل را معرفی و پردازش می‌نماید؛ ولی نکته‌ای که در مباحث او وجود دارد این است که وی یک دیدگاه کلی و عمومی در مورد همه کشورها مطرح می‌کند، یا به اصطلاح یک دیدگاه خوش‌بینانه نسبت به شرایط دارد. نمونه مورد بررسی او کشورهای OECD هستند که در بین آنها شرایط تصادفی بعد از جنگ باعث شده بود که سطح قابلیت اجتماعی و تکنولوژیکی از هم جدا شوند؛ به عبارتی در آن زمان یک فاصله زیاد تکنولوژیکی بدون وجود یک فاصله معنی‌دار در قابلیت اجتماعی ایجاد شده بود. بنابراین آنچه که به‌طور ضمنی از بحث آبرامویچ نتیجه می‌شود این است که کشورهای موفق در جهش اقتصادی، در مسیر حرکتشان ابتدا به‌طور موفقیت‌آمیزی قابلیت‌های اجتماعی را افزایش داده‌اند و سپس شروع به کاهش شکاف تکنولوژیکی با کشورهای پیشرو نموده‌اند. بنابراین یک فرآیند توسعه مرحله‌ای از دستیابی به قابلیت اجتماعی به جهش تکنولوژیکی قابل استنباط است. بنابراین فرآیند گسترش قابلیت اجتماعی به‌عنوان یک پیش شرط<sup>۱</sup> کلی لازم برای دومی هم در طول زمان و هم مکان است. البته ایرادهای بسیاری بر بحث او وارد می‌شود که از جمله اینها یک نظریه جایگزین می‌گوید: گسترش قابلیت‌های اجتماعی و کاهش شکاف، بیشتر از اینکه فرآیندهای متناوب باشند باید به‌طور همزمان تحقق یابند (شین<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶).

۱ - Precondition.

۲ - Shin.

## ۱. مدل سازی همگرایی

طبق مدل‌های رشد نئوکلاسیکی یک رابطه معکوس بین سطح توسعه‌یافتگی و بهره‌وری نیروی کار وجود دارد. به عبارتی این مدلها «همگرایی غیرشرطی»<sup>۱</sup> یا مطلق درآمد سرانه و بهره‌وری در بین کشورها را پیش‌بینی می‌کنند. برای نشان دادن بحث همگرایی نئوکلاسیکی از یک تابع تولید کاب-داگلاس به شکل زیر استفاده می‌نماییم (رومر، ۲۰۰۱):

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (۱)$$

همان‌طور که از شکل تابعی واضح است، مدل به صورت «کارافزا» (هماهنگ با فرضیه نئوکلاسیکی) ارائه شده است. همچنین فرض بر این است که نیروی کار با نرخ برونزای  $n$  در حال رشد است:

$$L(t) = L(0)e^{nt} \quad (۲)$$

حال اگر  $y$  و  $k$  مقادیر تولید و سرمایه سرانه باشد، داریم:

$$y(t) = A(t)k(t)^\alpha \quad (۳)$$

با گرفتن لگاریتم از طرفین این رابطه و مشتق عبارت زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{d(\log(y(t)))}{dt} = g_y = g_A(t) + \alpha g_k(t) \quad (۴)$$

از طرفی اگر فرض شود که در تعادل پس‌انداز و سرمایه‌گذاری با هم برابرند و پس‌انداز نسبت ثابتی ( $s$ ) از تولید است داریم:

$$g_k(t) = sk(t)^{\alpha-1} - (n + g_A(t) + \delta) \quad (۵)$$

در نهایت شرط تعادل به شکل زیر معرفی می‌شود که از آن سطح تعادلی سرمایه سرانه قابل استخراج است:

$$g_k(t) = 0 \Rightarrow k^* = \left( \frac{s}{n + g_A + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (۶)$$

۱ - Unconditional Convergence.

<sup>۱</sup> - مدل کارافزا (Labor intensive) بیانگر آن است که تابع تولید خنثی از نوع هارود است و تکنولوژی به صورت ضریب نیروی کار در مدل ظاهر می‌شود.



نتایج تئوری همگرایی در این رابطه مشاهده می‌شود. دو اقتصاد با مقادیر یکسان از پارامترهای  $\delta$ ،  $\eta$  و  $s$  که به تکنولوژی یکسانی دسترسی دارند، حتی با سطوح اولیه انباشت سرمایه متفاوت به سطح یکسانی از سرمایه سرانه مؤثر و در نتیجه، سطح یکسانی از تولید سرانه مؤثر دست خواهند یافت. در واقع این همان اثر معروف نئوکلاسیکی است که از بازدهی نزولی نسبت به عوامل حاصل می‌شود.

