

## اثر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در یک اقتصاد غنی از منابع طبیعی: مورد ایران

محبوبه جعفری<sup>۱</sup>، کریم اسلاملوئیان<sup>۲</sup>، ابراهیم هادیان<sup>۳</sup>، علی حسین صدیقی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۳

### چکیده:

هدف اصلی این مطالعه بررسی تاثیر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی تعادلی در یک اقتصاد غنی از منابع طبیعی در چارچوب یک الگوی رشد درون‌زا می‌باشد. الگوی طراحی شده این امکان را فراهم می‌سازد که تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر کیفیت زیرساخت اجتماعی و در نتیجه بر رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دهیم. نتایج حل الگو با کمک نظریه کنترل بهینه نشان می‌دهد که تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی در وضعیت پایدار به پارامترهای الگو بستگی دارد. به گونه‌ای که اگر منابع طبیعی تجدیدناپذیر موجب تخریب زیرساخت اجتماعی گردد، تاثیر مثبت منابع بر رشد اقتصادی کاهش خواهد یافت و حتی تحت شرایطی می‌تواند تاثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد. در مرحله بعد الگو برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور غنی از منابع انرژی کالیبره گردیده است. نتایج بیانگر آن است که برای رسیدن به متوسط نرخ رشد تعادلی اقتصادی ۸ درصد (مطابق برآورد الگو و هدف افق ۱۴۰۴) لازم است که کیفیت زیرساخت اجتماعی در ایران به طور متوسط با نرخ ۴/۳ درصد بهبود یابد. پس از کالیبره کردن الگو بدون لحاظ زیرساخت اجتماعی، متوسط نرخ رشد تعادلی برابر با ۶

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه شیراز / نویسنده مسئول

Email: s.mjafari@rose.shirazu.ac.ir

۲- دانشیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

Email: keslamlo@rose.shirazu.ac.ir

۳- دانشیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

Email: ehadian@rose.shirazu.ac.ir

۴- دانشیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

Email: asamadi@rose.shirazu.ac.ir

درصد می‌گردد. این نتیجه نشان می‌دهد که عدم توجه به نقش کلیدی زیر ساخت اجتماعی در الگوهای رشد برای اقتصاد ایران می‌تواند منجر به برآورد نادرست از نرخ رشد بلند مدت گردد. تحلیل حساسیت بیانگر این است که یک درصد بهبود در شاخص کیفیت زیر ساخت اجتماعی می‌تواند منجر به افزایش نرخ رشد تعادلی به میزان ۰/۴۲ درصد گردد. بنابراین توجه به نقش زیر ساخت اجتماعی در رشد اقتصادی برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی-اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

### طبقه‌بندی JEL: O13, H54, Q32

کلیدواژه‌ها: کیفیت زیرساخت اجتماعی، منابع طبیعی تجدیدناپذیر، رشد اقتصادی،

تئوری کنترل بهینه، ایران

#### ۱- مقدمه

تا دهه ۸۰ میلادی، دیدگاه حاکم در بین اقتصاددانان و دانشمندان علوم سیاسی این بود که منابع طبیعی مانند هر عامل تولید دیگری تأثیری مثبت بر رشد و توسعه اقتصادی دارد. به گونه‌ای که تعدادی از مطالعات از جمله کلادیو و گرگوریا<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) منابع طبیعی را به عنوان موتور رشد اقتصادی معرفی کرده‌اند. همچنین اقتصاددانان نئو کلاسیک، الگوهای رشد کارا و بهینه را در مورد اقتصادهایی که تابع تولیدشان علاوه بر نهاده‌های سرمایه و نیروی کار شامل منابع طبیعی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر<sup>۲</sup> نیز می‌شود، گسترش دادند. اما مطالعات آماری از جمله ساجز و وارنر<sup>۳</sup> (۲۰۰۱ و ۱۹۹۵) نشان داده‌اند که منابع طبیعی، منافع اقتصادی مورد انتظار را ندارد. به طوری که به نظر می‌رسد که منابع طبیعی مانعی برای رشد اقتصادی در تعداد زیادی از کشورها است. برای مثال بازندگان رشد مانند عربستان سعودی، نیجریه، ونزوئلا، آنگولا کشورهای غنی از منابع طبیعی می‌باشند در حالی که بره‌های آسیایی مانند هنگ‌کنگ، کره، سنگاپور و تایوان

---

1- Claudio and Gregorio

2- Non-Renewable and Renewable Resources

3- Sachs and Warner

کشورهای فقیر به لحاظ منابع طبیعی هستند (مهلوم و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). بنابراین در سال‌های اخیر این سوال مورد توجه قرار گرفته که چرا برخی از کشورهای دارای منابع فراوان طبیعی موفق شدند و بقیه موفق نیستند. بخش مهمی از مطالعات برای پاسخگویی به این سوال به نقش عوامل اصلی<sup>۲</sup> همانند محیط سیاسی و اجتماعی و محیط عمومی اقتصاد کلان رشد توجه کرده‌اند. به گونه‌ای که ادبیات مربوط به نهادها<sup>۳</sup> به توضیح تاثیر منابع طبیعی بر رشد و توسعه اقتصادی کمک بسیاری کرده است.

با انتقال از علل اولیه<sup>۴</sup> به علل اصلی، اهمیت زیر ساخت اجتماعی<sup>۵</sup> به عنوان علل اصلی رشد اقتصادی مشخص می‌گردد. مقصود هال و جونز<sup>۶</sup> (۱۹۹۹) از زیرساخت اجتماعی<sup>۷</sup>، «نهادها و سیاست‌هایی است که باعث تشویق سرمایه‌گذاری به جای مصرف و تولید به جای انحراف منابع می‌شود». این تعریف بین تولید و انحراف از تولید تمایز قائل می‌شود. تولید اشاره به فعالیت‌هایی دارد که کل محصول در اقتصاد را در یک نقطه از زمان افزایش می‌دهد. انحراف به فعالیت‌هایی اشاره دارد که تنها باعث تخصیص مجدد تولید می‌گردد. در کل، می‌توان جنبه‌های متفاوتی برای زیرساخت‌های اجتماعی در نظر گرفت. اولین گروه به سیاست‌های مالی دولت مربوط می‌شود. برای مثال نرخ‌های مالیات بالا باعث تشویق انواع رانت‌جویی مانند

---

1- Mehlum *et al*

2- Ultimate

۳- داگلاس نورث (۱۹۹۰) نهادها را به صورت محدودیت‌های انسانی که تعاملات آنها را شکل می‌دهد، تعریف کرده است. به عبارت دیگر، نهادها قوانین بازی یا قیودی وضع شده از جانب بشر می‌باشند که روابط متقابل انسانها را شکل می‌دهند و با تعیین ساختارهایی برای زندگی موجب کاهش عدم اطمینان می‌گردند.

(De Medeiros Costa and Moutinho dos Santos, 2013)

4- Proximate

5- Social infrastructure

6- Hall and Jones

۷- تاکنون دو تعریف از زیرساخت اجتماعی ارائه شده است. اولین آن توسط هنسن (۱۹۶۵) مطرح شده است. وی زیر ساخت را به دو دسته زیر ساخت اقتصادی و اجتماعی تقسیم کرده است. زیر ساخت اقتصادی شامل بزرگراه، فرودگاه‌ها، حمل و نقل دریایی، شبکه‌های فاضلاب، قنات، شبکه‌های توزیع آب، شبکه گاز، شبکه‌های برق، دستگاه‌های آبیاری و سازه اختصاص داده شده به انتقال کالاها می‌باشد. در حالی که زیرساخت اجتماعی شامل مدارس، ساختارهایی برای امنیت عمومی، دستگاه‌های دفع زباله و بیمارستان است (Torrissi, 2009). تعریف دوم توسط هال و جونز (۱۹۹۶) بیان شده است که در این مطالعه بر تعریف هال و جونز (۱۹۹۹) متمرکز شده‌ایم.

اختصاص منابع به فرار مالیاتی و فعالیت در اقتصاد زیرزمینی می‌شود. گروه دوم، نهادها و سیاست‌هایی که زیر ساخت اجتماعی را تشکیل می‌دهند شامل عواملی است که باعث شکل‌گیری محیطی می‌شود که تصمیم‌گیری خصوصی در درون آن صورت می‌گیرد. اگر جرم و جنایت کنترل نشود یا جنگ داخلی یا حمله خارجی وجود داشته باشد، پاداش سرمایه‌گذاری برای بخش خصوصی و فعالیت‌هایی که تولید را افزایش می‌دهد، کاهش خواهد یافت. همچنین اگر به قراردادها احترام گذاشته نشود یا تفاسیر دادگاه‌ها از آنها غیرقابل پیش‌بینی باشد، جذابیت طرح‌های سرمایه‌گذاری در بلندمدت کاهش خواهد یافت (رومر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲: ۱۶۳-۱۶۲). در این مطالعه تلاش بر این است که با ترکیب ادبیات مربوط به عوامل اصلی تعیین‌کننده رشد اقتصادی و به طور مشخص زیرساخت اجتماعی و ادبیات مربوط به منابع طبیعی و رشد اقتصادی، نقش کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در حال تعادل پایدار در یک کشور غنی از منابع طبیعی را در چارچوب یک الگوی رشد درون‌زا مورد بررسی قرار دهیم. برای دستیابی به این هدف، یک الگوی اقتصاد کلان با توجه به مطالعه استیگلیتز<sup>۲</sup> (۱۹۷۴) تعمیم داده شده است. به گونه‌ای که به طور همزمان شامل منابع طبیعی تجدیدناپذیر و زیرساخت اجتماعی می‌باشد. در این مطالعه کیفیت زیرساخت اجتماعی بر اساس مطالعه رودریک و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۴)، عجم اوغلو (۲۰۱۲)، چن و چو<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) و تعریف هال و جونز (۱۹۹۹) به عنوان یک متغیر انباره<sup>۵</sup> در نظر گرفته شده است و در الگوسازی به تاثیر آن بر رشد اقتصادی از دو کانال اثرگذاری بر فعالیت تحقیق و توسعه (*R&D*) و تخصیص نیروی کار بین دو فعالیت مولد و غیرمولد توجه شده است. همچنین تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر تخریب

---

1- Romer

2- Stiglitz

3- Rodrik *et al*

4- Chin and Chou

۵- عجم اوغلو (۲۰۱۲) در کتاب خود با عنوان "مقدمه‌ای به رشد اقتصادی مدرن" بیان می‌کند که تفاوت بین نهادهای اقتصادی و سیاست‌ها چندان واضح نیست. بنابراین اغلب ترکیبی از نهادها و سیاست‌ها است که اهمیت دارد نه نهادها به سادگی. همچنین رودریک (۲۰۰۴) تاکید دارد که تفاوت بین نهادها و سیاست‌ها چندان مشخص نیست به گونه‌ای که سیاست‌ها را به عنوان یک متغیر جریان و نهادها را به عنوان یک متغیر حجم در نظر می‌گیرد و بیان می‌کند که نهادها نتیجه انباشت فعالیت‌های سیاستی گذشته می‌باشند.

