

# ارائه چارچوبی برای استفاده بهینه از درآمدهای نفتی در ایران؛ رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)

oilgaseconomics@gmail.com | محمد صیادی

دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی تهران (نویسنده مسئول)

daneshjafari@gmail.com | داوود دانش جعفری

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی تهران

javid\_bahrami@yahoo.com | جاوید بهرامی

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی تهران

rafea\_meysam@yahoo.com | میثم رافعی

دکترای اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۰ | پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۳۰

**چکیده:** هدف اصلی این پژوهش، بررسی تاثیر تکانه درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران، در چارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا مبتنی بر الگوی چرخه ادوار تجاری حقیقی و با لحاظ ویژگی‌هایی از قبیل نیازهای توسعه زیرساختی و وجود ویژگی ناکارایی‌های سرمایه‌گذاری عمومی است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، تکانه درآمدهای نفتی موجب افزایش مصرف، مخارج جاری و عمرانی دولت و کاهش تورم در کوتاه‌مدت شده است، هرچند که در میان‌مدت به دلیل انتقال تکانه‌های نفتی به بخش تقاضا تورم در اقتصاد با افزایش مواجه می‌شود. با تکانه افزایشی درآمدهای نفتی، صندوق توسعه ملی و به تبع آن سهم تسهیلات اعطایی از سوی صندوق به بخش خصوصی با افزایش روبه‌رو می‌شود. همچنین به دلیل ساختار اقتصاد ایران از جمله گسترده بودن فعالیت‌های غیرمولد و اثر برون‌رانی فعالیت دولت در اقتصاد، افزایش درآمدهای نفتی تاثیر کمی بر رشد و گسترش تولید بخش غیرنفتی کشور داشته است. یافته‌های پژوهش همچنین نشان می‌دهد با کاهش ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی، سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی اثرات مثبت بیشتری بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تولید بخش دولتی دارد. از این رو به نظر می‌رسد، در تدوین چارچوب سیاست مالی، شرط لازم برای تحقق اهداف توسعه‌ای در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، بهبود وضعیت کارایی سرمایه‌گذاری دولتی است.

**کلیدواژه‌ها:** تکانه درآمدهای نفتی، مدل DSGE، ناکارایی سرمایه‌گذاری، چرخه ادوار

تجاری، توسعه زیرساخت.

طبقه‌بندی JEL: E27, E52, E12

## مقدمه

کشورهای در حال توسعه صاحب منابع طبیعی اغلب با چالش‌های فراوانی در تبدیل ثروت منابع طبیعی به سایر اشکال دارایی که توسعه پایدار را به همراه داشته و از سیکل‌های تجاری که از نوسانات درآمدهای حاصل از منابع طبیعی مصون دارد، مواجه هستند. در واقع، ویژگی‌های «نوسان‌پذیری» و «تمام‌پذیری» درآمدهای حاصل از منابع تجدیدناپذیر، مدیریت درآمدهای حاصل از منابع طبیعی را به ویژه در کشورهای در حال توسعه با چالش‌های جدی روبه‌رو می‌کند. طی دهه‌های اخیر نوسانات قیمت جهانی نفت در مقایسه با نوسانات سایر کالاها حداقل دو برابر بوده است. مفهوم نوسانات بیشتر قیمت جهانی نفت این است که ادوار تجاری در کشورهای نفتی دائماً تحت تاثیر نوسانات قیمت جهانی نفت شکل می‌گیرد و نوسانات درآمدی دولت موجب تاثیر منفی بر سرمایه‌گذاری‌ها، توزیع درآمد و برنامه‌های فقرزدایی و همچنین برنامه‌های عمرانی زیربنایی کشور نفتی می‌شود. از سوی دیگر، شواهد تاریخی نشان می‌دهد شوک‌های قیمت نفت غیرقابل پیش‌بینی هستند و قیمت نفت روند پرنوسانی دارد. این شوک‌ها ریشه در عوامل متعدد اقتصادی و سیاسی بین‌المللی دارد و از این رو نسبت به اقتصاد داخل برون‌زا هستند (Filis & Floros, 2011).

در خصوص اتمام‌پذیری منابع طبیعی و به طور خاص نفت باید عنوان کرد علاوه بر اینکه میزان تولید نفت تحت تاثیر حجم ذخایر باقیمانده، میزان ضریب بازیافت و سایر مباحث فنی به مرور زمان با کاهش مواجه می‌شود؛ ظهور انرژی‌های جایگزین و رقیب و گسترش سرمایه‌گذاری‌ها در آنها که ممکن است با مقرون به صرفه شدن استفاده از آنها در آینده‌ای نه چندان دور همراه باشد، این نگرانی را در کشورهای نفتی ایجاد می‌کند که پیش از اتمام فیزیکی ذخایر نفت، سبد انرژی مصرفی جهان با کاهش استفاده از نفت مواجه شود. بنابراین لزوم مدیریت بهینه درآمدهای نفتی و تبدیل آن به ثروتی پایدار در کشورهای نفتی و به ویژه کشورهای نفتی در حال توسعه امری اساسی است.

ضعف‌های اساسی در لحاظ شرایط زندگی با استاندارد به طور معمول پایین و نیازهای مبرم به سرمایه داخلی در کشورهای در حال توسعه صاحب منابع طبیعی که در توصیه مرسوم از سوی صندوق بین‌المللی پول و نیز انبوهی از مطالعات موجود به ویژه تا اواسط دهه ۲۰۱۰ میلادی که به طور عمده بر اساس فرضیه درآمد دائمی (PIH) و به دنبال الگوی موفق نروژ در مدیریت درآمدهای نفتی بنا شده است، عدم کفایت لازم سیاست مذکور را در تدوین چارچوب سیاست مالی به ویژه در کشورهای در حال توسعه نفت‌خیز آشکار کرد. در واقع ویژگی‌های متمایز در این کشورها -درآمد سرانه پایین، کمیابی سرمایه داخلی و محدودیت دسترسی بازارهای بین‌المللی سرمایه باعث شده است

توصیه متداول بر اساس تئوری‌های مصرف - پس‌انداز/سرمایه‌گذاری ناکافی باشد و توجه به توسعه زیرساخت‌ها و پیشبرد برنامه‌های توسعه‌ای در این کشورها از طریق سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی، بار دیگر در کانون توجه کارشناسان صندوق بین‌المللی پول و همچنین سایر کارشناسان و پژوهشگران قرار گیرد. هرچند ضعف در مدیریت سرمایه‌گذاری عمومی منجر به بازده ناکافی در سرمایه‌گذاری عمومی و خصوصی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه می‌شود که این بازده کم اغلب به دلیل انتخاب و به‌کارگیری نامناسب پروژه‌ها رخ می‌دهد (Dabla- Norris et al., 2011). از این رو این ویژگی‌ها می‌تواند دلالت‌های مهمی بر عملکرد اقتصادی و ثبات اقتصادی کشورهای صاحب منابع طبیعی داشته باشد. از این رو، تدوین چارچوب سیاست‌های مالی و پولی مناسب و برنامه‌ریزی دقیق برای ایجاد ثبات اقتصادی، نیازمند آگاهی از سازوکار تاثیر تکانه‌های درآمدهای نفتی بر متغیرهای حقیقی و اسمی کلان اقتصادی است. با عنایت به ملاحظات فوق پژوهش حاضر در تلاش برای تکمیل مطالعات پیشین، درصدد است تا در چارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) اقتصاد باز مبتنی بر الگوی چرخه ادوار تجاری (RBC) به بررسی تاثیر تکانه افزایش درآمدهای نفتی بر وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی کشورمان از قبیل تولید، مصرف، تورم و سرمایه‌گذاری با لحاظ نیاز به افزایش سرمایه داخلی به همراه ناکارایی‌های موجود در سرمایه‌گذاری دولتی بپردازد.

از دهه ۱۹۸۰ میلادی و به دنبال مطرح شدن انتقاد Lucas، اقتصاددانان در تحلیل‌های کلان اقتصادی توجه ویژه‌ای به الگوهای پویا که دارای پایه‌هایی در اقتصاد خرد هستند، داشته‌اند و این توجه و اقبال با گذشت زمان و گسترش ابزارهای ریاضی و محاسباتی در اختیار پژوهشگران اقتصادی رو به افزایش است. گسترش مکتب ادوار تجاری حقیقی (RBC) در دهه ۱۹۸۰ میلادی در واقع انقلابی در تحلیل‌های کلان اقتصادی به شمار می‌رفت چرا که نخست، این مکتب چارچوب تحلیلی تعادل عمومی تصادفی پویا که در آن خانوارها و بنگاه‌ها و سایر کارگزاران اقتصادی اقدام به بهینه‌یابی می‌کنند، پایه خرد برای تحلیل روابط کلان اقتصادی فراهم آورد که قبلاً فقدان آن مورد انتقاد منتقدان اقتصاد کلان قرار داشت. دوم به دلیل نیاز تکنیکی به ابزار ریاضی در حل این الگوها، انبوهی از ابزارهای کمی محاسباتی از علم ریاضی وارد اقتصاد شده و گسترش یافته است. سوم بر خلاف مکاتب پیشین اقتصادی که بر سیاست‌های پولی و مالی به عنوان دلیل نوسانات اقتصادی تاکید می‌کردند این مکتب با تکیه بر تکانه‌های تکنولوژیکی امکان تبیین نوسانات اقتصادی با تکیه بر عوامل طرف عرضه را نیز به ادبیات اقتصادی معرفی کرد (ابراهیمی، ۱۳۸۹).