برای نشان دادن امکان وجود چنین همگرایی آزمونهای متفاوتی وجود دارد که از رایج‌ترین آنها «آزمون همگرایی  $\beta$ »<sup>۱</sup> است. این آزمون نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه را در طول یک دوره بر لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه اولیه برآزش می‌نماید یعنی:

$$g_y = \alpha + \beta \log (y.) \quad (7)$$

$y$  درآمد سرانه در سال صفر و  $g_y$  نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه و همچنین داده‌ها به صورت پنل<sup>۲</sup> هستند. اگر تخمین  $\beta$  معنی‌دار و کمتر از صفر باشد، چنین رابطه‌ای نشان‌دهنده وجود همگرایی غیرشرطی است؛ زیرا رشد درآمد سرانه با سطح اولیه رشد رابطه معکوس داشته است. بامول (۱۹۸۶) برای تعیین همگرایی از مدل زیر استفاده کرد (ژانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳):

$$\text{Log}(y_{it}/y_{i,t-T}) = \alpha + \beta \log (y_{i,t-T}) \quad (8)$$

$y_{i,t-T}$  در آمد کشور  $i$  ام در سال اولیه،  $y_{i,t}$  متغیر درآمد برای کشور  $i$  ام در آخرین سال دوره و  $T$  کل طول دوره مورد نظر است که در این مدل نیز وجود همگرایی نیازمند منفی بودن ضریب  $\beta$  است.

«چترجی<sup>۴</sup>» (۱۹۹۲) معتقد است: اگر  $\beta < 0$  باشد، می‌توان به وجود همگرایی ضعیف یا شرطی احتمال داد و وجود یک همگرایی قوی و ثابت زمانی اثبات می‌شود که  $0 < \beta < -2$  باشد. وی برای نشان دادن صحت ادعای خود بدین شکل عمل می‌کند:

۱ - Convergence Test  $\beta$ .

۲ - Panel.

۳ - Zhang.

۴ - Chatterji

ابتدا در رابطه اولیه مورد نظر  $\log y$  را با  $y$  جایگزین می‌نمایند و به رابطه زیر می‌رسند:

$$y_t = \alpha + (1 + \beta)y_{t-T} \quad (9)$$

که این یک معادله تفاضلی استاندارد است و شرط ثبات چنین مدلی این است که ضریب جمله تفاضلی کمتر از واحد و بیشتر از منفی یک باشد یا به عبارتی:

$$-1 < 1 + \beta < 1 \Rightarrow -2 < \beta < 0 \quad (10)$$

«چترجی و دوهورست»<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) این رابطه را گسترش دادند؛ به‌گونه‌ای که شامل شکاف تکنولوژیکی یک کشور نیز باشد؛ یعنی درآمد سرانه کشور رهبر را نیز وارد مدل نمودند (اندیس  $I$  نشان‌دهنده مقدار متغیر برای کشور رهبر می‌باشد).

$$\text{Log}(y_{i,t}/y_{i,t-T}) - \log(y_{i,t}/y_{i,t-T}) = \beta [\log(y_{i,t-T}) - \log(y_{i,t-T})] \quad (11)$$

اما شواهد تجربی وجود چنین همگرایی را رد می‌کند (فقط در یک دوره خاص و برای کشورهای موفق در امر جهش اقتصادی مثل کشورهای OECD چنین رابطه‌ای تأیید می‌شود). بنابراین برای توجیه نتایج تجربی شکل تعدیل‌شده‌ای از همگرایی با عنوان همگرایی شرطی ارائه و برای بررسی وجود آن از «آزمون همگرایی شرطی  $\beta$ »<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. بنابراین بیان می‌شود که در رشد درآمد سرانه افزون بر درآمد اولیه شرایط دیگری نیز مؤثر هستند. از این رو با ثبات سایر شرایط نتیجه می‌شود که کشورهای کم درآمد، سریع‌تر از کشورهای ثروتمند رشد می‌کنند. برای انجام این آزمون مدل زیر معرفی شد:

$$g_y = \beta \ln y_t + X\alpha + \varepsilon \quad (12)$$

که در این مدل  $X$  معرف ماتریس<sup>۳</sup> مربوط به سایر متغیرهای توضیحی (سایر

<sup>۱</sup> - Dewhurst.

<sup>۲</sup> - conditional  $\beta$  - Convergence Test.

<sup>۳</sup> - این ماتریس در برگرفته سایر شرایط بجز شکاف اولیه درآمدی است که در دیدگاه‌های مختلف می‌توان برای آن تبیین‌های متفاوتی ارائه نمود. به‌طور مثال از دید نئوکلاسیکها شامل عوامل فیزیکی می‌گردد که منظور از آن همان سرمایه و نیروی کار که به شکل‌های متفاوت و با پراکسی‌های متفاوتی معرفی می‌شود. در دیدگاه‌های جایگزین همچون تئوری جهش اقتصادی می‌تواند شامل هر عاملی که در رشد مؤثر و در بین کشورهای مختلف متفاوت است به‌عنوان مثال حتی شامل عوامل فرهنگی-اجتماعی نیز بشود. از آنجایی که این موضوع در ادبیات همگرایی چندان مطرح نیستند ما به آنها نپرداخته‌ایم. برای اطلاعات بیشتر به منابع زیر مراجعه کنید:

شرایط) است. در این حالت نیز اگر  $\beta$  کوچکتر از صفر و معنی‌دار باشد همگرایی شرطی در بین داده‌ها وجود دارد. نتیجهٔ چنین مدلی به‌طور آشکار، تجربهٔ نرخ رشد بالا برای کشورهای کم درآمد را مشروط به سایر متغیرهای توضیحی می‌داند و در واقع تأکید و تمرکز به این متغیرها منتقل می‌شود (راجرز، ۲۰۰۳).