یا بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی و در نهایت بر رشد اقتصادی در قالب یک الگوی رشد درون‌زا لحاظ شده است. بنابراین از دستاوردهای نظری مقاله حاضر، می‌توان به در نظر گرفتن تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر در تخریب یا بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی، تاثیر کیفیت زیرساخت اجتماعی بر فعالیت تحقیق و توسعه (*R&D*) و به صورت همزمان درون‌زا کردن ترجیحات اشاره کرد. در نهایت در بعد تجربی بعضی از پارامترهای لازم برای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد غنی از منابع انرژی<sup>۱</sup> برآورد و الگو به صورت تجربی بررسی می‌گردد. برای دستیابی به این هدف، الگوی وضعیت-فضا<sup>۲</sup> برای برآورد این پارامترها بکار برده شده است. بعد از مقدمه در قسمت دوم، مطالعات پیشین مرور می‌گردد. قسمت سوم به ساخت الگوی مورد بررسی اختصاص دارد. در قسمت چهارم، نتایج حاصل از حل تجربی الگو بررسی می‌گردد. سپس تجزیه و تحلیل تجربی ارائه شده است. قسمت پایانی به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

## ۲- پیشینه تحقیق

تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر رشد و توسعه اقتصادی در طول دو دهه گذشته بسیار مورد بحث قرار گرفته است، به گونه‌ای که تعدادی از مطالعات تجربی همانند منکیو و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۲)، نک و کيفر<sup>۴</sup> (۱۹۹۵)، ساچز و وارنر (۱۹۹۵ و ۲۰۰۱)، اوتی<sup>۵</sup> (۲۰۰۱)، سالای مارتین و سوبر امانیان<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) و بالت و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۵) نشان داده‌اند که منابع

---

۱- در این مطالعه در بخش کالیبره همانند اکثر مطالعات تجربی (مانند ساچز و وارنر (۱۹۹۷) و ساچز و وارنر (۲۰۰۱)) از نسبت صادرات منابع طبیعی تجدیدناپذیر شامل نفت، گاز و مواد معدنی به تولید ناخالص داخلی (شاخص بانک جهانی) به عنوان شاخص وفور منابع طبیعی استفاده شده است. از آن جایی که در اقتصاد ایران بیش از ۹۰ درصد صادرات منابع طبیعی نسبت به تولید ناخالص داخلی شامل صادرات نفت و گاز می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت اقتصاد ایران یک اقتصاد غنی از انرژی (*energy-rich*) می‌باشد.

2- State-Space

3- Mankiw *et al*

4- Knack and Keefer

5- Auty

6- Sala-i-Martin and Suberamanian

7- Bulte *et al*

طبیعی تجدیدناپذیر به جای این که همانند سرمایه فیزیکی و انسانی، رشد اقتصادی را تحریک کند، تاثیری منفی بر رشد اقتصادی داشته است. این رابطه منفی، نفرین منابع طبیعی<sup>۱</sup> نامیده شده است.

فرضیه‌های متعددی برای توضیح معمای نفرین منابع طبیعی پیشنهاد شده است. اقتصاددانان برای توضیح این مساله بر دو رویکرد کلی شامل رویکرد اقتصاد کلان و رویکرد مبتنی بر دلایل نهادی و اقتصاد سیاسی متمرکز شده‌اند. اولین دسته مطالعات برای توضیح این پدیده بر بیماری هلندی<sup>۲</sup> تاکید دارند. از جمله این مطالعات می‌توان به کوردن و نیری<sup>۳</sup> (۱۹۸۲)، نیری و ون وینبرگن<sup>۴</sup> (۱۹۸۶)، ساچز و وارنر (۱۹۹۵، ۲۰۰۱) و تورویک (۲۰۰۱) اشاره کرد.

در رویکرد دوم، ادبیات مربوط به نهادها به توضیح تاثیر منابع طبیعی بر رشد و توسعه اقتصادی کمک بسیاری کرده است. بر این اساس، در سال‌های اخیر یک سوال در ادبیات نفرین منابع جایگزین سوال قبلی وجود یا عدم نبود نفرین منابع طبیعی شده است و آن اینکه چرا برخی از کشورهای دارای منابع فراوان طبیعی موفق شدند و بقیه موفق نیستند. همچنین مهلوم و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی این مساله می‌پردازند که به چه میزان برندگان و بازندگان رشد دارای ترتیبات نهادی متفاوت می‌باشند؟ توجه به این نکته ضروری است که تحلیلی واحدی درباره نقش نهادها در رشد و توسعه اقتصادی کشورهای دارای منابع طبیعی وجود ندارد. به گونه‌ای که کولستاد و ویگ<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) معتقد هستند که دو رویکرد نهادی در این میان وجود دارد. یک رویکرد که متعلق به مهلوم و همکاران (۲۰۰۶) می‌باشد که بر بحث رانت جویی متمرکز است و دیگری رویکرد متعلق به رابینسون و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) است که بر بحث سرپرستی<sup>۷</sup> متمرکز است. الگوهای دسته

---

1- Resources Curse

2- Dutch Diseas

3- Corden and Neary

4- Neary and Van Wijnbergen

5- Kolstad and Wiig

6- Robinson *et al*

7- Patronage

اول بر تصمیمات و فعالیت‌های اشخاص غیر از نخبگان سیاسی متمرکز می‌شود. این الگوها، الگوهای جستجوی رانت می‌باشند که افراد جامعه می‌بایست بین تخصیص نیرو، زمان و استعداد خود میان فعالیت‌های تولیدی و رانت‌جویانه تصمیم‌گیری کنند. ادبیات وسیعی حول نظریه رانت جویی شکل گرفته است که در زمینه منابع طبیعی بکار رفته است که از این جمله می‌توان به مورفی، اشلیفر و ویشنی<sup>۱</sup> (۱۹۹۳)، لان و تورنل<sup>۲</sup> (۱۹۹۶)، بلاند و فرانسویس<sup>۳</sup> (۲۰۰۰)، تورویک<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) و مهلوم و همکاران (۲۰۰۶) اشاره کرد. تفاوت اصلی این مطالعات این است که چطور تاثیر رانت جویی را در اقتصاد و سیاست می‌توان الگوسازی کرد.

در مقابل، الگوهای دسته دوم بر محوریت تصمیم سیاست‌مدارانی که بر کشورهای غنی به لحاظ منابع طبیعی حکمرانی می‌کنند طراحی شده است. در این جا سیاست‌مداران مخیر به تخصیص منابع بین دو دسته فعالیت رانت‌جویانه و فعالیت مولد می‌باشند. مطابق با کاسلی و کانینگهام<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) رانت منابع طبیعی از دو جهت بر تصمیم‌گیری سیاست‌مداران و نخبگان سیاسی تاثیر می‌گذارد. نخست ارزش حفظ قدرت و حکمرانی افزایش می‌یابد، زیرا حکومت بیشتر به معنای کنترل طولانی‌تر منابع طبیعی و منافع ناشی از آن است. اما پول و قدرت بیشتر انگیزه‌ای است برای مخالفان تا برای به دست آوردن آن سیاست‌مداران حاکم را به چالش کشند. کاسلی و کانینگهام (۲۰۰۷) بیان کرده‌اند که تاثیر منابع طبیعی بر توسعه اقتصادی در این دسته الگوها مبهم می‌باشد. به طور معمول، این مدل‌ها پیش‌بینی می‌کند که یک کشور می‌تواند تاثیر مثبت یا منفی منابع طبیعی را تجربه کند.

اما آنچه که هال و جونز (۱۹۹۹) و عجم اوغلو<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) بر آن تاکید دارند زیرساخت اجتماعی یا به عبارت دیگر ترکیب نهادها و سیاست‌ها با یکدیگر می‌باشد. هال و جونز (۱۹۹۹) با طرح این سوال که چرا تولید سرانه در میان کشورها به طور چشمگیری متفاوت

---

1- Murphy, Shleifer and Vishny

2- Tornell and Lane

3- Baland and Francois

4- Caselli and Cunningham

5- Acemoglu

است به بررسی این مساله در نمونه‌ای شامل ۱۲۷ کشور پرداخته‌اند. آنها بیان کرده‌اند که تفاوت در محصول سرانه اساساً به تفاوت در زیرساخت اجتماعی مرتبط می‌باشد. از نظر آنها زیرساخت اجتماعی شامل نهادها و سیاست‌های دولت می‌باشد که تعیین‌کننده محیط اقتصادی است به گونه‌ای که انباشت مهارت‌ها توسط افراد و انباشت سرمایه و تولید توسط بنگاه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. چن و چو<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) با الگوسازی زیرساخت اجتماعی به وسیله بخش عمومی در چارچوب یک مدل رشد دو بخشی نئوکلاسیک کاس- کوپمانز<sup>۲</sup> به بررسی تاثیر زیرساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی می‌پردازند. نتایج این مطالعه نشان داده که وقتی اقتصاد به سمت وضعیت پایدار<sup>۳</sup> حرکت می‌کند، زیرساخت اجتماعی به افزایش رشد اقتصادی منتهی می‌گردد.