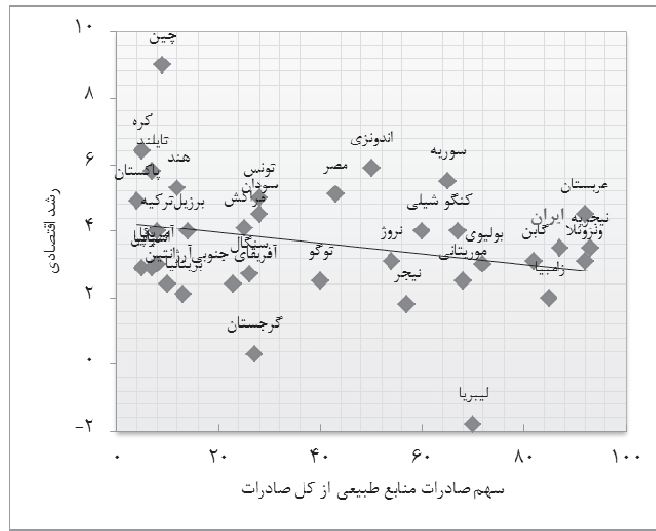
چارچوب کلی طراحی مدل در این پژوهش بر اساس نگرش مکتب RBC و پیش‌شرط‌های آن

مانند بازارهای رقابتی و عدم لحاظ انواع اصطکاکها در اقتصاد و با تکیه بر پایه‌های اقتصاد خرد در قالب یک الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا قرار دارد. در این الگو، که شامل بخش‌های خانوار، بنگاه‌ها، دولت-بانک مرکزی و نفت-صندوق توسعه ملی است، خانوارها تابع مطلوبیت انتظاری از مصرف و فراغت را حداکثر می‌کنند و بنگاه‌های تولیدکننده به دنبال حداکثرسازی سود محصول تولیدی خود با استفاده از دو نهاده سرمایه و نیروی کار هستند. اما از آنجا که هدف اصلی این مطالعه تحلیل اثرات ناشی از تکانه‌های درآمدی نفتی بر متغیرهای کلان حقیقی و اسمی کلان اقتصادی است، بنابراین هسته مرکزی این پژوهش و وجه تمایز آن با کارهای مشابه در این حیطه، تمرکز بر بخش نفت و اثرات آن بر سایر بخش‌های اقتصادی کشور است. در این پژوهش با لحاظ پویایی‌های نحوه تخصیص درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی و نیز بودجه جاری و عمرانی دولت، سعی در الگوسازی واقعیات اقتصاد ایران در بررسی اثر تکانه‌های درآمدی نفتی بر اقتصاد کشور شده است. در همین راستا، پس از ذکر مقدمه، در بخش دوم، به ارائه چارچوب سیاست مالی بهینه در کشورهای صاحب منابع طبیعی پرداخته شده است. در بخش سوم مروری بر مهم‌ترین مطالعات موجود در ادبیات پژوهش شده است و در بخش چهارم به تصریح الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا برای اقتصاد ایران پرداخته شده است. در بخش پنجم به تجزیه و تحلیل نتایج پژوهش و بررسی توابع عکس‌العمل پژوهش پرداخته شده و بخش پایانی به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از مباحث مطرح‌شده اختصاص یافته است.

### چارچوب سیاست مالی بهینه در کشورهای صاحب منابع طبیعی

اغلب مطالعات تجربی موجود در این زمینه نشان از آن دارد که کشورهای صاحب منابع طبیعی فراوان اغلب دارای رشد اقتصادی پایین‌تر از سایر کشورها هستند که به این پدیده در اصطلاح، پدیده نفرین (شومی) منابع اطلاق می‌شود. Auty (1993)، اصطلاح نفرین منابع را برای نخستین بار مطرح کرده است، در کتاب خود بیان می‌دارد «شواهد جدید نشان می‌دهد نه تنها ممکن است کشورهای دارای منابع طبیعی غنی در بهره‌مند شدن از این مواهب سودمند شکست بخورند بلکه ممکن است به طور بالقوه عملکرد بدتری از کشورهای داشته باشند که دارای مواهب هستند. این نتایج بحث‌برانگیز بنیان نظریه نفرین منابع است». چند سال پس از مطرح شدن این نظریه Sachs & Warner (1995) با اتکا به مطالعات بین‌کشوری رشد در خلال سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ نشان دادند کشورهایی که در آنها نسبت مواد خام به کل صادرات بالاست، رشد اقتصادی پایین‌تری دارند. این پدیده برای دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۲ را با استفاده از آمارهای بانک جهانی WDI (2014) در نمودار (۱) قابل مشاهده

است. در این نمودار، سهم صادرات منابع طبیعی از کل صادرات کشورهای مختلف از جمله ایران در برابر رشد اقتصادی کشورها را می‌توان مشاهده کرد. نمودار به خوبی نشان می‌دهد کشورهایی که سهم منابع طبیعی از کل صادرات آنها بالاتر است، به طور متوسط رشد اقتصادی پایین‌تری را تجربه کرده‌اند.



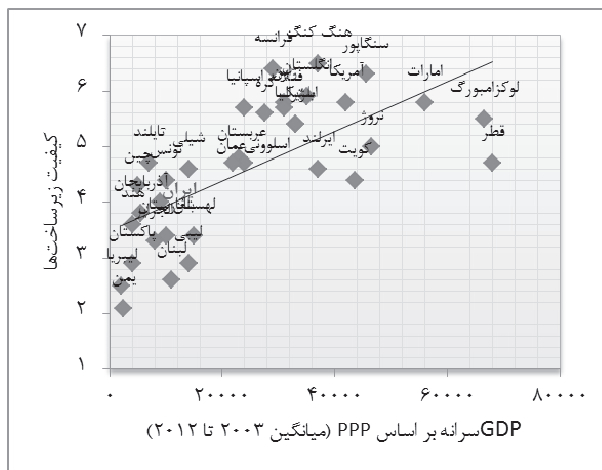
نمودار ۱: سهم منابع طبیعی از کل صادرات در برابر رشد اقتصادی (۲۰۱۲-۱۹۷۰)  
منبع: یافته‌های پژوهش بر اساس WDI, ۲۰۱۴

توصیه مرسوم کارشناسان برای این کشورها که بر اساس فرضیه درآمد دائمی (PIH) و به دنبال الگوی موفق نروژ در مدیریت درآمدهای نفتی بنا شده بیان می‌دارد که برای مصون ماندن اقتصاد داخلی از تبعات منفی نوسانات درآمدها، درآمدهای ناشی از منابع طبیعی باید در صندوق ثروت ملی برای اهداف سرمایه‌گذاری بین‌المللی ذخیره شده و تنها بهره حاصل از دارایی‌های مالی پرتفوی صندوق در قالب بودجه مصرف شود. بر اساس این فرضیه، باید درآمد حاصل از منابع طبیعی را بسان یک ثروت در نظر گرفت و مصرف از محل این ثروت باید در طول زمان هموار شود.

اگر چه این شیوه برای کشورهایی مانند نروژ به عنوان یک روش موفق قلمداد می‌شود، اما برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه که با کمبود سرمایه مواجه هستند، نمی‌تواند یک سیاست بهینه تلقی

شود؛ برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه که با کمبود سرمایه مواجه هستند، لزوم سرمایه‌گذاری داخلی از محل درآمدهای نفتی ضروری به نظر می‌رسد (Ploeg & Venables, 2011). در این راستا Collier *et al.*, (2009) اذعان می‌کنند: کشورهای در حال توسعه در وهله نخست، با کمیابی سرمایه مواجه هستند، در وهله دوم نرخ بهره پیش‌روی این کشورها بیشتر از نرخ بهره جهانی بوده و دسترسی آنها به بازار سرمایه جهانی عمدتاً محدود است، در وهله سوم، در این کشورها زیرساخت‌های عمومی به اندازه کافی وجود ندارد و در وهله چهارم شرایط سرمایه‌گذاری و محیط کسب و کار مشوق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی نیست. بنابراین، در حالی که سیاست مالی مبتنی بر فرضیه درآمد دائمی، ثروت طبیعی کشورهای در حال توسعه صاحب منابع طبیعی را حفاظت کرده و از بی‌ثباتی‌های ناشی از مصرف درآمدهای پرنوسان مصون نگه می‌دارد، اما شرایط زندگی با استاندارد به طور معمول پایین فعلی این کشورها و نیازهای شدید سرمایه‌گذاری داخلی در اقتصادهای با کمبود سرمایه را در نظر نمی‌گیرد. از همین روی، از اواسط دهه ۲۰۰۰ میلادی، بازنگری در توصیه مرسوم و نحوه مصرف درآمدهای ناشی از منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه ظاهر شد. در همین راستا مطالعات گسترده‌ای به نقش افزایش سرمایه‌گذاری عمومی به ویژه در زیرساخت‌ها در دستیابی به اهداف و برنامه‌های توسعه کشورهای در حال توسعه پرداخته‌اند. در بسیاری از این کشورها کمبود زیرساخت به‌ویژه در بخش‌های انرژی، جاده‌ها و ارتباطات حداقل همانند عوامل ساختاری مانند بوروکراسی گسترده، فساد، ضعف نهادها و کمبود منابع مالی منجر به کاهش بهره‌وری می‌شود (Calderon *et al.*, 2008).

در بررسی دقیق‌تر این مسئله و بر اساس نمودار (۲) که بر اساس آمار مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۴) ترسیم شده است، می‌توان ادعا کرد کشورهایی که دارد کیفیت زیرساخت بالاتری بودند، به طور متوسط طی دوره زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۲، GDP سرانه (بر اساس شاخص قدرت برابری خرید (PPP)) بالاتری را تجربه کرده‌اند. از این رو در شرایطی که کشور نیاز به گسترش زیرساخت‌ها و ارتقای سطح آموزش و بهداشت دارد، سرمایه‌گذاری درآمد منابع طبیعی در دارایی‌های خارجی ممکن است به طولانی‌تر شدن فرآیند توسعه و افزایش شکاف با کشورهای پیشرفته منجر شود (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۲).