در شکل ظاهری به‌نظر می‌رسد که این مدل، به‌طور تقریبی کامل و گویاست. اما سؤالی که مطرح می‌شود این است که ماتریس  $X$  شامل چه متغیرهایی می‌شود؟ با در نظر گرفتن مبنای نظری نئوکلاسیکی، ماتریس  $X$  شامل متغیرهای فیزیکی شبیه نسبت سرمایه‌گذاری به تولید ناخالص داخلی خواهد شد. اما در چارچوب مباحث نوین، ماتریس  $X$  شامل و تعیین‌کننده قابلیت‌های اجتماعی یک جامعه است.

آزمون رایج دیگر «آزمون همگرایی  $\sigma$ » است. در این روش انحراف معیار  $\sigma$  یعنی لگاریتم بهره‌وری یا تولید سرانه کشورهای مورد بررسی در هر سال، محاسبه می‌گردد. اگر  $\sigma$  محاسبه‌شده در طول زمان، روند کاهشی داشته باشد، این امر می‌تواند تأکیدی بر تئوری‌های ساده همگرایی باشد. البته در این روش «هرچند که یک روند کاهشی در  $\sigma$  شاهدهی بر همگرایی در بین کشورهای مورد بررسی است؛ ولی لزوماً تأییدکننده تئوری همگرایی نیست»<sup>۳</sup>. چون در واقع همگرایی مشاهده شده می‌تواند مثلاً به‌علت اعمال یک سیاست مناسب خاص از عناصر ماتریس  $X$  در کشورهای کم درآمد (که منجر به افزایش رشد این کشورها و در نهایت شکل‌گیری چنین همگرایی شده باشد) باشد و نه به‌علت آن عواملی که در بحث‌های ساده همگرایی

Fagerberg, Jan, (۲۰۰۵). Knowledge in space: What hope for the poor parts of the globe?, OECD Conference, Washington.

Ragers, Mark, (۲۰۰۳). Absorptive capability and economic growth: how do countries catch-up?, Harris Manchester College.

Rassekh, Farhad, & Panik Michael J, & Kolluri Bharat R., (۲۰۰۱). A test of the convergence hypothesis: the OECD experience, (۱۹۵۰-۱۹۹۰), International Review of Economics and Finance, ۱۰, ۱۴۷-۱۵۷.

۱ -  $\sigma$  - Convergence Test.

۲ - Standard Deviation.

۳ - Farhad Rassekh, Michael J. Panik, Bharat R. Kolluri

مطرح شده‌اند. یعنی در واقع باز هم بحث یک همگرایی مشروط مطرح است که نیاز این آزمون به اصلاح را نشان می‌دهد.

از دیگر ایرادهای تئوری همگرایی عدم پاسخ‌گویی این تئوری در مورد واقعیت چند قطبی شدن وضعیت اقتصادی جهان بود (همگرایی چندگانه). برای تکمیل تئوری‌های ساده اولیه همگرایی بحث‌های مربوط به همگرایی چندگانه نیز کم‌کم مطرح و آزمون‌های مربوط به آن نیز معرفی شدند. اما می‌توان گفت که تکمیل مباحث مربوط به عناصر ماتریس  $X$  نیز می‌تواند بحث‌های مربوط به همگرایی چندگانه را نتیجه دهد. از جمله مدل‌ها برای نشان دادن همگرایی چندگانه مدل زیر است که از آن برای آزمون امکان همگرایی بین سایر کشورهای جنوب شرقی آسیا و ژاپن استفاده شده است (ژانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳):

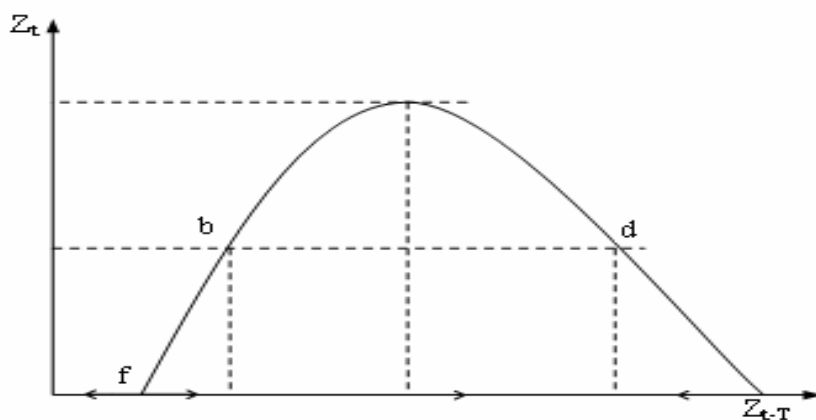
$$Z_t = a_1 Z_{t-T} + a_2 Z_{t-T}^Y + a_3 Z_{t-T}^X \quad (13)$$