با بررسی مطالعات داخلی ملاحظه می‌گردد که تعدادی از مطالعات با استفاده از داده‌های ترکیبی به بررسی تاثیر وفور منابع طبیعی به ویژه نفت بر رشد اقتصادی (فرضیه نفرین منابع) پرداخته‌اند. از این جمله می‌توان به مهرآرا و کیخا (۱۳۸۷)، ابراهیمی و سالاریان (۱۳۸۸)، مهرآرا و همکاران (۱۳۸۹) و بهبودی و همکاران (۱۳۹۱) اشاره کرد. نتایج این مطالعات نشان دهنده تاثیر منفی وفور منابع طبیعی بر رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای صادرکننده منابع طبیعی می‌باشد. مطالعاتی همانند کریم زاده و همکاران (۱۳۹۰) با کالیبره کردن یک الگوی تعمیم یافته رمزی برای اقتصاد ایران، مسیر بهینه مصرف، تولید و سرمایه گذاری را استخراج کرده‌اند. اسلاملوئیان و استادزاد (۱۳۹۱) به بررسی مسیر بهینه مصرف، تولید و سهم بهینه انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در قالب یک الگوی رشد درون‌زا با لحاظ ملاحظات زیست محیطی برای اقتصاد ایران پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده این است که اقتصاد ایران بر مسیر بهینه خود قرار ندارد. همچنین اسلاملوئیان و دیگران (۱۳۹۲) با استفاده از الگوی تعمیم یافته استوکی (۱۹۹۸) و دنگ و هوانگ (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط پویای بین رشد اقتصادی و پیامد جنبی

---

1- Chin and Chou

2- Cass- Koopmans

3- Steady-State



آلودگی با تاکید بر رشد پایدار برای اقتصاد ایران پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نیز نشان‌دهنده این است که اقتصاد ایران بر مسیر بهینه خود قرار ندارد. اما هیچ کدام از این مطالعات به بررسی نقش کیفیت زیرساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در وضعیت پایدار در چارچوب یک الگوی رشد درون‌زا برای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد غنی از منابع انرژی پرداخته‌اند. هدف مقاله حاضر بر کردن این خلاء نظری و کاربرد تجربی آن برای اقتصاد ایران می‌باشد.

### ۳- مبانی نظری و معرفی الگو

در این مطالعه برای بررسی نقش عوامل اصلی بر رشد اقتصادی در حالت تعادل پایدار در یک کشور غنی از منابع طبیعی یک الگوی رشد بر اساس مدل استیگلیتز (۱۹۷۴) طراحی گردیده است. برای دستیابی به این هدف با پیروی از هال و جونز (۱۹۹۹) عوامل اصلی رشد به صورت زیرساخت اجتماعی در نظر گرفته شده است. مطابق با تعریف هال و جونز (۱۹۹۹) «زیرساخت اجتماعی شامل نهادها و سیاست‌هایی است که انگیزه افراد و بنگاه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد و موجب هدایت افراد و بنگاه‌ها به سمت فعالیت‌های مولد به جای فعالیت‌های غیرمولد می‌گردد.» با در نظر گرفتن این تعریف و مطالعه استیگلیتز (۱۹۷۴) یک مدل اقتصاد بسته برای یک کشور غنی از منابع طبیعی طراحی گردیده است. ویژگی اصلی این مطالعه در نظر گرفتن تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر کیفیت زیرساخت اجتماعی می‌باشد. در عین حال، به تاثیر کیفیت زیرساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی از طریق کانال اثرگذاری بر فعالیت تحقیق و توسعه (*R&D*) و تخصیص نیروی کار بین دو بخش مولد و غیر مولد نیز توجه شده است. بنابراین لازم است، الگویی طراحی گردد که شامل چهار بخش کالاهای نهایی، منابع طبیعی، تحقیق و توسعه و بخش عمومی باشد. همچنین در این الگو فرض بر این است که مالکیت منابع طبیعی متعلق به بخش عمومی می‌باشد و الگو در فضای اطمینان در نظر گرفته شده است.

در این مطالعه همانند عیت و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) فرض شده که هر فرد یک واحد نیروی کار دارد که در بخش مولد و یا غیرمولد عرضه می‌گردد. نیروی کار عرضه شده در بخش مولد به سه بخش کالای نهایی، تحقیق و توسعه و بخش عمومی اختصاص می‌یابد. عرضه نیروی کار بین فعالیت مولد و غیرمولد در هر اقتصاد، وابسته به محیط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن جامعه می‌باشد که کیفیت زیرساخت اجتماعی تعیین کننده شرایط محیطی می‌باشد. بنابراین  $m \in [0, 1]$  به صورت بخشی از نیروی کار عرضه شده به فعالیت مولد، تعریف می‌گردد و همانند چن و چو (۲۰۰۴)،  $m$  به صورت تابعی افزایشی از  $q \in [0, 1]$  به عنوان شاخصی برای کیفیت زیرساخت اجتماعی در نظر گرفته می‌شود:

$$m = q^j \quad 0 \leq j \leq 1 \quad (1)$$

در این مطالعه بر اساس مطالعه بارو و سالای مارتین<sup>۲</sup> (۱۹۹۲) و گلام و راویکومار<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) فرض شده است که کیفیت زیرساخت اجتماعی به عنوان خدمات عمومی بر خلاف سرمایه‌گذاری و مصرف، تا حدودی رقابت‌ناپذیر<sup>۴</sup> است. بنابراین خواهیم داشت:

$$q = \frac{Q(t)}{L(t)^\tau} \quad (2)$$

در این رابطه  $\tau, Q(t), L(t)$  به ترتیب نشان‌دهنده اندازه نیروی کار، کیفیت زیرساخت اجتماعی و اثر ازدحام<sup>۵</sup> می‌باشد، به گونه‌ای که  $\tau = 1$  نشان‌دهنده این است که زیرساخت اجتماعی همانند مصرف و سرمایه‌گذاری کاملاً رقابت‌پذیر می‌باشد و  $\tau = 0$  به مفهوم این است که زیرساخت اجتماعی کاملاً رقابت‌ناپذیر می‌باشد. با جایگزینی (۲) در (۱) خواهیم داشت:

$$m = q^j = \left(\frac{Q(t)}{L(t)^\tau}\right)^j \quad (3)$$

- 
- 1- Aidt *et al*  
 2- Barro and Sala-i-Martin  
 3- Glomm and Ravikumar  
 4- Partially Nonrivalrous  
 5 - Congestion Effect

بخش کالای نهایی: در این مطالعه برای بررسی نقش عوامل اصلی بر رشد اقتصادی تعادلی در یک کشور غنی از منابع طبیعی همانند مطالعه هال و جونز (۱۹۹۹) زیرساخت اجتماعی به عنوان شاخصی از عوامل اصلی رشد با فرض اثرگذاری بر میزان عرضه نیروی کار به فعالیت مولد در زیربخش کالای نهایی وارد تابع تولید گردیده است.

(۴)

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha (u_y mL(t))^\beta R(t)^\gamma \quad 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, 0 < \gamma < 1$$

که  $Y, K, u_y, mL(t)$  به ترتیب نشان‌دهنده تولید کل، حجم سرمایه فیزیکی، بخشی از  $m$  در بخش کالاهای نهایی و نیروی کار عرضه شده مولد در زیربخش کالای نهایی می‌باشد. به علاوه، از دهه ۷۰ میلادی به جز نیروی کار و سرمایه، منابع طبیعی نیز به عنوان یکی از عوامل اساسی تولید محسوب می‌شد. لذا انتظار بر این است که وفور آن به طور ذاتی موجب تسهیل و تسریع رشد اقتصادی شود (براوآرتگا و گرگوریا، ۲۰۰۵). بنابراین منابع طبیعی تجدیدناپذیر همانند مطالعه استیگلیتز (۱۹۷۴)، به عنوان عامل تولید وارد تابع تولید می‌شود. به گونه‌ای که  $R$  در رابطه (۴) نشان‌دهنده جریان منابع طبیعی تجدیدناپذیر (استفاده از منابع) می‌باشد.

در عین حال تعدادی از مطالعات تجربی از اواسط قرن ۲۰ تاکنون نشان داده‌اند که اکثر کشورهای غنی از منابع طبیعی، رشد اقتصادی کمتری نسبت به کشورهای فقیر از نظر چنین منابعی را دارا می‌باشند که این پارادوکس منابع طبیعی برای نخستین بار توسط ساچز و وارنر (۱۹۹۵) مطرح گردید. بعد از آن محققان دیگری از جمله گلیفاسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) این مساله را مورد توجه قرار داده‌اند. بنابراین سوالی که بعد از مطالعه ساچز و وارنر (۱۹۹۵) مطرح شد، این بود که چه تفاوتی میان کشورهای غنی از منابع وجود دارد که در یکی منابع طبیعی می‌تواند به عنوان موتور رشد اقتصادی و در دیگری به عنوان مانع رشد اقتصادی عمل کند؟ با بررسی و مقایسه این دو دسته کشورها و مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که یک

---

1- Glyfason

تفاوت عمومی در کیفیت زیرساخت اجتماعی این کشورها قابل مشاهده است. در این مطالعه برای بررسی این فرضیه بر کانال اثرگذاری جریان منابع طبیعی بر کیفیت نهادی و سیاست گذاری بخش عمومی و در نتیجه کارایی بخش عمومی متمرکز شده ایم. بخش عمومی: همان گونه که در بخش دوم توضیح داده شد دو مطالعه مهم در ادبیات نفرین منابع، مطالعه مهلوم و همکاران (۲۰۰۶) و مطالعه رابینسون و همکاران (۲۰۰۶) می باشند که بر نقش کیفیت نهادی برای توضیح پارادوکس منابع طبیعی متمرکز شده اند. تعدادی از مطالعات اخیر از جمله کولستاد و ویگ (۲۰۰۹) بر این نکته متمرکز شده اند که تخریب نهادی عاملی در جهت کاهش رشد اقتصادی در کشورهای غنی از منابع طبیعی می باشد. همچنین جنسن و واچکن<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) و راس<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) بیان کرده اند که منابع طبیعی تجدیدناپذیر، کارایی بخش عمومی و در نتیجه کیفیت نهادی و سیاست گذاری در تعداد زیادی از کشورهای غنی از منابع طبیعی را تحت تاثیر قرار داده است. لان و تورنل (۱۹۹۷) و رابینسون و توروویک (۲۰۰۵) بیان کرده اند در یک اقتصاد غنی از منابع طبیعی که مالکیت منابع و توزیع رانت ناشی از آن به عهده دولت باشد، دولت ها، نقش مهمی در تخصیص و توزیع رانت ناشی از این منابع خواهند داشت. اضافه شدن این وظیفه جدید برای دولت می تواند زمینه را برای فساد در بین مقامات و گروه های علاقمند در فعالیتهای غیر مولد که برای بدست آوردن رانت منابع رقابت می کنند، فراهم کند. زیرا که درآمدهای ناشی از منابع طبیعی از مسیر بستر نهادی و ساختار حکومت وارد نظام اقتصادی می گردد. بنابراین وجود این رانت می تواند موجب تاخیر اصلاحات ساختاری و انحراف مقامات دولتی از سرمایه گذاری در فعالیتهای مولد رشد و تبدیل دولت به یک دولت رانتی گردد. تقویت و گسترش دولت رانتی طی یک فرآیند زمانی به تغییر و دگرگونی چارچوب نهادی و ساختاری می گردد که برای رشد و توسعه اقتصادی مناسب نخواهد بود. با توجه به این مباحث