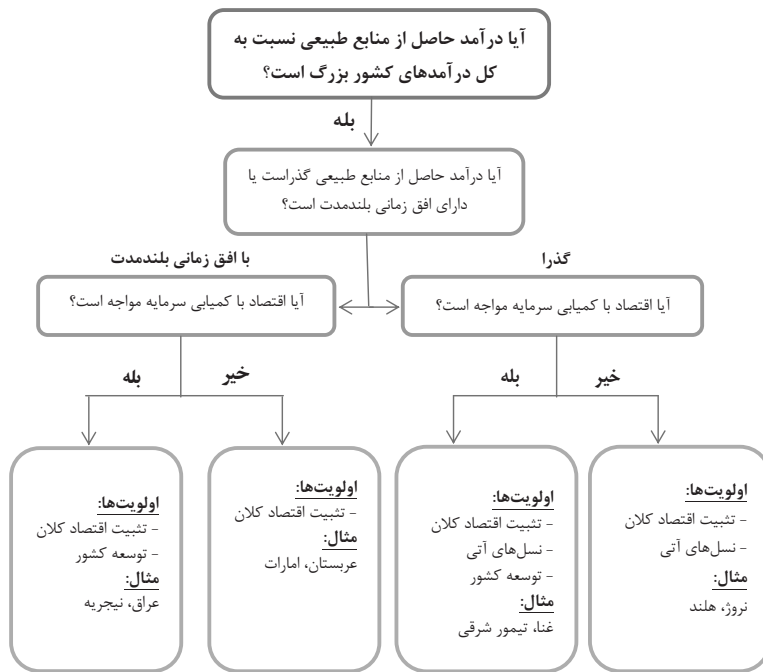
نمودار ۲: ارتباط میان کیفیت زیرساخت‌ها و GDP سرانه کشورهای مختلف  
منبع: مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۴)

با عنایت به ملاحظات فوق، می‌توان چارچوبی برای تعیین اولویت‌های مالی کشورهای صاحب منابع طبیعی ارائه کرد. بر اساس رهنمودهای صندوق بین‌المللی پول (۲۰۱۲)، یک چارچوب سیاست مالی مناسب می‌باید موارد زیر را برآورده سازد:

- ثبات کلان - مالی؛
- پایداری مالی برای کشورهای با جریان درآمدی حاصل از منابع طبیعی گذرا و موقت؛
- نیاز به افزایش طرح‌های توسعه‌ای که ممکن است به دلیل وجود محدودیت‌های ناشی از ضعف‌های نهادی و نیز محدودیت ظرفیت جذب داخلی، تدریجی باشد؛ و
- انباشت کافی از پس‌انداز احتیاطی.

در شکل (۱) چارچوبی برای تعیین سیاست مالی در کشورهای صاحب منابع طبیعی ارائه شده است. لازم به ذکر است انتخاب نوع حد آستانه در دسته‌بندی کشورها تا حدی می‌تواند اختیاری باشد، اما با این حال حد آستانه مرسوم برای وابستگی کشورها به درآمد ناشی از منابع طبیعی در بازه ۲۰ تا ۲۵ درصد از کل درآمدهای مالی کشورها قرار دارد (Ossowski, et al., 2008). حد آستانه دیگر مورد استفاده به افق ذخیره منبع طبیعی مربوط است که می‌تواند نشان دهد آیا جریان درآمدی ناشی از منبع طبیعی می‌تواند دائمی تلقی شود یا موقت. این معیار در اینجا ۳۰ تا ۳۵ سال (یک نسل) برای دائمی بودن منبع

در نظر گرفته شده است. معیارهای دیگری نیز وجود دارد که به ویژگی‌های خاص هر کشور مربوط می‌شود. به عنوان مثال، نیازهای توسعه‌ای، کمیابی سرمایه و محدودیت‌های نهادی و ظرفیت جذب از آن جمله هستند. مطالعات نشان می‌دهد موجودی سرمایه در اغلب کشورهای در حال توسعه پایین بوده که این مهم نه تنها به دلیل سرمایه‌گذاری پایین در کشورهای گفته‌شده است، بلکه ظرفیت‌های نهادی در تبدیل سرمایه‌گذاری به سرمایه نیز در آنها محدود است (Gupta & et al., 2011).



شکل ۱: چارچوب تعیین سیاست مالی در کشورهای صاحب منابع طبیعی

با توجه به شکل (۱)، کشورهایی که درآمد حاصل از منابع طبیعی گذرا دارند و از سرمایه فراوان برخوردارند، انباشت کافی دارایی‌های مالی برای نسل‌های آتی از اهمیت زیادی برخوردار است (مانند کشور نروژ). در کشورهای با سرمایه کمیاب، چارچوب مالی برای این کشورها که تعداد زیادی از کشورهای در حال توسعه در این زمره قرار دارند، می‌باید به صورت ایجاد توازن در انباشت دارایی‌های



مالی برای نسل‌های آتی و نیز سرمایه‌گذاری در داخل کشور برای افزایش رشد بخش غیرنفتی باشد (کشورهای اوگاندا و غنا).

در مورد کشورهای با افق طولانی‌مدت درآمد حاصل از منابع طبیعی بسته به وضعیت عامل سرمایه می‌توانند چارچوب مالی خود را تعیین کنند. به نظر می‌رسد، چارچوب مالی در کشورهای با سرمایه فراوان می‌باید بر مدیریت نوسانات و دستیابی به تثبیت اقتصاد کلان متمرکز باشد (کشورهایی مانند عربستان سعودی، کویت و سایر کشورهای عضو همکاری خلیج فارس (GCC)). در کشورهای با کمبود سرمایه، اهداف کلیدی می‌تواند سرمایه‌گذاری درآمدهای حاصل از منابع طبیعی در داخل کشور در کنار تلاش برای تثبیت اقتصاد کلان باشد. طرح‌های توسعه به دلیل وجود محدودیت ظرفیت جذب باید به تدریج صورت گیرد (کشورهایی مانند نیجریه، آنگولا و عراق) (Baunsgaard et al., 2012).

بررسی وضعیت کیفیت زیرساخت‌های کشورمان در جدول (۱) حکایت از آن دارد که طی سال‌های گذشته کشورمان در زمینه ارتقای وضعیت زیرساخت‌ها اعم از جاده‌ها، خطوط ریلی، بنادر، حمل‌ونقل هوایی و عرضه برق چندان موفق نبوده است. همچنین کشورمان به لحاظ سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و ارتقای کیفیت آموزشی نیز چندان موفق عمل نکرده و در رتبه نازل ۱۰۶ دنیا قرار دارد. بررسی وضعیت کیفیت نهادهای دولتی و خصوصی حکایت از آن دارد که زیرساخت‌های نهادی کشور نیز برای استفاده بهینه از درآمدهای نفتی در کشورمان مناسب نیست.

جدول ۱: وضعیت توسعه زیرساخت‌ها در ایران (۲۰۱۴)

کیفیت کلی زیرساخت‌ها	کیفیت جاده‌ها	کیفیت خطوط ریلی	کیفیت بنادر	کیفیت حمل‌ونقل هوایی	کیفیت عرضه برق	کیفیت آموزشی	کیفیت نهادهای دولتی	کیفیت نهادهای خصوصی
۳/۹۲	۴/۰۹	۳/۳۶	۳/۹۵	۳/۱۹	۵/۰۹	۳/۴۸	۳/۳۲	۳/۴۶
رتبه جهانی	۶۳	۴۵	۸۰	۱۲۲	۶۸	۱۰۶	۹۸	۱۲۹

منبع: مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۴)

از این رو با عنایت به مطالب مذکور به نظر می‌رسد در تدوین چارچوب سیاست مالی برای کشورمان، سرمایه‌گذاری درآمدهای حاصل از منابع طبیعی (به ویژه نفت) در زیرساخت‌های داخلی کشور در مقایسه با سرمایه‌گذاری در دارایی‌های بین‌المللی از اولویت بیشتری برخوردار است.

### پیشینه پژوهش

هرچند مطالعات گسترده‌ای در مورد روش‌های تخصیص درآمدهای حاصل از منابع طبیعی در ادبیات موضوع یافت می‌شود، اما اغلب مطالعات مذکور دارای محدودیت‌های استفاده از مدل‌های رشد تک‌بخشی بوده و از این رو اثرات توزیعی بین‌بخشی درآمدهای نفتی را نادیده می‌گیرد. در این بخش برخی از مطالعاتی که از روش‌های سیستمی کلان و به ویژه روش‌های مختلف تعادل عمومی بهره برده‌اند، معرفی می‌شود:

### مطالعات خارجی

Vander Ploeg & Venables (2009) در مطالعه‌ای با عنوان «سیاست‌های بهینه برای اقتصادهای در حال توسعه سرشار از منابع طبیعی» نشان می‌دهند سیاست مبتنی بر فرضیه درآمدی دائمی که طی آن درآمدهای حاصل از منابع طبیعی در صندوق ثروت ملی پس‌انداز شده و درآمد حاصل از بهره ناشی از سرمایه‌گذاری صندوق به مصرف می‌رسد، در مورد کشورهای در حال توسعه با کمبود سرمایه بهینه نیست. به بیان دیگر کشورهای در حال توسعه با کمبود سرمایه‌ای که در آنها نرخ بهره بزرگ‌تر از نرخ ترجیح زمانی است، استفاده از سیاست مبتنی بر فرضیه درآمد دائمی، سیاست بهینه‌ای به شمار نمی‌رود. کشورهای در حال توسعه نیاز شدیدی به مصرف و کاهش فقر دارند. این کشورها می‌توانند سرمایه عمومی و خصوصی خود را برای شتاب بخشیدن به توسعه به کار گیرند و تنها اگر درآمدهای حاصل از منابع طبیعی از بدهی خارجی اولیه بزرگ‌تر باشد، ایجاد یک صندوق ثروت ملی بهینه است. Cherif & Hasanov (2012) در مطالعه‌ای با عنوان «معمای کشورهای صادرکننده نفت: چه میزان پس‌انداز و چه میزان سرمایه‌گذاری انجام شود» با استفاده از داده‌های دهه ۲۰۰۰ میلادی چندین کشور نفت‌خیز و با کالبره کردن برنامه مصرف بهینه بین‌دوره‌ای تحت ناطمینانی برنامه‌ریز اجتماعی، سیاست مالی گروه کشورهای نفت‌خیز را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه می‌رسند که بخش قابل تجارت نقشی کلیدی در پویایی‌های سرمایه‌گذاری و پس‌انداز ایفا می‌کند. نتایج این پژوهش را می‌توان در سه بخش دسته‌بندی کرد: ۱- بهره‌وری سرمایه‌گذاری در بخش قابل مبادله، به طور معناداری بر نرخ سرمایه‌گذاری بهینه داخل تاثیر می‌گذارد. در کشورهای با کمبود سرمایه و با

نوسانات بالای درآمدهای نفتی، چنانچه بهره‌وری بخش قابل مبادله پایین باشد، سرمایه‌گذاری داخلی نمی‌تواند محرک افزایش رفاه باشد. بنابراین در این حالت ایجاد یک صندوق ثروت ملی به مثابه سپر شامل دارایی‌های مطمئن و نقدی برای کاهش اثرات منفی تکانه‌های درآمد نفتی ضروری است. ۲- چنانچه بهره‌وری داخلی بالا باشد، پس‌انداز کمتر در صندوق ثروت ملی به مثابه سپر و سرمایه‌گذاری بیشتر در داخل کشور بهینه خواهد بود. ۳- سیاست مصرف درآمدهای نفتی باید محافظه‌کارانه باشد به گونه‌ای که میل نهایی به مصرف بهینه به هنگام تکانه‌های دائمی باید زیر یک باشد و در مواقع مواجهه با تکانه‌های زودگذر، باید کمی کمتر از حالت تکانه‌های دائمی باشد.