متغیر  $Z$  نشان‌دهنده شکاف یک کشور از کشور رهبر است و به صورت تفاوت بین لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه کشور رهبر از لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه کشور  $i$  ام تعریف می‌شود:

$$Z_t = \log(y_{L,t}) - \log(y_{i,t}) = \log(y_{L,t}/y_{i,t}) \quad (14)$$

$i$  کشور  $i$  ام و  $L$  کشور رهبر می‌باشد؛ اما منظور از  $t$  سال آخر دوره مورد بررسی و  $t-T$  اولین سال این دوره است. نتایج حاصل از چنین مدلی را می‌توان به صورت زیر توجیه کرد: الف. اگر  $a_1 < 1$  و ضرایب  $a_2, a_3$  صفر باشند، رابطه به مدل بامول با نتیجه وجود یک همگرایی قوی تبدیل می‌شود؛ ب. اگر  $a_3$  صفر شود، برای مقادیر قابل قبولی از  $a_1, a_2$ ، یک مدل درجه دوم حاصل می‌شود، بنابراین ارتباط بین شکاف تکنولوژیکی و رشد به صورت نمودار  $1$  نشان می‌دهد: کشورهایی که شکاف تکنولوژیکی کمی دارند (شبهه نقطه  $d$  در نمودار) به رهبر همگرا می‌شوند؛ درحالی‌که سایر کشورها (شبهه نقطه  $b$ ) از آن دور می‌شوند؛

نمودار ۱



ج. اگر کلیه ضرایب مدل یعنی  $a_1$ ،  $a_2$  و  $a_3$  غیر صفر و معنی‌دار باشند، مدل‌های رشد درونزای جدید و مباحث مربوط به گسترش تکنولوژی و البته همگرایی چندگانه حاصل می‌شود (نمودار به صورت درجه سه تبدیل می‌شود).

## ۲. جایگاه ایران

همان‌طور که ملاحظه شد تئوری همگرایی چندگانه، چندقطبی شدن اقتصادهای جهان را توجیه می‌نمود. اما اقتصاد ایران در کجای این دنیای چندقطبی قرار دارد و مسیر پیش روی آن به کدام سمت گرایش دارد؟

### ۱-۲. بررسی همگرایی بین چند کشور نمونه

لزوم صحت تئوری ساده همگرایی یا همگرایی غیرشرطی، همان‌طور که اشاره شد این است که اگر وضعیت درآمد سرانه و بهره‌وری نیروی کار برای کل کشورها بررسی شود، باید در طول زمان به یک نقطه واحد همگرا شده باشند و کشورهای عقب‌مانده‌تر با رشد سریع‌تری فاصله خود را از کشورهای پیشرفته کم کنند و از نظر درآمد سرانه به آنها برسند.

معیار لحاظ شده برای همگرایی، سطح درآمد سرانه کشورهاست؛ یعنی روند حرکت درآمد سرانه واقعی کشورها برحسب قدرت خرید مورد توجه قرار می‌گیرد. در اینجا نمونه‌ای از کشورها انتخاب شده‌اند که در سالهای اولیه دوره، تعدادی از آنها دارای سطح درآمد سرانه بالا، تعدادی سطح درآمد سرانه متوسط و بقیه دارای

سطح درآمد پایین بوده‌اند. حرکت این شاخص در نمودار ۲ ترسیم شده است. با اینکه تعداد کشورها در این نمودار بسیار محدود است؛ اما به وضوح نتیجه مورد نظر مشاهده می‌شود. در این نمونه در طول زمان، کشورهای با سطح درآمد متوسط ناپدید می‌شوند و دو گروه از کشورهای کم درآمد و پر درآمد ایجاد می‌شود که شکاف درآمدی قابل توجهی از یکدیگر دارند؛ یعنی دو نقطه همگرایی مشاهده می‌شود. بدین ترتیب فرضیه همگرایی مطلق بین کشورها به یک نقطه رد می‌شود و فرض وجود همگرایی چندگانه قابل پذیرش می‌شود.

نمودار ۲: همگرایی درآمد سرانه برحسب قدرت خرید کشورهای منتخب

(درآمد سرانه ثابت قدرت خرید بر حسب دلار)



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

اما برخی کشورها مانند کره، سنگاپور و مالزی موفق به جهش شده‌اند. این گروه از کشورها در دوره‌ای از زمان توانسته‌اند به نرخ رشد بسیار بالایی دست یابند و با کاهش فاصله درآمد سرانه خود با کشورهای پیشرفته به آنها همگرا شوند. اما نقطه دیگر همگرایی حکایت از افتادن گروه دیگری از کشورها در دام فقر دارد، کشورهایی که در طول این دوره نرخ رشد پایینی را تجربه کرده‌اند و در طول زمان شکافشان با کشورهای پیشرفته به طور مطلق افزایش یافته است.