---

1- Jensen and Watchekon

2- Ross

این سوال مطرح می‌شود که آیا منابع طبیعی می‌تواند به عنوان مانعی برای بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی منتهی گردد. بر این اساس در این مطالعه، بخش عمومی به ادبیات مدل‌های رشد درون‌زا اضافه گردیده است و به تاثیر منابع طبیعی به عنوان یک عامل اثرگذار در کارایی بخش عمومی در بهبود یا تخریب کیفیت زیرساخت اجتماعی توجه شده است. همچنین در این مطالعه به تبعیت از هال و جونز (۱۹۹۹)، رودریک و همکاران (۲۰۰۴) و عجم اوغلو (۲۰۱۲) زیرساخت اجتماعی به عنوان ترکیبی از یک متغیر انباره و یک متغیر جریان در نظر گرفته شده است و معادله حرکت آن به صورت زیر بیان گردیده است:

(۵)

$$\dot{Q} = \tilde{G} (u_Q mL(t))^{\eta} Q(t)^{\epsilon} - \delta_Q Q(t)$$

که  $\tilde{G} = GR(t)^{\phi}$  کارایی بخش عمومی را در بهبود زیرساخت اجتماعی جدید نشان می‌دهد. در این رابطه،  $G$  عامل انتقال می‌باشد که نشان‌دهنده سایر عواملی است که  $\tilde{G}$  را تحت تاثیر قرار می‌دهد و  $R(t)$  جریان منابع طبیعی تجدیدناپذیر می‌باشد. بر اساس توضیحات ارائه شده تاکنون  $\phi$  می‌تواند مثبت یا منفی باشد. منفی بودن  $\phi$  به این معنا است که وجود منابع طبیعی در یک اقتصاد غنی به لحاظ منابع طبیعی با فرض این که حاکمیت و استخراج منابع بر عهده دولت باشد می‌تواند به کاهش کارایی بخش عمومی و در نتیجه تخریب کیفیت زیر ساخت اجتماعی منتهی گردد. اما مثبت بودن به این معنا است که منابع طبیعی اثر نامطلوبی بر کارایی بخش عمومی و در نتیجه کیفیت زیرساخت اجتماعی ندارد. حال با جایگزینی  $\tilde{G} = GR(t)^{\phi}$  در رابطه (۵) خواهیم داشت:

(۶)

$$\dot{Q} = GR(t)^{\phi} (u_Q mL(t))^{\eta} Q(t)^{\epsilon} - \delta_Q Q(t)$$

که  $u_Q$ ،  $\delta_Q$  و  $(u_Q mL(t))$  به ترتیب نرخ استهلاک مربوط به زیرساخت اجتماعی، بخشی از  $m$  در بخش عمومی و نیروی کار مولد عرضه شده در این زیر بخش جهت اجرا و ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید را نشان می‌دهد. به علاوه، فرض بر این است

که اقتصادی با کیفیت بالاتر زیرساخت اجتماعی، دارای دانش و تخصص برتر در بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی می‌باشد. به گونه‌ای که  $\varepsilon$  نشانگر تاثیر کیفیت موجود زیرساخت بر ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید می‌باشد. بنابراین انتظار داریم که هر چه کیفیت موجود بالاتر باشد تاثیر منابع بر تخریب زیرساخت اجتماعی کمتر باشد یا این که منابع اثر نامطلوبی بر کیفیت منابع نداشته باشد.

بخش تحقیق و توسعه: یکی از سوالات مهم که در ادبیات مدل‌های رشد اقتصادی با وجود منابع طبیعی تجدیدناپذیر مورد توجه قرار گرفته این است که آیا رشد در حضور منابع طبیعی تجدیدناپذیر پایدار است؟ از زمان گردهمایی تخصصی بازننگری مطالعات اقتصادی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۴ این بحث مورد بررسی قرار گرفته که عرضه محدود منابع طبیعی تجدیدناپذیر لزوماً به محدودیت برای رشد اقتصادی منتهی نمی‌شود. اما الگوهای رشد جدید با در نظر گرفتن تغییرات تکنولوژیکی به این سوال پاسخ داده‌اند و بیان کرده‌اند که رشد ممکن است در بلندمدت پایدار باشد حتی اگر حجم منابع متناهی باشد. از جمله این مطالعات می‌توان به آقیون و هویت<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)، باربیر<sup>۳</sup> (۱۹۹۹) و گرمود و راگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) اشاره کرد که به تغییرات تکنولوژیکی درون‌زا تاکید دارند که می‌تواند رشد را در بلندمدت با در نظر گرفتن منابع طبیعی تجدیدناپذیر حمایت کند. بنابراین در این مطالعه جهت دستیابی به اهداف مورد نظر در تدوین یک الگوی اقتصاد کلان جهت بررسی نقش کیفیت زیرساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی تعادلی در یک کشور غنی از منابع طبیعی تجدیدناپذیر با توجه به ویژگی خاص این نوع منابع یک مدل رشد درون‌زا در نظر گرفته شده است. با این حال این نکته نیز مورد توجه قرار گرفته که در یک اقتصاد مبتنی بر دانش جدید ویژگی‌های هر جامعه و توانایی سیستم اقتصادی برای انتقال تلاش‌های نوآورانه و جریان دانش، رشد

---

1- Symposium of Review of Economic Studies in 1974

2- Aghion and Howitt

3- Barbier

4- Grimaud and Rouge

اقتصادی را تحت تاثیر قرار می دهد. توجه به این مساله یکی از تفاوت های این مطالعه با دیگر مطالعات محسوب می گردد. تعدادی از مطالعات از جمله لاندوال<sup>۱</sup> (۱۹۹۲) و باربوسا و فاریا<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در ادبیات نوآوری بر نقش نهادها در تعیین تغییرات تکنولوژیکی متمرکز شده اند و اهمیت نهادها بر ایجاد و انتشار ابداعات را مورد بررسی قرار می دهند. همچنین کو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)، تبالدی و علملای<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) بیان کرده اند که منافع ناشی از تحقیق و توسعه در کشورهای دارای سهولت انجام کسب و کار، کیفیت بالای سیستم آموزشی و سطح بالای حفاظت از حق ثبت اختراع، بیشتر می باشد. آنها بر رابطه مستقیم بین نهادها و تغییرات تکنولوژی متمرکز شده اند به گونه ای که اصلاحات نهادی تاثیری مستقیم بر ایجاد دانش از طریق تغییر انگیزه ها برای تقبل فعالیت های تحقیق و توسعه ایجاد شده دارد. در این راستا، کانال اثرگذاری کیفیت محیط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بر تغییرات تکنولوژیکی و به دنبال آن رشد اقتصادی مورد توجه قرار گرفته و فرض بر این است که کیفیت زیرساخت اجتماعی با اثرگذاری بر انگیزه افراد برای انجام فعالیت تحقیق و توسعه، ابداعات را تحت تاثیر قرار می دهد.

بر این اساس در این مطالعه همانند جونز<sup>۵</sup> (۱۹۹۵) فرض شده است که تولید ایده های جدید در بخش تحقیق و توسعه وابسته به سطح تکنولوژی و نیروی کار می باشد. با این تفاوت که تاثیر کیفیت زیرساخت اجتماعی بر تغییرات تکنولوژی لحاظ گردیده است و فرض بر این است که کیفیت زیر ساخت اجتماعی با اثرگذاری بر عرضه نیروی کار در فعالیت مولد در زیر بخش تحقیق و توسعه، تغییرات تکنولوژیکی را متاثر می سازد:

---

1- Lundvall

2- Barbosa and Faria

3- Coe *et al*

4- Tebaldi and Elmslie

5- Jones

(۷)

$$\dot{A} = \sigma (u_A m L(t))^\chi A(t)^\omega = \sigma (u_A (\frac{Q(t)}{L(t)^v})^j L(t))^\chi A(t)^\omega$$

$$0 < \chi < 1, \quad \omega < 1$$

که در آن  $u_A, \sigma, \chi, \omega$  به ترتیب سهم سطح دانش، سهم نیروی کار مولد در تولید تکنولوژی جدید، عامل انتقال و بخشی از نیروی کار مولد عرضه شده در این زیر بخش را نشان می دهد.

**بخش منابع طبیعی:** شواهد تجربی و مطالعات انجام شده نشان دهنده تاثیر منفی منابع تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی در تعدادی زیادی از کشورهای غنی از منابع طبیعی می باشد. بنابراین در این مطالعه تنها بر منابع طبیعی تجدیدناپذیر متمرکز می شویم. در این مطالعه فرض می شود که مالکیت منابع طبیعی به بخش عمومی تعلق دارد و حجم منابع طبیعی تجدیدناپذیر موجود در زمان  $t$ ، برابر با  $S_t$  است که کاملاً مشخص می باشد. از آنجایی که منابع طبیعی به صورت تجدیدناپذیر در نظر گرفته می شود بنابراین حجم ذخایر اثبات شده با استخراج منابع کاهش خواهد یافت. لازم به ذکر است که در این مطالعه برای سادگی هزینه استخراج منابع در نظر گرفته نمی شود. همچنین فرض می شود که هیچ عدم اطمینانی وجود ندارد. بر این اساس معادله حرکت منابع به صورت زیر خواهد بود:

(۸)

$$\dot{S} = -R(t) \quad S(\cdot) = S_0 > 0$$

و معادله انباشت موجودی سرمایه به صورت زیر در نظر گرفته می شود:

<sup>۱</sup> در این مطالعه همانند جونز (۱۹۹۵) فرض  $\omega < 1$  پذیرفته شده است. جونز (۱۹۹۵) تاکید دارد که فرض  $\omega = 1$  در مطالعات رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلمپن (۱۹۹۱) و آقیون (۱۹۹۲) موجب می گردد که هیچ مسیر رشد متوازی حاصل نگردد. زیرا که نیروی کار در حال رشد است. اما با فرض  $\omega < 1$  اثر مقیاس در مدل های رشد رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلمپن (۱۹۹۱) و آقیون (۱۹۹۲) حذف و وابستگی نرخ رشد به نرخ رشد نیروی کار جایگزین وابستگی نرخ رشد به نیروی کار در سطح می گردد.