Berg et al. (2012) در مطالعه‌ای با عنوان «سرمایه‌گذاری دولتی در کشورهای در حال توسعه با منابع طبیعی فراوان» با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) به بررسی اثرات اقتصاد کلانی سرمایه‌گذاری درآمدهای حاصل از منابع طبیعی از سوی دولت در کشور آنگولا به عنوان کشوری با وابستگی شدید به درآمدهای نفتی و دارای ذخایر فراوان نفت که مدیریت نوسانات قیمتی نفت در اولویت این کشور است و نیز منطقه CEMAC<sup>1</sup> که تولید نفت در آن در حال کاهش بوده بنابراین افق درآمدی آنها کوتاه بوده و حفاظت از درآمدهای نفتی در آنها از اولویت بیشتری برخوردار است، پرداخته‌اند. در این پژوهش محدودیت‌های ظرفیت جذب و کارایی سرمایه‌گذاری داخلی در مدل وارد شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که سناریوی مبتنی بر سرمایه‌گذاری دولتی به همراه پس‌انداز در صندوق ثروت ملی، سناریوی مناسب‌تری در مقایسه با سناریوهای پس‌انداز کلیه درآمدهای نفتی در صندوق و نیز سرمایه‌گذاری تمامی درآمدها در داخل کشور است. همچنین در این پژوهش، سطح بهینه پس‌انداز درآمدهای نفتی در صندوق و سرمایه‌گذاری دولتی نیز محاسبه شده است.

Melina & Yi Xiong (2013) در مطالعه‌ای با عنوان «گاز طبیعی، سرمایه‌گذاری عمومی و پایداری بدهی در موزامبیک» با استفاده از مدل DIGNAR<sup>2</sup> (بدهی، سرمایه‌گذاری، رشد و منابع طبیعی) به شبیه‌سازی برنامه‌های توسعه سرمایه‌گذاری دولتی تحت سناریوهای مختلف بازار پرداخته است. سه سناریو با رویکردهای مختلف با عنوان رویکرد تدریجی، رویکرد محافظه‌گرایانه و رویکرد رادیکالی در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد اتخاذ رویکرد محافظه‌گرایانه می‌تواند فرصت‌های رشد اخیر بازار LNG را به طرز محسوسی کاهش دهد، همچنین اتخاذ یک رویکرد رادیکالی احتمالاً با

محدودیت ظرفیت جذب مواجه شده و بدهی دولتی بی‌ثباتی را ایجاد می‌کند. اتخاذ یک سناریوی افزایش تدریجی مسیر مطلوبی را ایجاد می‌کند و بدهی دولتی را در سطح پایدار نگه می‌دارد. به عبارت دیگر، تحت رویکرد تدریجی، بدهی دولتی به تدریج و به نسبت تولید LNG افزایش می‌یابد، اما در دوره‌های طولانی‌مدت و در سطوح پایدارتر، کاهش می‌یابد.

Melina & Yi Xiong (2014) در مطالعه‌ای با عنوان «پایداری بدهی، سرمایه‌گذاری عمومی و منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه: مدل DIGNAR» با به‌کارگیری یک مدل داینامیک (بدهی، سرمایه‌گذاری، رشد و منابع طبیعی) به تجزیه و تحلیل پایداری بدهی و اثرات اقتصاد کلانی طرح‌های سرمایه‌گذاری عمومی (سناریوهای مختلف سرمایه‌گذاری) در کشورهای در حال توسعه دارای منابع فراوان طبیعی پرداخته است. مدل پژوهش یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) با اقتصاد کوچک باز است که شامل دو خانوار از جمله خانوار فقیر بدون دسترسی به بازارهای مالی در کنار دو بخش قابل تجارت و غیرقابل تجارت در کنار بخش منابع طبیعی است. در این مطالعه سرمایه‌گذاری دولتی و تکنولوژی‌های تولیدی وارد مدل شده و سرمایه‌گذاری بخش دولتی نیز با محدودیت ناکارایی‌ها و ظرفیت جذب روبه‌رو است. مدل همچنین شامل یک صندوق منابع طبیعی است که به مثابه یک سپر مالی عمل می‌کند. این مطالعه نشان می‌دهد که چگونه مدل مورد استفاده برای ارزیابی پایداری بدهی در کشورهایی که با تکیه بر روند درآمدهای حاصل از منابع طبیعی در آینده به استقراض خارجی روی می‌آورند، مفید خواهد بود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد در کشورهایی با ویژگی‌های مورد اشاره، سناریوی گسترش تدریجی سرمایه‌گذاری در مقایسه با افزایش سریع در سرمایه‌گذاری از کارآمدی بیشتری برخوردار خواهد بود.

### مطالعات داخلی

متوسلی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای با عنوان «طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت» سعی بر آن داشته‌اند تا با توجه به ویژگی وابستگی اقتصاد ایران به صادرات نفت، مدل DSGE مبتنی بر آموزه‌های نیوکینزی برای اقتصاد ایران ارائه دهند. در این پژوهش چهار تکانه: بهره‌وری، درآمدهای نفتی، نرخ رشد حجم پول و مخارج دولت به عنوان منبع نوسانات ادوار تجاری در اقتصاد ایران در نظر گرفته شده که نتایج حاصل از حل و مقداردهی (کالیبراسیون) مدل نشان از نزدیکی گشتاورهای متغیرهای حاضر در آن و گشتاورهای داده‌های واقعی اقتصاد ایران دارد. مانند دنیای واقع، نتایج مدل ارائه‌شده نیز حکایت

از نوسان بیشتر سرمایه‌گذاری خصوصی نسبت به تولید غیرنفتی و نوسان کمتر تولید غیرنفتی در مقایسه با مصرف خصوصی دارد. همچنین توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای تولید غیرنفتی و تورم در برابر تکانه‌ها نشان می‌دهد مطابق با انتظارات تئوریک، تولید غیرنفتی در برابر تکانه‌های بهره‌وری، درآمدهای نفتی، نرخ رشد حجم پول و مخارج دولت افزایش می‌یابد هرچند که پس از گذشت چند دوره، اثر برون‌رانی مخارج دولتی سبب کاهش تولید غیرنفتی می‌شود. همچنین تورم در برابر تمام تکانه‌ها به غیر از تکانه بهره‌وری افزایش یافته و از مقدار باثبات خود دور می‌شود.

بهبودی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان «صندوق توسعه ملی یا توزیع مستقیم درآمدهای نفتی (بررسی مقایسه‌ای)» با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر؛ دو رویکرد «صندوق توسعه ملی» و «توزیع مستقیم درآمدهای نفتی» را مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده از حل پویای مدل نشان می‌دهد رویکرد صندوق توسعه ملی در بلندمدت کارکرد مناسب‌تری نسبت به توزیع مستقیم دارد با این توضیح که رویکرد توزیع مستقیم برای تامین هدف کاهش وابستگی بودجه دولت به نفت، کارکرد بهتری نسبت به صندوق توسعه ملی دارد. اما زمانی که هر دو رویکرد به صورت مکمل و توأمان در نظر گرفته می‌شود، همه اجزای تولید ناخالص داخلی به جز مخارج دولت بهبود یافته و در کل تولید ناخالص داخلی در مقایسه با هر یک از رویکردهای مورد بررسی، افزایش می‌یابد. از این رو، رویکرد توزیع مستقیم مشمول مالیات که مکمل (و نه جایگزین) صندوق توسعه ملی است، رویکرد مورد تایید این پژوهش پیشنهاد شده است.

برخوردار و صبحی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی گزینه‌های مختلف تخصیص درآمد نفت در ایران» با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای بازگشتی<sup>۱</sup> با ساختار نئوکلاسیکی به بررسی رابطه مبادله میان مصرف، سرمایه‌گذاری و پس‌انداز درآمدهای نفتی ایران پرداخته‌اند. در این پژوهش دو سناریوی سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی در اقتصاد داخل و سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی در دارایی‌های خارجی (پس‌انداز در صندوق ثروت ملی (SWF)) شبیه‌سازی و مورد مقایسه قرار گرفته شده و اعتبارسنجی یافته‌های مدل نیز برای داده‌های سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۱ آزمون و مورد تایید واقع شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که پس‌انداز درآمدهای نفتی چه در یک صندوق نفتی و چه سرمایه‌گذاری فیزیکی در بخش‌های داخلی منجر به رشد اقتصادی بالاتری نسبت به سناریوی پایه (مصرف درآمدهای نفتی از سوی دولت) می‌شود. هر چند سرمایه‌گذاری فیزیکی در دوره زمانی کوتاه‌مدت و میان‌مدت ارجحیت بیشتری نسبت به صندوق نفتی دارد، سناریوی صندوق

## 1. Recursive Dynamic Computable General Equilibrium

نفتی در بلندمدت که در اصطلاح به دوره پس از نفت<sup>۱</sup> (در این پژوهش پس از سال ۲۰۳۷) اطلاق می‌شود، منفعت بیشتری ایجاد می‌کند و اثرگذاری بیشتری بر روی رشد اقتصادی دارد.