برای بررسی دقیق‌تر نمودار، کشورهای دو گروه جداگانه بررسی می‌شود. جهت انجام آزمون همگرایی  $\sigma$ ، با در نظر گرفتن واریانس مقادیر درآمدهای سرانه گروه ثروتمند، این نتیجه حاصل می‌شود که با گذشت زمان در سالهای انتهایی دوره مقدار واریانس داده‌ها کاهش می‌یابد. چنین کاهش نشانی نشان‌دهنده همگرایی درآمدهای سرانه به یکدیگر است. اما با بررسی میانگین مقادیر درآمد سرانه واقعی در سالهای مختلف مشاهده می‌شود که این میانگین در طول زمان افزایش یافته است. بنابراین درآمد سرانه گروه کشورهای با درآمد بیشتر به یکدیگر همگرا شده‌اند؛ اما نه به یک نقطه خاص ثابت؛ بلکه در طول زمان این گروه از کشورها ثروتمندتر هم شده‌اند<sup>۱</sup>.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار درآمد سرانه کشورهای ثروتمند

سال	میانگین	انحراف معیار
۱۹۹۵	۲۱۳۵۹/۸۳	۸۸۲/۷۰۲۲
۱۹۹۶	۲۱۶۶۱/۴۶	۹۵۲/۸۶۹۳
۱۹۹۷	۲۲۰۴۵/۱۲	۹۱۸/۹۷۵

<sup>۱</sup> - جداول ۱ و ۲ تنها بیانگر مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیر درآمد سرانه در بین کشورهای مختلف می‌باشد و فقط جهت تعیین چگونگی روند حرکت آنها و بررسی این نکته که آیا کاهش در انحراف معیارها مشاهده می‌شود یا نه؟ ارایه شده‌اند. همان‌طور که در قسمت مربوط به آزمونها گفته شد کاهش در واریانس می‌تواند طبق آزمون همگرایی  $\sigma$  بیانگر همگرایی باشد.

۷۷۵/۷۵۶۷	۲۲۴۴۷/۷	۱۹۹۸
۷۱۵/۷۴۶۱	۲۲۸۵۹/۳۲	۱۹۹۹
۵۸۰/۴۴۷۲	۲۳۴۱۷/۶۹	۲۰۰۰
۶۲۵/۹۰۷	۲۳۷۱۹/۶۹	۲۰۰۱
۶۴۴/۴۲۸۶	۲۳۸۸۵/۴۷	۲۰۰۲

البته همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود کشور آمریکا خیلی سریع‌تر از سایر کشورها جهش نموده است؛ بنابراین وجود آن در این گروه باعث افزایش انحراف معیارها در سالهای انتهایی دوره شده است؛ از این رو آمریکا به‌عنوان یک وضعیت خاص، لحاظ نشده است. اما بررسی میانگین و واریانس کشورهای کم درآمد نشان می‌دهد که درآمد سرانه این کشورها یکنواخت حرکت نموده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار درآمد سرانه کشورهای کم درآمد

سال	میانگین	انحراف معیار
۱۹۹۵	۴۰۹۰/۴۲	۲۰۰۱/۲۵۳
۱۹۹۶	۴۱۰۶/۲۰	۲۰۰۳/۸۷۵
۱۹۹۷	۴۲۲۵/۷۶	۲۰۵۷/۱۹۸
۱۹۹۸	۴۲۴۴/۸۳	۲۰۳۲/۵۵۳
۱۹۹۹	۴۲۷۷/۴۸	۲۰۲۰/۷۸۱
۲۰۰۰	۴۴۰۳/۷۲	۲۱۱۶/۱۴۲
۲۰۰۱	۴۴۷۶/۲۶	۲۱۶۸/۰۶۷
۲۰۰۵	۴۵۴۲/۸۵۵	۲۲۱۸/۰۶۲

نکته مهم این نمودار وضعیت ایران و نقطه همگرایی آن است. متأسفانه مسیر حرکت



درآمد سرانه ایران به نرخ ثابت برحسب قدرت خرید، در طی این سالها تفاوت چندانی نکرده و تاکنون نشانه‌ای از جهش و رشد سریع در آن مشاهده نشده است. بنابراین ایران در طی این دوره به سمت کشورهای کم درآمد همگرا شده است؛ یعنی اقتصاد ایران نسبت به کشورهای ثروتمند واگرا شده و فاصله آن از این کشورها به شدت افزایش یافته است. (در ابتدای دوره درآمد سرانه آمریکا در حدود ۲ برابر درآمد سرانه ایران بوده است؛ اما در سال ۲۰۰۲ این مقدار به حدود ۴ برابر رسیده است). صاحب‌نظران معتقدند آنچه که در تعیین میزان شکاف بین کشورها مهم است تفاوت خود درآمدهای سرانه است نه قدرت خرید. با لحاظ این شاخص، وضعیت ایران بدتر از حالت بالا خواهد بود. از نظر درآمد سرانه به قیمت ثابت سال ۱۹۹۵ برحسب دلار آمریکا کشور ژاپن بیشترین درآمد سرانه را داراست. در سال ۱۹۷۵ درآمد سرانه ژاپن در حدود ۱۲ برابر درآمد سرانه ایران و این رقم در مورد آمریکا در حدود ۹/۷ بوده است؛ اما در سال ۲۰۰۲ اختلاف ایران با ژاپن به حدود ۲۵ برابر و حتی در اواخر دهه ۸۰ که اوج رشد ژاپن بود این اختلاف به بیش از ۳۲ برابر رسیده است. همچنین نسبت درآمد سرانه آمریکا به ایران در سال ۲۰۰۲ در حدود ۱۸ برابر است که باز هم مبنی بر افزایش شکاف است؛ البته این اختلاف در اواخر دهه ۸۰ به حدود ۲۲ برابر نیز رسیده است (نمودار ۳).