(۹)

$$\dot{K} = (Y(t) - C(t)) - \delta_K K(t), \quad \delta_K \geq 0, \quad K(\cdot) = K, > 0$$

که  $\delta_K$ ,  $C$  به ترتیب نشان دهنده نرخ استهلاک سرمایه و مصرف کل می باشد. در رابطه با نیروی کار فرض بر این است که با نرخ برونزا و ثابت  $n \geq 0$  رشد می کند:

$$L(t) = L(\cdot)e^{nt}, \quad L(\cdot) = L, > 0$$

**خانوارها:** اقتصاددانان برای مدت طولانی فرض کرده اند که ترجیحات برونزا است.

اگر ترجیحات به وسیله سیاست ها و ترتیبات نهادی تحت تاثیر قرار گیرند، نمی توان نتایج سیاست های جدید یا نهادها را بدون در نظر گرفتن درونزایی ترجیحات پیش بینی کرد. درونزایی ترجیحات بیانگر این است که نه تنها ترجیحات اشخاص همراه با تکنولوژی، سیاست های دولت، سازمان های تامین اجتماعی و بازارها که تعیین کننده نتایج اقتصادی است، تحت تاثیر قرار می گیرد بلکه ساختار فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی جامعه نیز ترجیحات اشخاص را تحت تاثیر قرار می دهد

تعداد کمی از مطالعات در الگوسازی، فرض ترجیحات درونزا را مورد توجه قرار داده اند. برای مثال بکر<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) نیروهای اجتماعی و انتظارات را از طریق حجم سرمایه اجتماعی و شخصی<sup>۲</sup> وارد ترجیحات می کند و به این صورت مطلوبیت تعمیم یافته<sup>۳</sup> را تعریف می کند. این گونه الگوسازی در مطالعات هدیگر<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) و روستا-پالما و دیگران<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) نیز مورد توجه قرار گرفته است. به گونه ای که آنها فرض کرده اند که رفاه اجتماعی به صورت مستقیم تابعی از سرمایه اجتماعی است. بیگلسدایک و اشمولدر<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) در الگوی خود فرض کرده اند که تابع مطلوبیت تابعی از مصرف خصوصی و میزان زمان اختصاص داده شده به شبکه های اجتماعی می باشد. در نهایت

1- Becker

2- personal and Social Capitals

3- Extended Utility Functions.

4- Hediger

5- Roseta-Palma

6- Smolder and Beugelsdijk

سورز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) رفاه را تابعی از مصرف خصوصی و زمان صرف شده برای بهبود زیرساخت اجتماعی در نظر گرفته اند. در بین مطالعات داخلی، رنانی و همکاران (۱۳۸۷) علاوه بر مصرف خصوصی، متغیر مخارج مربوط به حفاظت از حقوق مالکیت را در تابع رفاه در نظر گرفته اند.

در این مطالعه فرض می گردد تعداد زیادی خانوار وجود دارند. تابع مطلوبیت خانوار نمونه به صورت تابعی از کیفیت زیرساخت اجتماعی به عنوان نماینده ای از کیفیت محیط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و مصرف خصوصی است که از تابع جدایی ناپذیر<sup>۲</sup> زیر پیروی می کند:

(۱۰)

$$U(C(t), Q(t)) = \frac{[(C(t)Q(t)^\psi)^{1-\theta} - 1]}{1-\theta}$$

تابع مطلوبیت فوق از ویژگی ریسک گریزی نسبی ثابت (CRRA)<sup>۳</sup> برخوردار می باشد. از آنجا که به منظور استخراج وضعیت پایدار بهینه با یک نرخ مثبت لازم است تا کشش مطلوبیت نهایی نسبت به مصرف طی زمان ثابت باشد، از این نوع تابع مطلوبیت استفاده شده است (بارو و سالایی مارتین، ۲۰۰۴)<sup>۴</sup>. در رابطه فوق، پارامتر  $\psi$  مطلوبیت نسبی ناشی از بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی و بهبود محیط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی  $(\psi = \frac{U_Q C}{U_C Q})$  و معرف ترجیحات مصرف کنندگان نسبت به ایجاد زیرساخت اجتماعی در جامعه می باشد و  $\theta$  نشان دهنده عکس کشش جانشینی بین دوره ای می باشد.

1- Soares *et al*

2- Nonseparable

3- Constant Relative Risk Aversion.

4- Baro and Sala-i- Martin

#### ۴- تجزیه و تحلیل نظری الگو

به منظور تجزیه و تحلیل نظری الگو لازم است با استفاده از نظریه کنترل بهینه و توابع تصریح شده در بخش قبلی، رفتار حداکثرسازی مطلوبیت بین دوره‌ای خانوار در چارچوب مساله برنامه‌ریزی اجتماعی برای یک خانوار نماینده مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین مساله بهینه‌سازی به صورت زیر می باشد:

(۱۱)

$$\max \int_0^{\infty} U(C(t), Q(t)) e^{-\rho t} dt = \int_0^{\infty} \frac{(C(t)Q(t)^\psi)^{1-\theta}}{1-\theta} e^{-\rho t} dt$$

مشروط به:

$$\dot{Q} = G(u_Q mL(t))^\eta (R(t))^\varphi Q(t)^\varepsilon - \delta_Q Q(t)$$

$$\dot{K} = Y(t) - C(t) - \delta_K K(t)$$

$$\dot{S} = -R(t)$$

$$\dot{A} = \sigma (u_A mL(t))^\chi A(t)^\omega$$

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha (u_y mL(t))^\beta R(t)^\gamma$$

$$u_A + u_y + u_Q = 1$$

$$H = \frac{(C(t)Q(t)^\psi)^{1-\theta}}{1-\theta} + \lambda_Q (G(u_Q mL(t))^\eta (R(t))^\varphi Q(t)^\varepsilon - \delta_Q Q(t)) + \lambda_K (Y(t) - C(t) - \delta_K K(t)) + \lambda_S (-R(t)) + \lambda_A (\sigma (u_A mL(t))^\chi A(t)^\omega)$$

و شرایط تراگردی<sup>۱</sup> برای این مساله به صورت زیر است:

(۱۳)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_K(t) K(t) e^{-\rho t} = 0$$

(۱۴)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_Q(t) Q(t) e^{-\rho t} = 0$$

(۱۵)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_S(t) S(t) e^{-\rho t} = 0$$

(۱۶)

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_A(t) A(t) e^{-\rho t} = \cdot$$

شرایط مرتبه اول بهینه سازی برای چهار متغیر کنترل  $(C, u_Y, u_Q, R)$  و چهار متغیر وضعیت  $(Q, K, A, S)$  عبارت است از:

(۱۷)

$$C(t)^{-\theta} Q(t)^{\psi(1-\theta)} = \lambda_K$$

(۱۸)

$$\lambda_Q \eta G \frac{(u_Q mL(t))^\eta}{u_Q} Q(t)^\varepsilon (R(t))^\varphi = \sigma \lambda_A \chi \frac{(u_A mL(t))^\chi}{u_A} A(t)^\omega$$

(۱۹)

$$\lambda_K \beta A(t) K(t)^\alpha \frac{(u_Y mL(t))^\beta}{u_Y} (R(t))^\gamma = \sigma \lambda_A \chi \frac{(u_A mL(t))^\chi}{u_A} A(t)^\omega$$

(۲۰)

$$\frac{\lambda_S}{\lambda_K} = \frac{A(t) K(t)^\alpha (u_Y mL(t))^\beta (R(t))^\gamma}{R(t)} \left[ \gamma + \frac{\varphi \beta u_Q}{\eta u_Y} \right]$$

(۲۱)

$$\frac{\dot{\lambda}_K}{\lambda_K} = (\rho + \delta_K) - \alpha A(t) K(t)^{\alpha-1} (u_Y mL(t))^\beta (R(t))^\gamma$$

(۲۲)

$$\begin{aligned} \frac{\dot{\lambda}_Q}{\lambda_Q} = & (\rho + \delta_Q) - G (u_Q mL)^\eta (R(t))^\varphi Q(t)^{\varepsilon-1} \frac{u_Y}{u_Q} \frac{\eta}{\beta} \psi \frac{C}{Y} \\ & - G (u_Q mL)^\eta (R(t))^\varphi Q(t)^{\varepsilon-1} (\varepsilon + \eta j) \\ & - \frac{(1-u_Q)}{u_Q} \eta j G (u_Q mL)^\eta (R(t))^\varphi Q(t)^{\varepsilon-1} \end{aligned}$$

(۲۳)

$$\frac{\dot{\lambda}_A}{\lambda_A} = \rho - \sigma(u_A m L(t))^{\chi} A(t)^{\omega-1} \left\{ \frac{\chi u_Y}{\beta u_A} + \omega \right\}$$

(۲۴)

$$\frac{\dot{\lambda}_S}{\lambda_S} = \rho$$

با ترکیب روابط (۱۸)، (۱۹) و (۲۰) خواهیم داشت:

(۲۵)

$$\frac{\lambda_S}{\lambda_Q} = \frac{G(u_Q m L(t))^{\eta} (R(t))^{\varphi} Q(t)^{\varepsilon}}{R(t)} \left[ \varphi + \frac{\eta \gamma u_Y}{\beta u_Q} \right]$$

تعریف (۱): مسیر کارای درونی  $(C, Q, S, R, K, A)_{t=0}^{\infty}$  مسیر رشد متوازن<sup>۱</sup> نامیده می‌شود، اگر  $C, A, Q, S, R, K$  با نرخ ثابت تغییر کنند. برای هر مسیر رشد متوازن شرایط زیر برقرار است:

$$g_S = g_R = g_A^* \quad \text{که } g_R^* \text{ یک مقدار ثابت است.} \quad (۱)$$

$$g_C = g_K = g_Y = g^* \quad (۲)$$

$$g^* (1-\alpha) = \beta(n + g_A^*) + \gamma g_R^* \quad \text{شرط } g_R^*, g^* \quad (۳)$$

$$u_A, u_Q, u_Y, m, q \quad \text{ثابت می‌باشند.} \quad (۴)$$

$$g_A^* = \frac{\chi n}{1-\omega} \quad (۵)$$

$$g_Q^* = \frac{n\eta + \varphi g_R^*}{1-\varepsilon} \quad (۶)$$

حال با ترکیب دو رابطه (۱۸) و (۱۹) و جایگزینی آن در رابطه (۱۷) خواهیم

داشت:

#### 1-Balanced Growth Path

۲- علامت \* نشان‌دهنده ارزش یک متغیر روی مسیر رشد متوازن می‌باشد و  $g_X$  نشان دهنده نرخ رشد متغیر  $X$

$$g_X \equiv \frac{\dot{X}}{X} \quad \text{می‌باشد که برابر است با:}$$

(۲۶)

$$\lambda_Q = \frac{C(t)^{-\theta} Q(t)^{\psi(1-\theta)} \beta A(t) K(t)^\alpha (u_y mL(t))^\beta (R(t))^\gamma u_Q}{u_y \eta G (u_Q mL)^\eta Q(t)^\varepsilon (R(t))^\phi}$$