خیابانی و امیری (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای با عنوان «جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تاکید بر بخش نفت با استفاده از مدل‌های DSGE» به بررسی تاثیر تکانه‌های قیمت نفت و تولید نفت خام بر متغیرهای پولی و مالی و کلان اقتصادی در چارچوب یک اقتصاد نیوکینزی برای اقتصاد ایران پرداخته است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی و تحلیل توابع عکس‌العمل آنی مدل نشان می‌دهد، تکانه‌های قیمت نفت و تولید نفت خام بر سرمایه‌گذاری، تولید ملی، هزینه نهایی تولید و تورم تاثیر مثبت و معنادار دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد، تکانه‌های یادشده تاثیر مثبت و معنادار بر مخارج دولت، درآمدهای مالیاتی و اجزای پایه پولی دارند. همچنین سیاست‌های مالی و پولی در ایران بر پایه درآمدهای نفتی شکل می‌گیرد که به دلیل وابستگی بالای بودجه دولت به ارزهای حاصل از فروش نفت است. نتایج به دست آمده بر ضرورت کاهش تسلط دولت بر درآمدهای نفتی، بودجه‌ریزی مالیاتی دولت و کاهش دسترسی دولت به حساب ذخیره ارزی تاکید دارد.

با بررسی مطالعات انجام شده مشاهده می‌شود که با وجود اینکه تلاش‌های خوبی برای شبیه‌سازی اقتصاد به ویژه در ایران صورت گرفته، اما همچنان برخی از موارد اساسی در این مطالعات بررسی نشده است. به عنوان مثال، در این مطالعات خلاء مدل‌سازی بخش صندوق توسعه ملی که حدود ۲۰ درصد از درآمدهای نفتی کشور را شامل می‌شود، در کنار جداسازی تولید بخش دولتی از بخش خصوصی که به دلیل گسترده بودن بخش دولتی در اقتصاد ایران ضروری به نظر می‌رسد، همچنان وجود دارد. به همین منظور در این پژوهش موارد مذکور در کنار برخی نوآوری‌های دیگر که در بخش تصریح مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد، در مدل‌سازی پژوهش وارد شده است.

### تصریح مدل تعادل عمومی تصادفی پویا برای اقتصاد ایران

اقتصاد مورد بررسی در مدل این پژوهش شامل خانوارها با افق برنامه‌ریزی نامحدود، بنگاه تولیدکننده کالای بخش خصوصی، دولت-مقام پولی و بخش نفت و صندوق توسعه ملی است. چارچوب اصلی مدل DSGE این پژوهش با الهام از برخی مطالعات از جمله Ireland (2002)، Duncan (2002) رافعی و همکاران (۱۳۹۳)، متوسلی و همکاران (۱۳۸۹) ساخته شده است. با این حال، برای ایجاد انطباق بیشتر مدل با واقعیات اقتصاد ایران، موارد زیر به مدل‌سازی این پژوهش اضافه شده است:

1. Post Oil Era

- به دلیل گسترده بودن بخش دولت در اقتصاد ایران، پویایی تولید بخش دولتی جداگانه از بخش خصوصی وارد مدل شده است.
- بخش صندوق توسعه ملی وارد مدل شده است که در هر دوره بخشی از درآمدهای نفتی وارد آن شده و بخشی از منابع این صندوق به بخش خصوصی تسهیلات داده می‌شود.
- ناکارایی سرمایه‌گذاری‌های دولت مدل‌سازی شده است.
- برای انطباق بیشتر با واقعیت، تغییراتی در پویایی درآمد دولت نسبت به سایر مطالعات اعمال شده است.

### خانوارها

در این پژوهش خانوارها با افق برنامه‌ریزی نامحدود وجود دارند که از مصرف کالا و نگهداری مانده‌های حقیقی پول مطلوبیت کسب می‌کنند و با کار کردن مطلوبیت از دست می‌دهند. مطابق مدل دونکان (۲۰۰۲)، فرض می‌شود که خانوار نمونه به دنبال حداکثر کردن تابع مطلوبیت انتظاری زیر است:

$$E_t = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, m_t, l_t) \quad (1)$$

به گونه‌ای  $E_t$  که عملگر انتظارات،  $C_t$  مصرف خصوصی واقعی،  $m_t$  مانده حقیقی پول،  $L_t$  سطح اشتغال نیروی کار و  $\beta$  عامل تنزیل زمان است ( $0 < \beta < 1$ ).  
فرم تبعی به کار گرفته‌شده برای تابع مطلوبیت در این پژوهش به صورت زیر است:

$$U(C_t, L_t, m_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t - \psi_l \log L_t + \psi_m \log m_t) \quad (2)$$

در این رابطه،  $\psi_l$  و  $\psi_m$  به ترتیب ضریب نیروی کار و مانده حقیقی پول در تابع مطلوبیت است. همچنین با پیروی از Ireland (2002)، مبنی بر این فرض که  $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$  است، قید بودجه واقعی که خانوار نمونه در هر دوره با آن مواجه است، به صورت زیر است:

$$C_t + I_t^P + m_t \leq W_t L_t + r_t^{kp} K_t^P + \frac{m_{t-1}}{P_t} + \frac{D_t}{P_t} \quad (3)$$

که در آن سرمایه ناخالص بخش خصوصی،  $W_t$  دستمزد واقعی،  $r_t^{kp}$  نرخ بازده حقیقی سرمایه بخش خصوصی،  $r_t^{kp}$  سود توزیع شده حقیقی بنگاه برای خانوار است. همچنین نیروی کار کل ( $L_t$ ) برابر مجموع نیروی کار شاغل در بخش خصوصی ( $L_t^p$ ) و نیروی کار شاغل در بخش دولتی ( $L_t^g$ ) است:

$$L_t = L_t^p + L_t^g \quad (۴)$$

فرض بر آن است که خانوارها مالک موجودی سرمایه ( $K_t^p$ ) هستند که به بنگاه نمونه در هر دوره اجاره داده می شود.

به منظور تبیین دقیق تر معادله حرکت فرآیند انباشت سرمایه باید خاطر نشان کرد بر اساس مدل تولید بلندمدت Salehi Esfahani *et al.* (2009) برای اقتصاد ایران - به عنوان یک کشور صادرکننده نفت - مسئله مهم در یک کشور صادرکننده نفت این است که در صورتی که بخشی از درآمدهای نفتی سرمایه گذاری شود، درآمد نفت در مورد انباشت سرمایه نقش موثری خواهد داشت. از این رو با توجه به اینکه هم اکنون بخشی از درآمدهای نفتی کشور که در صندوق توسعه ملی پس انداز می شود، با رعایت اولویت به طرح های توجیهی سرمایه گذاری بخش خصوصی و عمومی غیردولتی تخصیص داده می شود. می توان معادله حرکت فرآیند انباشت سرمایه بخش خصوصی را به صورت زیر ارائه داد:

$$K_{t+1}^p = (1 - \delta^p)K_t^p + I_t^{pa} \quad (۵)$$

$$I_t^{pa} = I_t^p + F_t \quad (۶)$$

که  $I_t^{pa}$  سرمایه گذاری افزوده شده ای است که بخشی از آن از سوی خود بنگاه بخش خصوصی ( $I_t^p$ ) و بخشی از آن به وسیله تخصیص انجام شده از سوی صندوق توسعه ملی ( $F_t$ ) فراهم شده است.  $F_t$  در واقع آن بخشی از درآمدهای نفتی است که در هر دوره به بخش خصوصی جهت افزایش انباشت سرمایه مورد نیاز خود تخصیص داده می شود.  $\delta^p \in [0,1]$  نیز نرخ استهلاک سرمایه خصوصی است. خانوارها دنباله  $\{C_t, L_t, K_{t+1}^p, m_t\}_0^\infty$  را برای حداکثر تابع مطلوبیت بین دوره ای (۲) به شرط جریان بودجه (۳) و رابطه (۵) و (۶) انتخاب می کنند.



**بنگاهها**

خانوارها صاحب بنگاههایی هستند که تولید بخش خصوصی  $Y_t^P$  را با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، مطابق با فناوری زیر تولید می کنند:

$$Y_t^P = A_t(K_t^P)^{\alpha_{kp}}(K_t^G)^{\alpha_{kgp}}(\eta^t L_t^P)^{\alpha_{lp}}, \quad (7)$$

$$\alpha_{kp} + \alpha_{kgp} + \alpha_{lp} = 1, \alpha_{kp}, \alpha_{kgp}, \alpha_{lp} \in [0,1]$$

بر اساس فرآیند فوق، بنگاهها نیروی کار  $L_t^P$  و سرمایه سرانه خصوصی  $K_t^P$  را استخدام می کنند. فرض بر آن است که سرمایه سرانه بخش دولتی ( $K_t^G$ ) نیز به تقویت تولید بنگاههای بخش خصوصی کمک می کند، اما از آنجا که سرمایه سرانه دولتی  $K_t^G$  برای بنگاههای خصوصی حالت برونزا دارد، از این رو این بنگاهها نقشی در تعیین آن نخواهند داشت. همچنین  $\alpha_{kp}$ ،  $\alpha_{kgp}$  و  $\alpha_{lp}$  به ترتیب کشش سرمایه بخش خصوصی، سرمایه بخش دولتی و نیروی کار در تابع تولید بخش خصوصی است. در فضای بازارهای رقابتی، بنگاهها تابع سود خود را مقید به تابع تولید (7) حداکثر می کنند:

$$Max \Pi_t = Y_t^P - W_t L_t^P - r_t^{kp} K_t^P \quad (8)$$

:s.t

$$Y_t^P = A_t(K_t^P)^{\alpha_{kp}}(K_t^G)^{\alpha_{kgp}}(\eta^t L_t^P)^{\alpha_{lp}} \quad (9)$$

رفتار حداکثرسازی سود از جانب بنگاهها دلالت بر این دارد که هزینه استفاده از هر عامل تولید برابر با ارزش تولید نهایی آن عامل تولید باشد:

$$W_t = \alpha_{lp} \left( \frac{Y_t^P}{L_t^P} \right) \quad (10)$$

$$r_t^{kp} = \alpha_{kp} \left( \frac{Y_t^P}{K_t^P} \right) \quad (11)$$

همچنین  $A_t$  از یک فرآیند خودتوضیحی مرتبه اول تبعیت می کند:

$$\ln(A_t) = (1 - \rho_A) \ln(\bar{A}) + \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A, \quad (12)$$

$$\varepsilon_t^A \sim N(0, \sigma^A)$$

۱. انتظار بر آن است، چنانچه دولت به تقویت و ایجاد زیرساختهای اقتصاد سرمایه گذاری مبادرت ورزد، تولید بخش خصوصی نیز از پدیده ازدحام درونی (Crowding in) ایجادشده منتفع می شود.