نمودار ۳: همگرایی بین کشورها (درآمد سرانه ثابت بر حسب دلار)

منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴

نمودار ۲ افزون بر آنچه که گفته شد حقایق دیگری را نیز در مورد روند زمانی حرکت کشورها ارائه می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در اوایل دوره ۱۹۷۵-۱۹۷۷ درآمد سرانه ایران برحسب قدرت خرید نسبت به بسیاری از کشورهای با درآمد پایین به‌ویژه کشورهای نوظهور<sup>۱</sup> یا تازه صنعتی شده کره، سنگاپور و مالزی بیشتر بوده است، البته بالا بودن درآمد سرانه در این زمان به‌علت وقوع شوک اول نفتی است. اما در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ درآمد سرانه و قدرت خرید ایران کاهش می‌یابد و در ادامه دوره این سطح پایین درآمد تقریباً حفظ شده است و روند افزایشی قابل توجهی در آن مشاهده نمی‌شود. این زمان مصادف با زمانی است که کشور سنگاپور (اواخر دهه ۷۰) و کره جنوبی اندکی دیرتر (اواسط دهه ۸۰) رشد سریع و افزایش درآمد سرانه خود (جهش اقتصادی) را شروع کردند و به‌سرعت از ایران و سایر کشورهای با درآمد پایین و متوسط خارج شدند و در سالهای انتهایی دوره شکاف درآمدی این کشورها با کشورهای توسعه‌یافته، تقریباً بسته شده و به‌گروه کشورهای ثروتمند همگرا شده‌اند. البته ظاهراً کشور مالزی جهش خود را دیرتر و در حدود دهه ۹۰ شروع کرده است و هنوز به‌طور کامل شکاف درآمدی موجود را از بین نبرده است.

<sup>۱</sup> -Emerging.

## ۲-۲. بررسی رشد در دو دوره منتخب

نمودار ۴ وضعیت رشد اقتصادی ایران را در مقایسه با سایر کشورها در طی دو دوره ۱۹۸۰-۱۹۹۰ و ۱۹۹۰-۲۰۰۰ نشان می‌دهد.

نمودار ۴: نرخ رشد تولید داخلی در کشورهای نمونه



منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴.

رشد تولید ناخالص داخلی در دوره دوم نسبت به دوره اول بهتر بوده است؛ اما به‌وضوح می‌توان تفاوت آن را با رشد کشورهای تازه صنعتی شده مثل چین، با نرخ رشد بیش از دو برابر نرخ رشد ایران و همچنین کره مشاهده نمود.

## ۲-۳. همگرایی در منطقه منا<sup>۱</sup>

در بخشهای قبل همگرایی کشورهای مختلف جهان بررسی شد. در این بخش به‌طور خاص کشورهای منطقه منا در دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۲ بررسی می‌شوند. نمودار ۵ درآمد سرانه کشورهای این منطقه را به قیمت ثابت سال ۱۹۹۵ بر حسب دلار نشان می‌دهد.

۱. منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا: (MENA) Middle East and North of Africa -

نمودار ۵: همگرایی بین کشورهای منطقه منا (درآمد سرانه ثابت بر حسب دلار)



منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴

در بررسی اولیه نمودار به نظر می‌رسد که کل کشورهای این منطقه یک نقطه همگرایی مشترک ندارند و همانند بحث قبل یک همگرایی چندگانه بین این کشورها مشاهده می‌شود. نقطه اول همگرایی، گروه کشورهای با درآمد پایین است (g۱) که شامل لبنان، مراکش، ایران، سوریه، یمن، مصر، اردن و تونس می‌شود. نقطه دوم، همگرایی بین کشورهای با درآمد بیشتر مانند امارات متحده است (g۲). نقطه سوم که به نظر می‌رسد مطابق تئوری‌های ارائه شده بیشتر جنبه کوتاه‌مدت داشته باشد، نقطه همگرایی میانی است که کشورهای کویت، بحرین، مالت، عربستان سعودی و عمان را در برمی‌گیرد (g۳).

برای آزمون صحت این مطالب از تست همگرایی  $\sigma$  استفاده می‌شود. نمودار زیر مقدار انحراف معیار بین درآمد سرانه در گروه‌های مختلف را نشان می‌دهد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود هر سه گروه یک روند نزولی را دنبال کرده‌اند که بیانگر کاهش شکاف درآمدی در بین آنهاست.

#### نمودار ۶: انحراف معیار درآمد در سه گروه مختلف درآمدی



منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴.