چنانچه از دو طرف رابطه (۲۵) و (۲۶) لگاریتم و سپس دیفرانسیل بگیریم و نتایج آنها را با رابطه (۲۴) ترکیب کنیم، خواهیم داشت:

(۲۷)

$$g_R^* = \frac{(1-\varepsilon)(1-\alpha)\rho - n(1-\theta)(1-\omega)[\psi\eta(1-\alpha) + \beta(1-\varepsilon) + \chi(1-\varepsilon)]}{(1-\omega)\{\psi(1-\theta)(1-\alpha)\phi + (1-\theta)(1-\varepsilon)\gamma - (1-\alpha)(1-\varepsilon)\}}$$

رابطه (۱۷) بدین معنی است که شرط لازم بهینه‌سازی مصرف، برابری مطلوبیت نهایی مصرف  $(C^{-\theta} Q^{\psi(1-\theta)})$  با قیمت سایه سرمایه می‌باشد. اگر از طرفین رابطه (۱۷) دیفرانسیل بگیریم و (۲۱) را در آن جایگذاری کنیم، قاعده کینز- رمزی حاصل می‌گردد:

(۲۸)

$$\frac{\dot{C}}{C} = -\frac{1}{\theta} [(\rho + \delta_K) - \psi(1-\theta)\frac{\dot{Q}}{Q} - \alpha\frac{Y}{K}]$$

رابطه بالا بیانگر این است که نرخ رشد اقتصادی در وضعیت پایدار به پارامترهای نرخ ترجیح زمانی  $(\rho)$  که تعیین‌کننده پس‌انداز می‌باشد، نرخ استهلاک سرمایه  $(\delta_K)$ ، عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای  $(\theta)$ ، حساسیت رفاه مصرف‌کننده نسبت به مطلوبیت ناشی از کیفیت زیرساخت اجتماعی  $(\psi)$  و تولید نهایی سرمایه بستگی دارد. حال چنانچه از رابطه (۲۰) لگاریتم و سپس دیفرانسیل بگیریم و رابطه (۲۱) و (۲۴) را در آن جایگذاری کنیم خواهیم داشت:

(۲۹)

$$\frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{R}}{R} + \left( \frac{\eta \gamma}{\gamma \eta + \beta \frac{u_Q}{u_Y} \varphi} - 1 \right) \frac{\dot{u}_Y}{u_Y} + \left( \frac{\beta \varphi}{\frac{u_Y}{u_Q} \eta \gamma + \beta \varphi} \right) \frac{\dot{u}_Q}{u_Q} = \alpha \frac{Y}{K} - \delta_K$$

با جایگزینی رابطه (۲۹) و (۲۸) در شرط (۳) تعریف (۱) و در نظر گرفتن سایر شرایط در این تعریف بعد از ساده‌سازی، نرخ رشد اقتصادی در وضعیت پایدار تعادل برنامه‌ریز اجتماعی با لحاظ کیفیت زیرساخت اجتماعی در الگوسازی حاصل می‌گردد:

(۳۰)

$$g^* = \frac{(1-\omega)\psi(1-\theta)\gamma g_0^* + (1-\omega)\beta n - (1-\omega)\gamma \rho + \chi n}{(1-\omega)[(1-\alpha) - \gamma(1-\theta)]}$$

بر اساس رابطه (۳۰) مشخص است که چگونگی اثرگذاری نرخ رشد کیفیت زیرساخت اجتماعی بر نرخ رشد اقتصادی در وضعیت پایدار بستگی به حساسیت رفاه مصرف کننده نسبت به مطلوبیت ناشی از زیرساخت اجتماعی ( $\psi$ )، عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای ( $\theta$ )، کشش تولید نسبت به سرمایه فیزیکی ( $\alpha$ ) و کشش تولید نسبت به منابع طبیعی تجدید ناپذیر ( $\gamma$ ) دارد.

(۳۱)

$$\frac{\partial g^*}{\partial g_0^*} = \frac{\psi(1-\theta)\gamma}{[(1-\alpha) + \gamma(1-\theta)]}$$

همچنین رابطه (۳۰) بیانگر این است که کاهش رشد در نتیجه افزایش جریان منابع طبیعی تجدیدناپذیر بستگی به اثر تخریبی منابع طبیعی بر کیفیت زیرساخت اجتماعی دارد. به گونه‌ای که اگر منابع طبیعی تجدیدناپذیر موجب تخریب زیرساخت اجتماعی گردد، سبب کاهش تاثیر مثبت منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی خواهد شد و حتی ممکن است تحت شرایطی تاثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد.

## ۵- نتایج تجربی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای حل تجربی الگو در وضعیت پایدار لازم است که از مقادیر شاخص‌های اثرگذار در تعادل برنامه‌ریز اجتماعی مطلع بود. برای این منظور می‌توان از تحقیقات گذشته یا الگوهای اقتصادسنجی مناسب استفاده کرد. در این مطالعه هر دو روش بکار گرفته شده است. تعدادی از پارامترها از جمله نرخ ترجیحات زمانی ( $\rho$ )، نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی ( $\delta_k$ )، عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای ( $\theta$ ) که در ادبیات مدل‌های رشد درون‌زا کاملاً استاندارد می‌باشند، بر اساس تحقیقات گذشته انتخاب خواهند شد. همچنین در رابطه با پارامتر حساسیت رفاه مصرف‌کننده نسبت به مطلوبیت ناشی از زیرساخت اجتماعی ( $\psi$ ) همانند سورز و همکاران (۲۰۱۲) فرض شده وزنی که مصرف‌کننده برای کیفیت زیرساخت اجتماعی در نظر می‌گیرد از وزن اختصاص داده شده به مصرف کمتر می‌باشد. بنابراین وزن ۰/۶ برای این پارامتر در نظر گرفته شده است و در رابطه با پارامتر نرخ استهلاک زیرساخت اجتماعی همانند چن و چو (۲۰۰۴)،  $\delta_0$  مساوی ۰/۰۰۵ فرض شده است. اما برای تعیین سایر پارامترها، مدل اقتصادسنجی وضعیت-فضا بکار گرفته شده است. زیرا که داده‌های مربوط به سهم نیروی کار در فعالیت مولد در زیربخش‌های مختلف موجود نمی‌باشد. بنابراین روش وضعیت-فضا روش مناسبی خواهد بود.<sup>۱</sup> (همیلتون<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴: ۳۹۷). برای این منظور از داده‌های سالانه اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد غنی از منابع انرژی در طول دوره ۱۳۹۰-۱۳۶۳ استفاده شده است.<sup>۳</sup>

---

۱- جزئیات برآورد الگوی مورد بررسی نزد محققان موجود است که در صورت نیاز ارائه خواهد شد.

### 2- Hamilton

۳- برای برآورد الگو، داده‌های تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه از داده‌های سری زمانی بانک مرکزی، آمار مربوط به نیروی کار از مرکز آمار ایران، داده‌های شاخص باز بودن اقتصاد و نسبت صادرات منابع طبیعی تجدیدناپذیر شامل نفت، گاز و مواد معدنی به تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص وفور منابع طبیعی از شاخص‌های توسعه بانک جهانی (WDI) گردآوری شده است. همچنین داده‌های سرمایه تحقیق و توسعه تا سال ۱۳۸۳ از مطالعه امینی و حجاری زاده (۱۳۸۷) دریافت شده است و برای سال‌های پس از ۱۳۸۳ از شاخص‌های گردآوری شده توسط بانک جهانی (WDI) استفاده شده است.



اثر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در یک... ۵۱

لازم به توضیح است که در این مطالعه برای اندازه گیری شاخص کیفیت زیرساخت اجتماعی همانند نک و کیفر (۱۹۹۵)، مورو<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) و هال و جونز (۱۹۹۹) از چهار مولفه راهنمای ریسک بین المللی کشورها<sup>۲</sup> (ICRG) شامل حاکمیت نظم و قانون<sup>۳</sup>، فساد<sup>۴</sup>، کیفیت دیوانسالاری<sup>۵</sup> و پروفایل سرمایه گذاری<sup>۶</sup> استفاده شده است.<sup>۷</sup> دومین متغیری که برای اندازه گیری کیفیت زیرساخت اجتماعی توسط هال و جونز به کار گرفته شده است، شاخص باز بودن اقتصاد می باشد. در این تحقیق با بکارگیری تکنیک اولویت بندی ترجیحات بر مبنای نزدیکی به جواب بهینه<sup>۸</sup> (TOPSIS) و استفاده از شاخص های بکار گرفته شده در مطالعه هال و جونز یک شاخص مرکب برای کیفیت زیرساخت اجتماعی ایجاد شده است.

نتایج برآورد پارامترها با بکارگیری الگوی وضعیت-فضا و سایر پارامترهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل تجربی الگو در جدول (۱) ارائه شده است:

جدول شماره (۱) - مقادیر اولیه برای حل تجربی الگو

شاخص	توصیف	مقدار	منبع
$\beta$	کشش تولید نسبت به نیروی کار مولد در بخش کالای نهایی	۰/۴۹	محاسبات محققین
$\alpha$	کشش تولید به سرمایه	۰/۳۱	محاسبات محققین
$\gamma$	کشش تولید به جریان منابع طبیعی تجدیدناپذیر	۰/۴۲	محاسبات محققین

1- Mauro

2- The International Country Risk Guide

3- Law and Order

4- Corruption

5- Bureaucratic Quality

6- Investment Profile

۷- شاخص های بکار گرفته شده برای ایجاد شاخص کیفیت زیرساخت اجتماعی از سایت [www.prs.com](http://www.prs.com)

گردآوری شده است.

8- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

ادامه جدول شماره (۱) - مقادیر اولیه برای حل تجربی الگو

منبع	مقدار	توصیف	شاخص
<i>WDI</i>	۰/۰۳۲	نرخ رشد نیروی کار <sup>۱</sup>	<i>n</i>
محاسبات محققین	۰/۶۴	سهم کیفیت موجود زیرساخت اجتماعی در ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید	$\varepsilon$
محاسبات محققین	۰/۵۱	سهم نیروی کار مولد در زیر بخش عمومی در ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید	$\eta$
محاسبات محققین	-۰/۵۰	تأثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر در تغییر کیفیت زیرساخت اجتماعی	$\varphi$
کریم زاده و دیگران (۱۳۹۱)	۰/۳۱	معکوس کشش جانشینی بین دوره ای	$\theta$
محاسبات محققین	۰/۵۱	سهم نیروی کار مولد در بخش تحقیق و توسعه در ایجاد تکنولوژی جدید	$\chi$
محاسبات محققین	۰/۵۸	اثر موجودی دانش در ایجاد تکنولوژی جدید	$\omega$
سورز و همکاران (۲۰۱۲)	۰/۰۰۵	نرخ استهلاك زیرساخت اجتماعی	$\delta_Q$
عباسی نژاد و دیگران (۱۳۸۸)	۰/۰۹۶	نرخ استهلاك سرمایه فیزیکی	$\delta_K$
عبدلی (۱۳۸۸)	۰/۰۷۲	نرخ رجحان زمانی	$\rho$
سورز و همکاران (۲۰۱۲)	۰/۶	ترجیحات جامعه به کیفیت زیرساخت اجتماعی	$\psi$

منبع: گردآوری و محاسبات محققین

جدول (۲) نتایج حاصل از کالیبره کردن الگو برای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد غنی از منابع انرژی را با استفاده از پارامترهای مندرج در جدول (۱) نشان می‌دهد. بر اساس ارقام مندرج در این جدول برای رسیدن به متوسط نرخ رشد تعادلی اقتصادی ۸ درصد (مطابق برآورد الگو و افق ۱۴۰۴) برای اقتصاد ایران لازم است که کیفیت زیرساخت اجتماعی به طور متوسط با نرخ ۴/۳ درصد و تکنولوژی به طور متوسط با نرخ ۳/۹ درصد بهبود یابد.

۱- متوسط نرخ رشد نیروی کار.

اثر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در یک... ۵۳

جدول (۲) - نتایج کالیبراسیون برای اقتصاد ایران برای تعادل برنامه‌ریز اجتماعی با لحاظ کیفیت زیرساخت اجتماعی

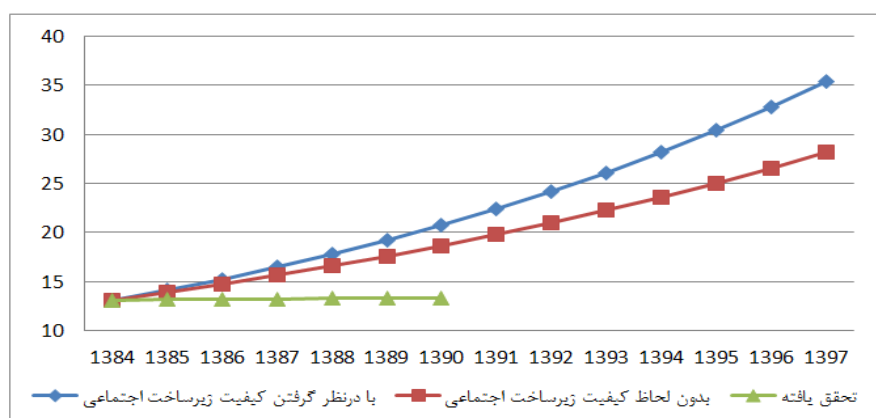
متغیر	نرخ رشد اقتصادی ( $g^*$ )	نرخ رشد زیرساخت اجتماعی ( $g_Q^*$ )	نرخ رشد تکنولوژی ( $g_A^*$ )
مقدار	۰/۰۸	۰/۰۴۳	۰/۰۳۹

منبع: محاسبات محققین

حال چنانچه الگوی مورد بررسی را بدون در نظر گرفتن کیفیت زیرساخت اجتماعی حل کنیم، متوسط نرخ رشد اقتصادی در حالت تعادل پایدار بر اساس پارامترهای مندرج در جدول (۱) برای اقتصاد ایران معادل ۶ درصد خواهد بود. تفاوت بین نرخ رشد تعادلی اقتصادی در دو حالت متفاوت با در نظر گرفتن و بدون لحاظ کیفیت زیرساخت اجتماعی بیانگر اهمیت توجه به عوامل اصلی رشد و به طور خاص زیرساخت اجتماعی در الگوهای رشد می‌باشد. به گونه‌ای که عدم توجه به نقش کلیدی زیر ساخت اجتماعی در الگوهای رشد برای اقتصاد ایران می‌تواند منجر به برآورد نادرست از نرخ رشد بلند مدت گردد. به علاوه، نتایج حاصل از تغییر بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی در الگو نشان دهنده این است که بهبود کیفیت زیرساخت به اندازه یک درصد در اقتصاد ایران باعث افزایش نرخ رشد تعادلی به میزان ۰/۴۲ درصد می‌شود. بنابراین با توجه به این که متوسط نرخ رشد اقتصادی در طول ۲۵ سال اخیر در اقتصاد ایران تقریباً برابر با ۳/۵ درصد می‌باشد، توجه به نقش زیر ساخت اجتماعی در رشد اقتصادی برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی - اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

نمودار (۱) نتایج حاصل از شبیه‌سازی مسیر بهینه متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی را با در نظر گرفتن داده‌های آماری تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ در سال ۱۳۸۴ در دو حالت لحاظ کردن کیفیت زیرساخت اجتماعی در الگوی مورد بررسی و نادیده گرفتن آن و شرایط تحقق یافته کنونی نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد مسیر بهینه تولید با در نظر گرفتن کیفیت زیرساخت اجتماعی در الگوی کنترل بهینه طراحی شده نسبت به زمانی که کیفیت زیرساخت اجتماعی وارد الگو نمی‌گردد، بالاتر می‌باشد. بالاتر بودن مسیر بهینه تولید با لحاظ

کیفیت زیرساخت اجتماعی نشان‌دهنده اهمیت نقش کیفیت زیرساخت اجتماعی در اقتصاد ایران جهت افزایش رشد اقتصادی تعادلی می‌باشد. همچنین این نمودار بیان می‌کند که تولید ناخالص داخلی واقعی به تدریج از مسیر بهینه فاصله گرفته است. بنابراین اقتصاد ایران بر مسیر بهینه خود قرار ندارد.



نمودار (۱) - مسیر شبیه‌سازی شده و تحقق یافته لگاریتم تولید ناخالص داخلی

منبع: محاسبات محققین

در مرحله بعد شاخص‌های الگو به میزان ۱۰ درصد افزایش داده شده‌اند و تاثیر آن بر نرخ رشد اقتصادی تعادلی در وضعیت پایدار مورد بررسی قرار گرفته است. مقادیر گزارش شده در این جدول بیانگر نکات زیر می‌باشد:

- شاخص‌های کشش تولید نسبت به سرمایه ( $\alpha$ )، کشش تولید نسبت به نیروی کار مولد ( $\beta$ )، سهم منابع طبیعی تجدیدناپذیر در تولید ( $\gamma$ )، سهم نیروی کار مولد در ایجاد تکنولوژی جدید ( $\chi$ ) و سهم موجودی دانش در ایجاد تکنولوژی جدید ( $\omega$ )، سهم نیروی کار مولد در ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید ( $\eta$ )، سهم کیفیت موجود زیرساخت اجتماعی در

۱- علامت مثبت بیانگر تاثیر مثبت افزایش ۱۰ درصدی و علامت منفی نشانگر تاثیر منفی چنین تغییری است.

اثر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در یک... ۵۵

ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید ( $\varepsilon$ ) و مطلوبیت نسبی ناشی از بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی ( $\psi$ ) تاثیر مثبت بر نرخ رشد اقتصادی در تعادل برنامه ریز اجتماعی دارد. شاخص نرخ رجحان زمانی ( $\rho$ ) و عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای ( $\theta$ ) تاثیری منفی بر نرخ رشد اقتصادی در حالت تعادل پایدار دارد. همچنین پارامتر تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر تغییرات کیفیت زیرساخت اجتماعی ( $\varphi$ ) نیز تاثیری منفی بر نرخ رشد تعادل برنامه ریز اجتماعی دارد.

جدول (۳) - نتایج حاصل از تغییر ۱۰ درصدی شاخص های الگو بر نرخ رشد تعادلی در وضعیت پایدار

$\Delta\psi$	$\Delta\varepsilon$	$\Delta\varphi$	$\Delta\rho$	$\Delta\theta$	$\Delta\eta$	$\Delta\omega$	$\Delta\chi$	$\Delta\gamma$	$\Delta\alpha$	$\Delta\beta$	مقادیر مقدار تعادلی
۰/۰۰۰۵۳	۰/۰۰۰۹۳	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۲۶	-۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۶۷	۰/۰۱۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۴۶	۰/۰۰۲۸	g*

منبع: محاسبات محققین

### جمع بندی و نتیجه گیری

هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر کیفیت زیرساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی تعادلی در یک اقتصاد غنی از منابع طبیعی در چارچوب یک الگوی رشد درونزا می باشد. برای دستیابی به این هدف یک الگوی اقتصاد کلان طراحی شده است. این الگو این امکان را فراهم می سازد که تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر را بر کیفیت زیرساخت اجتماعی مورد بررسی قرار دهیم. همچنین در الگوسازی، تاثیر آن بر رشد اقتصادی از دو کانال اثرگذاری بر فعالیت تحقیق و توسعه ( $R\&D$ ) و تخصیص نیروی کار بین دو فعالیت مولد و غیرمولد مورد توجه قرار گرفته است و به صورت همزمان ترجیحات به صورت درونزا فرض شده است. نتایج حل تحلیلی الگو با کمک نظریه کنترل بهینه نشان می دهد که تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی به پارامترهای الگو بستگی دارد. به گونه ای که اگر منابع طبیعی تجدیدناپذیر موجب تخریب زیرساخت اجتماعی گردد، تاثیر مثبت منابع طبیعی

تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی کاهش خواهد یافت و حتی تحت شرایطی می‌تواند موجب تاثیر منفی بر رشد اقتصادی گردد. در مرحله بعد، بر اساس الگوی مورد مطالعه، پارامترهای لازم برای اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد غنی از منابع انرژی برآورد و الگو به صورت تجربی مورد بررسی قرار گرفته است. برای دستیابی به این هدف، الگوی وضعیت-فضا برای برآورد این پارامترها بکار برده شده است. نتایج حاصل از کالیبره کردن الگو برای اقتصاد ایران بیانگر آن است که برای رسیدن به متوسط نرخ رشد تعادلی اقتصادی ۸ درصد مطابق برآورد الگو و افق ۱۴۰۴ لازم است که کیفیت زیرساخت اجتماعی به طور متوسط با نرخ ۴/۳ درصد و تکنولوژی با نرخ ۳/۹ درصد بهبود یابد. همچنین، متوسط نرخ رشد تعادلی در الگوی مورد بررسی بدون در نظر گرفتن نقش زیرساخت اجتماعی برابر ۶ درصد می‌باشد. این یافته‌ها بیانگر اهمیت بهبود زیرساخت اجتماعی برای اقتصاد ایران جهت افزایش نرخ رشد تعادلی در وضعیت پایدار و اجتناب از نفرین منابع طبیعی می‌باشد. بنابراین با توجه به این که متوسط نرخ رشد اقتصادی در طول ۲۵ سال اخیر در اقتصاد ایران به طور متوسط برابر با ۳/۵ درصد است، لازم است که برنامه-ریزان اجتماعی و سیاست‌گذاران اقتصادی به این نکته توجه داشته باشند که هر یک درصد بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی در اقتصاد ایران می‌تواند به افزایش نرخ رشد تعادلی به میزان ۰/۴۲ درصد منتهی گردد. به علاوه، نتایج حاصل از شبیه‌سازی مسیر بهینه متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی با در نظر گرفتن داده‌های آماری اقتصاد ایران در سال ۱۳۸۴ نشان دهنده این است که اقتصاد ایران بر مسیر بهینه خود قرار ندارد. در نهایت، نتایج حاصل از تغییر پارامترهای الگو بر نرخ رشد تعادلی در وضعیت پایدار نشان می‌دهد که پارامترهای کشش تولید نسبت به شاخص‌های کشش تولید نسبت به سرمایه ( $\alpha$ )، کشش تولید نسبت به نیروی کار مولد ( $\beta$ )، سهم منابع طبیعی تجدیدناپذیر در تولید ( $\gamma$ )، سهم نیروی کار مولد در ایجاد تکنولوژی جدید ( $\chi$ ) و سهم موجودی دانش در ایجاد تکنولوژی جدید ( $\omega$ )، سهم نیروی کار مولد در ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید ( $\eta$ )، سهم کیفیت موجود زیرساخت اجتماعی در ایجاد زیرساخت اجتماعی جدید ( $\varepsilon$ ) و

اثر کیفیت زیر ساخت اجتماعی بر رشد اقتصادی در یک... ۵۷

مطلوبیت نسبی ناشی از بهبود کیفیت زیرساخت اجتماعی ( $\psi$ ) تاثیر مثبت بر نرخ رشد اقتصادی در تعادل برنامه ریز اجتماعی دارد. شاخص نرخ رجحان زمانی ( $\rho$ )، عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای ( $\theta$ ) و تاثیر منابع طبیعی تجدیدناپذیر بر تغییرات کیفیت زیرساخت اجتماعی ( $\varphi$ ) تاثیری منفی بر نرخ رشد اقتصادی در حالت تعادل پایدار دارد.

## ۷- منابع

### الف) فارسی

- ۱- ابراهیمی، محسن و سالاریان، محمد (۱۳۸۸)، «بررسی پدیده نفرین منابع طبیعی در کشورهای صادرکننده نفت و تاثیر حضور در اوپک بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آن»، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، شماره ۱، صفحات ۱۰۰-۷۷.
- ۲- اسلاملوئیان، کریم و استادزاد، علی حسین (۱۳۹۱)، «تعیین سهم بهینه انرژی‌های تجدیدپذیر در یک الگوی رشد پایدار: مورد ایران»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی ایران، شماره ۵، صفحات ۴۸-۱.
- ۳- اسلاملوئیان، کریم، هراتی، جواد و استادزاد، علی حسین (۱۳۹۲)، «بررسی ارتباط پویای محصول و آلودگی در چارچوب یک الگوی رشد: آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس برای اقتصاد ایران»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی ایران، شماره ۷، صفحات ۱۹۷-۱۷۱.
- ۴- امینی، علیرضا و حجاری زاده، زهره (۱۳۸۷)، «تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل ( $TFP$ ) در اقتصاد ایران»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۵، صفحات ۳۰-۱.
- ۵- بهبودی، داود، اصغرپور، حسین و محمدلو، نویده (۱۳۹۱)، «نقش کیفیت نهادی بر رابطه وفور منابع طبیعی و رشد اقتصادی: مورد اقتصادهای نفتی»، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۶۲، صفحات ۱۱۶-۹۵.

- ۶- رنانی، محسن، دلالی اصفهانی، رحیم و صمدی، علی حسین (۱۳۸۷)، «رابطه حقوق مالکیت و رشد اقتصادی در چارچوب یک الگوی رشد درون زا»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۵.
- ۷- عباسی نژاد، حسین، شاهمرادی، اصغر و کاوند، حسین (۱۳۸۸)، «برآورد یک مدل ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران با استفاده از رهیافت فیلتر کالمن و حداکثر درست‌نمایی»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۹. صفحات ۲۱۴-۱۸۵.
- ۸- عبدلی، قهرمان (۱۳۸۸)، «تخمین نرخ تنزیل اجتماعی برای اقتصاد ایران»، *پژوهشنامه اقتصادی ایران*، شماره ۳، ۱۵۶-۱۳۵.
- ۹- کریم زاده، مصطفی، نصراللهی، خدیجه، صمدی، سعید و دلالی اصفهانی، رحیم (۱۳۹۱)، «مسیر بهینه مصرف، سرمایه‌گذاری و تولید ناخالص داخلی: کاربرد الگوی رمزی تعمیم یافته در اقتصاد ایران»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران (رشد و توسعه پایدار)*، شماره ۴، صفحات ۲۵-۱.
- ۱۰- مهرآرا، محسن و کیخا، علیرضا (۱۳۸۷)، «نهادها، نفت و رشد اقتصادی در کشورهای متکی به نفت طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۷۵: روش پانل هم‌انباشتگی»، *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، شماره ۴، صفحات ۷۹-۵۵.
- ۱۱- مهرآرا، محسن، ابریشمی، حمید و زمان زاده نصرآبادی، حمید (۱۳۸۹)، «تفسیری از نظریه نفرین منابع در کشورهای صادرکننده نفت: تکانه‌های مثبت، از چه سطح آستانه‌ای برای رشد اقتصادی مضر است»، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۲۸، صفحات ۱۳۴-۱۱۹.

## ب) انگلیسی

- 1- Grimaud A. and Rouge L. (2005), "Polluting Non-renewable Resources, Innovation and Growth: Welfare and Environmental Policy", *Resource and Energy Economics*, vol. 27, pp. 109-129.



- 2- Gylfason, T. (2001). "Natural Resources, Education, and Economic Development", *European Economic Review*, vol. 45, pp. 847-859.
- 3- Hall, R. and Johnes, C. (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Than Others", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, pp. 83-116.
- 4- Hamilton, J. D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 813 pages.
- 5- Hediger, W. (2000), "Sustainable Development and Social Welfare", *Ecological Economics*, vol. 32, pp. 481-492.
- 6- Jensen, N. and Watchekon, L. (2004), "Resource Wealth and Political Regimes in Africa", *Comparative Political Studies*, vol. 37, pp. 816-841.
- 7- Jones, C. I. (1995); "R&D-Based Models of Economic Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 103, pp. 759-784.
- 8- Katarina de Medeiros Costa, H. and Moutinho dos Santos, E. (2013). "Institutional Analysis and the "Resource Curse" in Developing Countries", *Energy Policy*, vol. 63, pp. 788-795.
- 9- Kim, Ch. J. and Nelson, Ch. R. (1999), *State Space Models with Regime Switching: Classical and Gibbs-Sampling Approaches with Application*, The MIT Press, Massachusetts. 310 pages.
- 10- Knack, S. and Keefer, P. (1995), "Institutions and Economic Performance: Cross-country Tests Using Alternative Institutional Measures", *Economics and Politics*, vol. 7, pp. 207-227.
- 11- Kolstad, I. and Wiig, A. (2009), "It's the Rents, Stupid! The Political Economy of the Resource Curse", *Energy Policy*, vol. 37, pp. 5317-5325.
- 12- Lane, P. R. and Tornell, A. (1996), "Power, Growth, and the Voracity Effect", *Journal of Economic Growth*, vol. 1, pp. 213-241.
- 13- Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- 14- Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407-437.
- 15- Mauro, P. (1995). "Corruption and Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, no. 3, pp. 681-712.
- 16- Mehlum, H., Moene, K. and Torvik, R. (2006), "Institutions and the Resource Curse", *The Economic Journal*, vol. 116, pp. 1-20.

- 17- Murphy, K. M., Shleifer, A. and Vishny, R. (1993), "Why is Rent-Seeking so Costly to Growth?", *American Economic Review, Papers and Proceedings*, pp. 409-414.
- 18- Neary, J. P. and Van Wijnbergen, S. J. G. (1986), *Natural Resources and the Macroeconomy*. Oxford: Basil Blackwell.
- 19- North, D. C. (1990), *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge 9305. 82 pages.
- 20- Robinson, J. A. and Torvik, R. (2005), "White Elephants", *Journal of Public Economics*, vol. 89, pp. 197-210.
- 21- Robinson, J. A., Torvik, R. and Verdier, T. (2006), "Political Foundations of the Resource Curse", *Journal of Development Economics*, vol. 79, pp. 447-468.
- 22- Rodrik, D., Subramanian, A., and Trebbi, F. (2004), "Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development", *Journal of Economic Growth*, vol. 9, pp. 131-165.
- 23- Romer, D. (2012). *Advanced Macroeconomics*, New York: McGraw-Hill. 738 pages.
- 24- Roseta-Palma, C., Ferreira-Lopes, A. and Sequeira, T. N. (2010), "Externalities in an Endogenous Growth Model with Social and Natural Capital", *Ecological Economics*, vol. 69, pp. 603-612.
- 25- Ross, M. (2001); "Does Oil Hinder Democracy?", *World Politics*, vol. 53, pp. 325-361.
- 26- Sachs, J. and Warner, A. (1995), "Natural Resource Abundance and Economic Growth", NBER Working Paper, 5398.
- 27- Sachs, J. and Warner, V. (2001), "The Curse of Natural Resources", *European Economic Review*, vol. 45, pp. 827-838.
- 28- Sala-i-Martin, X. and Subramanian, A. (2003), "Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria", NBER Working Paper 9804.
- Soares, H., Sequeira, T. N., Marques, P. M., Gomes, O. and Ferreira-Lopes, A. (2012), "Social Infrastructure and the Preservation of Physical Capital: Equilibria and Transitional Dynamics", Working Paper – 12/04.
- 29- Tebaldi, E. and Elmslie, B. (2013), "Does Institutional Quality Impact Innovation? Evidence from Cross country Patent Grant Data", *Applied Economics*, vol. 45, pp. 887-900.