## دولت

بخش دولت از جمله بخش‌های مهم اقتصاد ایران محسوب می‌شود که در این پژوهش این بخش به عنوان بخشی از مدل که به تولید کالای عمومی در اقتصاد می‌پردازد، در نظر گرفته شده است. فرض می‌شود که دولت نیروی کار  $L_t^G$  را از خانوارها اجاره می‌کند و سهمی از سرمایه‌گذاری خود را برای تولید کالای عمومی  $Y_t^G$  به کار می‌گیرد.

کالای عمومی  $Y_t^G$  به فرم تبعی زیر در مدل وارد می‌شود:

$$Y_t^G = A_t (K_t^G)^{\alpha_{kg}} (\eta^t L_t^G)^{\alpha_{lg}} \quad (13)$$

$$\alpha_{kg} + \alpha_{lg} = 1, \quad \alpha_{kg}, \alpha_{lg} \in [0,1]$$

که در آن،  $L_t^G$  و  $K_t^G$  به ترتیب نیروی کار و سرمایه به کار گرفته شده به وسیله دولت برای تولید کالای عمومی و  $A_t$  پیشرفت فنی تولید کل است که برای سهولت آن را به یک استاندارد می‌کنیم. این تابع تولید نیز همانند تولید بخش بنگاه‌ها، دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس است. همچنین فرض شده است که بهره‌وری دو بخش خصوصی و دولتی نیز یکسان است.

در این پژوهش فرض می‌شود که سرمایه‌گذاری دولت در ایران مانند اغلب کشورهای صاحب منابع طبیعی با محدودیت‌ها و ناکارایی‌هایی از جمله عدم نظارت کافی بر اولویت‌بندی پروژه‌های سرمایه‌گذاری، انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری بر اساس ملاک‌ها و گرایش‌های سیاسی، تاخیر در انجام پروژه‌های سرمایه‌گذاری و موارد دیگری از این دست مواجه است که این ناکارایی‌ها موجب افزایش هزینه سرمایه‌گذاری بخش دولتی می‌شود. برای نشان دادن این ناکارایی‌های سرمایه‌گذاری بخش دولتی می‌توان فرآیند انباشت سرمایه بخش دولت را به صورت زیر نشان داد:

$$K_{t+1}^G = (1 - \delta^G) K_t^G + I_t^{GE} \quad (14)$$

که  $K_t^G$  موجودی سرمایه دولتی،  $\delta^G \in [0,1]$  نرخ استهلاک سرمایه دولتی و  $I_t^{GE}$  سرمایه‌گذاری موثر دولتی است.<sup>۲</sup>

۱. در مطالعات داخلی انجام شده، کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱) این ناکارایی در سرمایه‌گذاری را به صورت فاصله زمانی میان زمان تصویب پروژه‌های سرمایه‌گذاری دولت تا زمان اتمام پروژه‌ها نشان داده‌اند.
۲. یادآوری می‌شود، بخش خصوصی سرمایه‌ای به بخش عمومی اجاره نمی‌دهد، به عبارت دیگر ما فرض

در واقع می‌توان گفت، ناکارایی‌های مذکور در سرمایه‌گذاری دولت در اقتصاد موجب می‌شود تنها بخشی از این سرمایه‌گذاری‌ها منجر به انباشت سرمایه در اقتصاد شود و بخش دیگر آن منجر به فرآیند انباشت سرمایه نمی‌شود. به آن بخش از سرمایه‌گذاری که به فرآیند انباشت سرمایه در اقتصاد منجر می‌شود در اصطلاح «سرمایه‌گذاری موثر» گفته می‌شود. سرمایه‌گذاری موثر نیز بر اساس مطالعه Van der Ploeg (2011) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$I_t^{GE} = \frac{I_t^G}{1 + \theta \left( \frac{\delta G}{2} \right)} \quad (15)$$

رابطه (۱۵) بیانگر آن است که در هر دوره، تنها بخشی از کل سرمایه‌گذاری انجام‌شده از سوی دولت در اقتصاد موثر واقع می‌شود. ضریب  $\theta$  در رابطه فوق به ضریب ناکارایی سرمایه‌گذاری موسوم است که مقدار آن در مدل بر اساس نحوه کارکرد فعالیت‌های دولت در اقتصاد کالیبره می‌شود<sup>۱</sup>. همانند مدل متوسلی و همکاران (۱۳۸۹) فرض بر این است که دولت-مقام پولی، کارگزاری واحد در اقتصاد است که با توجه به درجه پایین استقلال بانک مرکزی در بسیاری از کشورهای صاحب منابع طبیعی، فرض چندان دور از ذهنی نیست<sup>۲</sup>. بنابراین درآمد دولت علاوه بر درآمد حاصل از فروش و صادرات نفت و اخذ مالیات از محل خلق پول نیز تامین مالی می‌شود.

$$TR_t = (1 - \phi_f - \phi_{NIOC} - \phi_{Dep})Y_t^{oil} + Ta_t + (m_t - m_{t-1}) \quad (16)$$

در رابطه (۱۶)،  $\phi_f$ ،  $\phi_{NIOC}$  و  $\phi_{Dep}$  و به ترتیب سهم صندوق توسعه ملی، شرکت ملی نفت ایران و مناطق نفت‌خیز و محروم از درآمدهای نفتی است که هر ساله در قانون بودجه کشور تعیین می‌شود. از این رو سهم دولت از درآمدهای نفتی پس از کسر سهم‌های مذکور از کل درآمدهای نفتی به دست می‌آید.  $Ta_t$  کل درآمدهای مالیاتی دولت و  $(m_t - m_{t-1})$  درآمدی است که دولت از محل خلق پول به دست می‌آورد.

با این تفاسیر می‌توان قید بودجه دولت را به صورت زیر نشان داد:

می‌کنیم سرمایه خصوصی نمی‌تواند آزادانه میان دو بخش خصوصی و عمومی جابه‌جا شود.

۱. نحوه استخراج رابطه فوق در ضمیمه موجود است.

۲. مشیری و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای درجه تسلط بخش سیاست‌های مالی بر اقتصاد ایران را ۷۷ درصد برآورد کردند که نشان از استقلال پایین بانک مرکزی دارد.

$$I_t^G + G_t^C = (1 - \phi_f - \phi_{NIOC} - \phi_{Dep})Y_t^{oil} + Ta_t + (m_t - m_{t-1}) \quad (17)$$

که  $I_t^G$  و  $G_t^C$  به ترتیب مخارج سرمایه‌ای (بودجه سرمایه‌ای) و مخارج مصرفی (بودجه جاری) دولت است. ضرایب  $\phi_{ig}$  و  $\phi_{gc}$  به ترتیب نشان‌دهنده سهم مخارج سرمایه‌ای و مصرفی دولت از درآمدهای دولت است که هم‌ساله در قانون بودجه دولت تعیین می‌شود.

$$I_t^G = \phi_{ig}TR_t \quad (18)$$

$$G_t^C = \phi_{gc}TR_t \quad (19)$$

با توجه به درجه پایین استقلال بانک مرکزی در ایران، می‌توان دولت را به مثابه مقام پولی در کشور قلمداد کرد. برای مدل‌سازی نحوه کنترل نرخ رشد حجم نقدینگی، مطابق با روش دوره با نرخ  $\mu$  مدیریت می‌کند. در واقع می‌توان نرخ رشد حجم نقدینگی در اقتصاد کشورمان را به صورت زیر نشان داد:

$$\mu_t = \frac{M_t/P_t}{M_{t-1}/P_t} = \frac{M_t/P_t}{M_{t-1}/P_{t-1}} \cdot \frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (20)$$

که بر این اساس، مقام پولی قاعده زیر را برای نرخ رشد  $\mu$  اتخاذ می‌کند:

$$\ln(\mu_t) = (1 - \rho_\mu) \ln(\bar{\mu}) + \rho_\mu \ln(\mu_{t-1}) + \varepsilon_t^\mu, \quad (21)$$

$$\varepsilon_t^\mu \sim N(0, \sigma^\mu)$$

که در آن،  $\rho_\mu \in (0,1)$  و  $\bar{\mu}$  سطح باثبات نرخ رشد حجم نقدینگی است.

### بخش نفت

با توجه به ویژگی خاص اقتصاد کشورهای نفت‌خیز و به ویژه ایران که وابستگی زیادی به درآمدهای حاصل از صادرات نفت دارند، وارد کردن بخش نفت به مدل برای در نظر گرفتن تکانه‌های موجود در این بخش ضروری است.<sup>۱</sup> در واقع با توجه به سهم بالای نفت در اقتصاد ایران، بروز تکانه

۱. منظور از شوک نفتی، جمع جبری تمام شوک‌های برون‌زای وارد بر وجوه حاصل از صادرات نفت است که می‌تواند ناشی از شوک قیمت نفت یا شوک مقدار فروش نفت از طریق مواردی از جمله اعمال تحریم‌های بین‌المللی علیه صادرات نفت کشور باشد.