اما آنچه در این میان اهمیت بیشتری دارد وضعیت کشورهای منطقه با کشورهای رهبر در تکنولوژی است. اینکه آیا این کشورها قادر بوده‌اند شکاف تکنولوژیکی خود را کاهش و به کشورهای رهبر همگرا شوند؟ در این بخش کشور ژاپن به‌عنوان کشور رهبر در نظر گرفته می‌شود و وضعیت کشورهای منطقه منا با آن مقایسه می‌گردد. متغیر شکاف با توجه به ادبیات معرفی شده و به پیروی از ژانگ به‌صورت تفاوت لگاریتم درآمد سرانه کشور رهبر و کشور مورد نظر تعریف می‌شود:

$$Z_t = \log(Y_{L,t}) - \log(Y_{i,t}) = \log(y_{L,t}/y_{i,t})$$

ابتدا  $Z$  برای سال ابتدایی دوره ۱۹۷۵ ( $Z_{t-1}$ ) و سال انتهایی دوره یعنی ۲۰۰۲ ( $Z_t$ ) و نتیجه در نمودار زیر ارائه شده است:

#### نمودار ۷: شکاف سال ۲۰۰۲ در مقابل شکاف در سال ۱۹۷۵



منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴.

با توجه به این نمودار مشاهده می‌شود که در دوره مورد بررسی شکاف درآمدی کشورهای منطقه به‌طور متوسط چه تغییری داشته است. خط ۴۵ درجه به‌عنوان یک مقیاس عمل می‌نماید، کشورهای بالای خط مقیاس یعنی امارات، عربستان، کویت، بحرین، مراکش، اردن، سوریه، اسرائیل (فلسطین اشغالی) و ایران در این گروه قرار دارند. تنها کشور مالت در طی دوره به طرف وضعیت بهتر حرکت نموده است. اما برای بررسی دقیق‌تر، یک دوره کوتاه‌تر یعنی دهه ۱۹۹۲-۲۰۰۲ که به نسبت یک دوره آرام‌تری است در نظر گرفته می‌شود. متغیر  $Z_{t-2}$  نشان‌دهنده میزان شکاف در سال ۱۹۹۲ است.

نمودار ۸: شکاف در سال ۲۰۰۲ در مقابل ۱۹۹۲



منبع: شاخصهای توسعه جهانی، ۲۰۰۴.

وضعیت در این دوره به علت تنش دهه‌های ۷۰ و ۸۰ منطقه متفاوت از دوره قبل است. شکاف درآمدی بیشتر کشورهای منطقه در طی دوره ۱۹۹۲-۲۰۰۲ تغییر قابل توجهی ننموده است. فقط شکاف درآمدی کشورهای مالت، تونس، جیبوتی و یمن کاهش یافته است. ایران نیز در بین کشورهایی است که اگرچه در کل دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۲ شکاف درآمدی آن افزایش داشته است؛ اما در دهه آخر این دوره اندکی این شکاف کاهش یافته است. این نکته در مورد ایران بسیار جالب توجه است و می‌توان گفت ایران پس از طی کردن سالهای انقلاب و جنگ، توانسته است به تدریج زیرساختها و قابلیت‌های اجتماعی‌اش را در مسیر بهبودی قرار دهد.

با استفاده از مدل رگرسیونی ژانگ نیز این نتیجه به دست می‌آید؛ یعنی یک مدل درجه سوم به شکل زیر برای دهه آخر حاصل می‌شود (اعداد داخل پرانتز مقادیر

آماره  $t$  هستند):

$$Z_t = 1,2Z_{t-1} - 0,05Z_{t-2}^2 + 0,2Z_{t-2}^2$$
$$R^2 = 98 \quad (1/0) \quad (-1/0) \quad (4/98)$$

اما به علت همخطی شدید بین متغیرها فقط ضریب متغیر اول معنی دار است؛ از این رو مدل به صورت زیر تعدیل می شود که در آن ضریب جمله سوم در فاصله اطمینان ۹۰ درصد و دو پارامتر دیگر در فاصله اطمینان ۹۹ درصد معنی دار هستند:

$$Z_t = 0,31 + 0,92Z_{t-1}^2 - 0,27Z_{t-2}^2$$
$$R^2 = 97 \quad (-1/7) \quad (3/6) \quad (4/8)$$

همان طور که توضیح داده شد این مدل درجه سه با سطوح قابل قبولی از معنی داری تأییدکننده وجود همگرایی چندگانه در کوتاه مدت است.