درآمدهای نفتی می‌تواند بر ساختار اقتصاد ایران و بودجه دولت اثرگذار باشد و از این رو، بخش نفت به طور مجزا وارد الگو شده و تولید نفت مجزا از تولید سایر بنگاه‌های تولید در نظر گرفته شده است. روش‌های گوناگونی برای وارد کردن بخش نفت در مدل وجود دارد. به طور کلی دسته‌ای از مطالعات بخش نفت را مانند بخش بنگاه در نظر گرفته و از فرض حداکثرسازی سود برای تبیین روابط این بخش استفاده می‌کنند و دسته‌ای دیگر از مطالعات از یک فرآیند برون‌زا برای مدل‌سازی این بخش استفاده می‌کنند. در این مطالعه تولید بخش نفت از طریق روش بنگاه تولیدی حداکثرکننده سود استفاده نشده است، چرا که با توجه به اینکه شرکت ملی نفت ایران به عنوان متولی تولید و فروش نفت در ایران مانند بیشتر شرکت‌های دولتی دیگر به دنبال حداکثرسازی سود نیست. در واقع، به دلیل اینکه جریان تولید نفت به طور عمده وابسته به ذخایر نفتی کشور بوده و چندان با افزایش سرمایه و کار نمی‌توان تولید آن را تغییر داد و در بیشتر کشورهای نفت‌خیز تولید نفت بر اساس حداکثرسازی سود صورت نمی‌گیرد، بنابراین تولید نفت از طریق بنگاه‌های تولیدی مدل‌سازی نشده و درآمدهای حاصل از صادرات نفت به صورت یک فرآیند خودتوضیحی مرتبه اول (AR(1)) مدل‌بندی شده است.

$$\begin{aligned} \ln(Y_t^{oil}) &= (1 - \rho_{yoil}) \ln(\bar{Y}^{oil}) + \rho_{yoil} \ln(Y_{t-1}^{oil}) + \varepsilon_t^{yoil}, \\ \varepsilon_t^{yoil} &\sim N(0, \sigma^{yoil}) \end{aligned} \quad (22)$$

که در این رابطه،  $\bar{Y}_t^{oil}$  معرف سطح درآمدهای نفتی در وضعیت باثبات،  $\varepsilon_t^{yoil}$  بیانگر تکانه‌های نفتی و  $\rho_{yoil} \in (0,1)$  است.

### صندوق توسعه ملی

تاسیس صندوق‌های توسعه ملی با هدف سرمایه‌گذاری در امور زیربنایی و توجه به عدالت بین‌نسلی در مواد (۸۴ و ۸۵) قانون برنامه پنجم توسعه کشور تصویب و ابلاغ شد. مأموریت اصلی این صندوق، حفظ اصل سرمایه و عدالت بین‌نسلی از درآمدهای نفتی است، به طوری که سرمایه این صندوق با واريز حداقل ۲۰ درصد از منابع حاصل از صادرات نفت و گاز و فرآورده‌های نفتی تامین می‌شود. سپس این سرمایه برای ارائه تسهیلات به بخش‌های خصوصی، تعاونی و عمومی غیردولتی با هدف تولید و توسعه سرمایه‌گذاری در داخل و خارج کشور و با در نظر گرفتن اوضاع رقابتی و بازدهی مناسب اقتصادی استفاده می‌شود.

فرض می‌شود که انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی ( $NDF_t$ ) در هر دوره از فرآیند زیر تبعیت می‌کند:

$$NDF_t = NDF_{t-1} + \phi_F Y_t^{oil} - F_t + \alpha_{nd} NDF_t + Z_t \quad (23)$$

که در آن،  $NDF_{t-1}$  مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل که به دوره فعلی منتقل شده است،  $\phi_F$  سهم صندوق از درآمدهای نفتی،  $F_t$  تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی،  $\alpha_{nd}$  درصدی از خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق است که در هر دوره به صندوق بازپرداخت می‌شود و  $Z_t$  نیز سود حاصل از سپرده‌گذاری آن بخش از منابع صندوق است که به بخش خصوصی تخصیص داده نشده است.

برای تفسیر دقیق‌تر پویایی انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی باید گفت منابع صندوق توسعه ملی به طور عمده از درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت است، به گونه‌ای که  $\phi_F$  درصد از درآمدهای نفتی در هر دوره به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود. صندوق در هر دوره  $F_t$  میزان از منابع صندوق را به بخش‌های خصوصی، تعاونی و عمومی غیردولتی - که ما در اینجا برای سهولت آن را بخش خصوصی می‌نامیم -، از طریق بانک‌های تجاری عامل تسهیلات اعطا می‌کند. چنانچه فرض کنیم  $\alpha_F$  درصد از منابع صندوق در هر دوره به بخش خصوصی تسهیلات داده می‌شود، آنگاه داریم:

$$F_t = \alpha_F NDF_t \quad (24)$$

همچنین خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$ND_t = ND_{t-1} + (1 + rd)F_t - \alpha_{nd} ND_t \quad (25)$$

خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق شامل مانده انباشت خالص بدهی دوره قبل ( $ND_{t-1}$ ) که به دوره فعلی منتقل می‌شود، به علاوه اصل و فرع تسهیلات دریافتی از صندوق  $(1+rd)F_t$  منهای بازپرداخت تسهیلات به صندوق در هر دوره  $(\alpha_{nd} ND_t)$  است.  $rd$  سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی است. همچنین فرض بر آن است که به مانده ذخایر صندوق در هر دوره، سود  $r^*$  درصد تعلق می‌گیرد:

$$Z_t = r * NDF_t \quad (26)$$

### شرط تسویه بازار

در شرایط تسویه بازار باید عرضه کل و تقاضای کل با یکدیگر برابر باشند. برای این منظور، تولید کل برابر با تولید بخش غیرنفتی به علاوه تولید نفتی در نظر گرفته شده است.

$$Y_t = Y_t^{noil} + Y_t^{oil} \quad (27)$$

که در آن تولید غیرنفتی کشور برابر با مجموع تولید بخش خصوصی و بخش عمومی کشور است:

$$Y_t^{noil} = Y_t^P + Y_t^G \quad (28)$$

همچنین سرمایه‌گذاری کل در اقتصاد ( $I_t$ ) برابر با مجموع سرمایه‌گذاری بخش دولتی ( $I_t^G$ ) و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ( $I_t^{Pa}$ ) است:

$$I_t = I_t^G + I_t^{Pa} \quad (29)$$

بنابراین با این تفاسیر می‌توان شرط تسویه بازار را به صورت زیر ارائه کرد:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t^C \quad (30)$$

### برآورد و تجزیه و تحلیل مدل

تعالی اقتصاد هنگامی که خانوارها و بنگاه‌ها مسئله بهینه‌یابی خود را حل کرده؛ دولت قید بودجه‌اش را برآورده کند و تمام بازارها تسویه شوند، قابل بررسی خواهد بود<sup>۱</sup>. به عبارت دیگر، تعادل انتظارات عقلایی شامل دنباله‌ای از متغیرهای برون‌زا است که مجموعه معادلات حاصل از بهینه‌یابی، قید بودجه دولت و شرط تسویه بازارها را به صورت یک کل تأمین می‌کنند. مجموعه مذکور در این پژوهش، پس از مانا کردن متغیرها مطابق با رابطه  $\bar{X}_t = \frac{X_t}{\eta_t}$ ، به صورت سیستم معادلات غیرخطی زیر

۱. به منظور کاهش حجم محاسباتی پژوهش نحوه بهینه‌یابی تولیدکننده و مصرف‌کننده و به دست آوردن شروط مرتبه اول آورده نشده است. اما در صورت درخواست خواننده، در اختیار قرار خواهد گرفت.

با ۲۹ متغیر و ۲۹ معادله است:

$$\tilde{W}_t = \frac{\psi_l}{l_t} \cdot \tilde{C}_t \quad (۳۱)$$

$$\frac{\eta}{\tilde{c}_t} = \beta E_t \frac{1}{\tilde{c}_{t+1}} (r_{t+1}^{kp} + 1 - \delta_p) \quad (۳۲)$$

$$\frac{\psi_m}{\tilde{m}_t} = \frac{1}{\tilde{c}_t} - \beta E_t \frac{1}{\eta \tilde{c}_{t+1}} \left( \frac{1}{\pi_{t+1}} \right) \quad (۳۳)$$

$$\tilde{Y}_t^P = A_t (\tilde{K}_t^P)^{\alpha_{kp}} (\tilde{K}_t^G)^{\alpha_{kgp}} (L_t^P)^{\alpha_{lp}} \quad (۳۴)$$

$$\tilde{W}_t = \alpha_{lp} \left( \frac{\tilde{Y}_t^P}{L_t^P} \right) \quad (۳۵)$$

$$r_t^{kp} = \alpha_{kp} \left( \frac{\tilde{Y}_t^P}{\tilde{K}_t^P} \right) \quad (۳۶)$$

$$\eta \tilde{K}_{t+1}^P = (1 - \delta_p) \tilde{K}_t^P + \tilde{I}_t^{Pa} \quad (۳۷)$$

$$\eta \tilde{K}_{t+1}^G = (1 - \delta_g) \tilde{K}_t^G + \tilde{I}_t^{Ga} \quad (۳۸)$$

$$\tilde{I}_t^{Pa} = \tilde{I}_t^P + \tilde{F}_t \quad (۳۹)$$

$$\tilde{Y}_t^G = A_t (\tilde{K}_t^G)^{\alpha_{kg}} (L_t^G)^{\alpha_{lg}} \quad (۴۰)$$

$$\tilde{W}_t = \alpha_{lg} \left( \frac{\tilde{Y}_t^G}{L_t^G} \right) \quad (۴۱)$$

$$\eta \tilde{K}_{t+1}^G = (1 - \delta_g) \tilde{K}_t^G + \tilde{I}_t^{GE} \quad (۴۲)$$

$$\tilde{I}_t^{GE} = \frac{\tilde{I}_t^G}{1 + \phi \left( \frac{\delta_g}{2} \right)} \quad (۴۳)$$

$$\tilde{T}\tilde{R}_t = (1 - \phi_f - \phi_{NIOC} - \phi_{Dep}) \tilde{Y}_t^{oil} + \tilde{T}a_t + (\tilde{m}_t - \frac{\tilde{m}_{t-1}}{\eta}) \quad (۴۴)$$

$$\tilde{I}_t^G = \phi_{ig} \tilde{T}\tilde{R}_t \quad (۴۵)$$

۱. متغیرهای مانا شده با علامت (~) نشان داده شده‌اند.