### ۳. نتیجه گیری

نتیجه عبارت است از: الف. اقتصاد کشورها به دو نقطه همگرا می شوند. نقطه همگرایی کشورهای ثروتمند و نقطه همگرایی کشورهای کم درآمد که طی آن اقتصادهای با درآمد متوسط دیگر وجود نخواهند داشت؛ ب. اقتصاد ایران تاکنون در دام فقر افتاده و در دنیای چندقطبی به سمت گروه کشورهای کم درآمد همگرا شده است؛ ج. اگر این نتیجه در چارچوب همگرایی مشروط توجیه شود، باید گفت ایران از نظر سایر شرایط (ماتریس  $X$ ) ضعیف عمل نموده است. سایر شرایط هم در برگیرنده عناصر فیزیکی و هم عناصر تشکیل دهنده قابلیت های اجتماعی است. اگرچه در کل دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۲ شکاف درآمدی ایران افزایش یافته؛ اما در دهه آخر این دوره اندکی این شکاف کاهش داشته است. این نکته در مورد ایران بسیار جالب توجه است و می توان گفت ایران پس از طی کردن سالهای انقلاب و جنگ، توانسته است به تدریج زیرساختها و قابلیت های اجتماعی اش را در مسیر بهبودی قرار دهد.

مطلب آخر این است که همگرایی اقتصاد ایران با گروه کشورهای کم درآمد، به این معنی نیست که مجبور است این مسیر را ادامه دهد؛ بلکه هر کشوری به خصوص با بحث های مطرح شده در چارچوب تئوری جهش اقتصادی و در نظر گرفتن تجربه



کشورهای موفق قادر است با توجه به شرایط خود و تقویت قابلیت‌ها و جذب دانش جدید در مسیر تازه برای جهش قرار گیرد. برای موفقیت در این زمینه شناسایی نقاط قوت و ضعف و استفاده از امکانات جدید دنیای امروز، به‌ویژه تکنولوژی‌های جدید لازم می‌باشد.



## منابع و مأخذ

١. Abramovitz, Moses (١٩٨٦), "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind", *Journal of Economic History*, XLVI, ٣٨٥-٤٠٦.
٢. Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X., (١٩٩٥), *Economic Growth*, The MIT Press.
٣. Barro, R.J., & Sala-i-Martin, X., (١٩٩٥). "Technological Diffusion, Convergence, and Growth", *NBER Working Paper No. ٥١٥١*.
٤. Baumol, W., J. (١٩٨٦), "Productivity Growth, and Welfare: What the Long-Run Data Show", *The American Economic Review*, ٧٦, ٥, ١٠٧٢-١٠٨٥.
٥. Chatterji, M. (١٩٩٢), "Convergence Clubs and Endogenous Growth", *Oxford Review of Economic Policy*, ٨, ٤, ٥٧-٦٩.
٦. Chatterji, M., & Dewhurst, J., H., LL., (١٩٩٦). "Convergence Clubs and Relative Economic Performance in Great Britain: ١٩٧٧-١٩٩١", *The Journal of the Regional Studies Association*, ٣٠, ١, ٣١-٣٩(٩).
٧. Desdoigts, Alain (٢٠٠٠), *Neoclassical convergence versus Thechnological catch-up: A contribution for reaching a consensus*, EPEE, Université d'Evry-Val d'Essonne.
٨. Fagerberg, Jan (٢٠٠٥), "Knowledge in space: what hope for the poor parts of the globe?", *OECD Conference*, whashington.
٩. Fagerberg, J., & B. Verspagen (٢٠٠٥), "Technology-Gaps, Innovation-Diffusion and Transformation: An Evolutionary Interpretation", *Research Policy*, ٣١, ١٢٩١-١٣٠٤
١٠. Jones, Charles L., (١٩٩٥). "R&D-based models of economic growth", *Journal of Political Economy*, ١٠٣, ٤, ٧٥٦-٧٨٤.

١١. Nelson, R., (٢٠٠٥), *the Roles of Research in Universities and Public Labs in Economic Catch-up*, In G. D. Grazia (Eds.), *Technological Change and Economic Catch-up*, (pp. ١٩-٣٢). Edward Elgar.
١٢. Nelson, Richard R., (٢٠٠٠), *the Sources of Economic Growth*, Harvard University Press.
١٣. Ohkawa, Kazushi, & Henry Rosovsky, (١٩٧٣), *Japanese Economic Growth*, Stanford University Press.
١٤. Penn world tables (٢٠٠٥).
١٥. Ragers, Mark, (٢٠٠٣), *Absorptive capability and economic growth: how does countries catch-up?* Harris Manchester College.
١٦. Ragers, Mark, (٢٠٠٣), *Knowledge, Technological Catch-up and Economic Growth*, Edward Elgar.
١٧. Rassekh, Farhad, & Panik Michael J & Kolluri Bharat R., (٢٠٠١). "A test of the convergence hypothesis: the OECD experience, (١٩٥٠-١٩٩٠)", *International Review of Economics and Finance*, ١٠, ١٤٧-١٥٧.
١٨. Romer, D., (٢٠٠١), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill.
١٩. Shin, J.-S., (١٩٩٦), *The economics of the latecomers. Catching-Up, Technology Transfer and Institutions in Germany, Japan and South Korea*, Rutledge, London.
٢٠. UNESCO statistics (٢٠٠٥).
٢١. World Development Indicators Database: World Bank: ٢٠٠٤.
٢٢. Zhang, Z., (٢٠٠٣). "Can the rest of East Asia catch up with Japan: some empirical evidence, *Japan and the world economy*, ١٥, ٩١-١١٠?"