$$\tilde{G}_t^C = \phi_{gc} \tilde{TR}_t \quad (45)$$

$$\tilde{I}_t^G + \tilde{G}_t^C = \tilde{TR}_t \quad (46)$$

$$\mu_t = \eta \frac{\tilde{m}_t}{\tilde{m}_{t-1}} \pi_t \quad (47)$$

$$\tilde{NDF}_t = \frac{\tilde{NDF}_{t-1}}{\eta} + \phi_f \tilde{Y}_t^{oil} + \alpha_{na} \tilde{ND}_t + \tilde{Z}_t - \tilde{F}_t \quad (48)$$

$$\tilde{F}_t = \alpha_f \tilde{NDF}_t \quad (49)$$

$$\tilde{Z}_t = r^* \tilde{NDF}_t \quad (50)$$

$$\tilde{ND}_t = \left( \frac{\tilde{ND}_{t-1}}{\eta} + (1 + rd) \tilde{F}_t - \alpha_{na} \tilde{ND}_t \right) \quad (51)$$

$$\tilde{Y}_t = \tilde{Y}_t^{noil} + \tilde{Y}_t^{oil} \quad (52)$$

$$\tilde{Y}_t^{noil} = \tilde{Y}_t^P + \tilde{Y}_t^G \quad (53)$$

$$\tilde{I}_t = \tilde{I}_t^G + \tilde{I}_t^{Pa} \quad (54)$$

$$\tilde{Y}_t = \tilde{C}_t + \tilde{I}_t + \tilde{G}_t^C \quad (55)$$

$$\ln(Y_t^{oil}) = (1 - \rho_{yoil}) \ln(\bar{Y}^{oil}) + \rho_{yoil} \ln(Y_{t-1}^{oil}) + \varepsilon_t^{yoil} \quad (56)$$

$$\ln(A_t) = (1 - \rho_A) \ln(\bar{A}) + \rho_A \ln(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A \quad (57)$$

$$\ln(\mu_t) = (1 - \rho_\mu) \ln(\bar{\mu}) + \rho_\mu \ln(\mu_{t-1}) + \varepsilon_t^\mu \quad (58)$$

برای تحلیل تجربی مدل، باید متغیرهای درون‌زای مستخرج از مجموعه معادلات بالا که عبارتند از:

$$\left\{ C_t, L_t, m_t, I_t^P, W_t, r_t^{kp}, K_t^P, L_t^P, L_t^G, I_t^{Pa}, I_t^P, F_t, A_t, K_t^G, L_t^G, Y_t^P, I_t^{GE}, TR_t, Y_t^{oil}, T a_t, I_t^G, G_t^C, \mu_t, \pi_t, NDF_t, ND_t, Z_t, I_t, Y_t, Y_t^G \right\}$$

مدل، شامل  $\eta, \psi_l, \psi_m, \delta_p, \alpha_{kp}, \alpha_{kgp}, \alpha_{lp}, \alpha_{kg}, \alpha_{lg}$  بازنویسی کرد. به این ترتیب با مقاردهی<sup>۲</sup>

پارامترها، مقادیر اولیه برای کلیه متغیرها در وضعیت باثبات محاسبه می‌شود که این امر، امکان حل مدل به صورت غیرخطی در محیط نرم‌افزار Dynare را فراهم می‌کند.

### مقداردهی (کالیبراسیون) پارامترهای مدل

در این پژوهش از روش مقداردهی پارامترها برای تحلیل مدل استفاده شده است؛ به این معنا که سعی شده است پارامترهای مدل به گونه‌ای مقداردهی شوند که بالاترین تطابق میان آمارهای واقعی و شبیه‌سازی‌های صورت گرفته به وسیله مدل به دست آید. برای مقداردهی پارامترهای عمیق، مقادیر وضعیت باثبات متغیرها را در سیستم معادلات غیرخطی مانا شده قرار داده و سپس مقدار پارامترها استخراج شده است. آمارهای مورد استفاده شامل سری‌های زمانی فصلی از فصل اول سال ۱۳۶۹ تا فصل دوم ۱۳۹۳ است که ابتدا روندزدایی شده، سپس مقادیر وضعیت باثبات آنها محاسبه شده است.<sup>۱</sup> گفتنی است در محاسبه وضعیت باثبات متغیرها، تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ را به یک نرمال کرده و از نسبت‌های متغیرها به تولید ناخالص داخلی در دوره زمانی فوق، به عنوان وضعیت باثبات متغیرها استفاده شده است که وضعیت‌های باثبات محاسبه شده از این روش، به عنوان مقادیر اولیه<sup>۲</sup> برای حل عددی<sup>۳</sup> سیستم معادلات غیرخطی در برنامه داینر در نظر گرفته شده است. در جدول (۲) می‌توان مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل پژوهش را مشاهده کرد. لازم به توضیح است، در کالیبره کردن پارامترها مقدار وضعیت باثبات متغیرهایی مانند تولید و اشتغال در بخش خصوصی و دولتی را مجهول در نظر گرفته شده و مقدار پارامتر نرخ تنزیل ذهنی و سهم نیروی کار و سرمایه در توابع تولید بخش خصوصی و عمومی چنان تنظیم شده است که نتایج حل سیستم معادلات غیرخطی مانا شده، بیشترین انطباق را میان آمارهای واقعی و شبیه‌سازی شده برقرار کند.<sup>۴</sup>

۱. برنامه داینر برای حل سیستم معادلات غیرخطی، ابتدا آن را خطی کرده و سپس با در نظر گرفتن شکل فضا-حالت (State-Space) این سیستم و بهره‌گیری از تکنیک بلنچارد-کان (Blanchard-Kahn)، مقدار باثبات متغیرها را به دست می‌آورد.

۲. آمار مذکور از سری زمانی بانک مرکزی و نیز نماگرهای اقتصادی سه‌ماهه سوم ۱۳۹۳ بانک مرکزی تهیه شده است.

3. Initial Value

4. Numerical Solution

۵. برای این منظور، سیستم معادلات مذکور در حالت ایستا در نرم‌افزار Maple حل شده و مقادیر اولیه پارامترهای مجهول محاسبه شده است.

جدول ۲: مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل

پارامتر	نماد	مقدار	منبع
ضریب عرضه کار در تابع مطلوبیت	$\psi_l$	۰/۴۲۸۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
عامل تنزیل ذهنی	$\beta$	۰/۹۸۱۷	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
نرخ استهلاک سرمایه خصوصی	$\delta_p$	۰/۰۲۸	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
نرخ استهلاک سرمایه دولتی	$\delta_g$	۰/۰۳۰	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
نرخ رشد اقتصاد	$\eta$	۱/۰۱۳	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
سهم سرمایه خصوصی در تولید کالای خصوصی	$\alpha_{kp}$	۰/۴۲	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
سهم سرمایه دولتی در تولید کالای خصوصی	$\alpha_{kdp}$	۰/۲۳	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
سهم سرمایه دولتی در تولید کالای عمومی	$\alpha_{kg}$	۰/۶۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
کشش بهره‌ای تقاضای پول	$\psi_m$	۰/۴۶۲۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی	$\phi_F$	۰/۲۰	قانون برنامه پنجم توسعه کشور
سهم شرکت ملی نفت از درآمدهای نفتی	$\phi_{NIOC}$	۰/۱۴۵	قانون بودجه دولت
سهم مناطق نفت خیز و محروم از درآمدهای نفتی	$\phi_{Dep}$	۰/۰۲	قانون بودجه دولت
سهم تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی از منابع صندوق توسعه ملی	$\alpha_F$	۰/۱۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
نرخ سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی	$rd$	۰/۰۱۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
نرخ سود مانده ذخایر صندوق در هر دوره	$r^*$	۰/۰۱۳۷	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
پارامتر ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی	$\theta$	۴۰	آرستف و هورلین (۲۰۰۶) متناسب با وضعیت کشورهای با درآمد متوسط

جدول ۲: مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل

پارامتر	نماد	مقدار	منبع
ضریب خودهمبستگی تکانه نفتی	$\rho_{yoil}$	۰/۷۱	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
ضریب خودهمبستگی تکانه بهره‌وری	$\rho_A$	۰/۵۵	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران
ضریب خودهمبستگی تکانه نقدینگی	$\rho_\mu$	۰/۳۷	محاسبات پژوهش متناسب با وضعیت اقتصاد ایران

منبع: یافته‌های پژوهش و منابع اعلام شده

### ارزیابی برازش مدل

مدل ارائه شده در این پژوهش با توجه به مقداردهی پارامترها برای متغیرهای درون‌زای سیستم معادلات شبیه‌سازی شده است. برای ارزیابی خوبی برازش مدل کالیبره شده در این پژوهش، گشتاورهای مرتبه اول و دوم تولید شده از مدل با گشتاورهای سری زمانی دنیای واقعی بررسی و مقایسه شده است. به این منظور مقدار میانگین و انحراف معیار چهار متغیر تولید نفتی، تولید غیرنفتی، مصرف و مخارج مصرفی دولتی در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳: مقایسه گشتاورهای مرتبه اول و دوم مقادیر واقعی و شبیه‌سازی

نام متغیر	میانگین		انحراف معیار	
	مدل	داده‌های واقعی	مدل	داده‌های واقعی
تولید نفتی	۰/۲۷۶۶	۰/۲۷۵۶	۰/۰۷۸۸	۰/۰۷۹۱
تولید غیرنفتی	۰/۷۲۰۲	۰/۷۲۳۹	۰/۲۱۴	۰/۲۲۶۸
مصرف	۰/۵۹۶۴	۰/۵۹۸۶	۰/۰۵۳۲	۰/۰۵۳۳
مخارج مصرفی دولتی	۰/۱۴۶۷	۰/۱۴۸۲	۰/۰۲۰۸	۰/۰۲۱۹

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود، مقایسه گشتاورهای مدل شبیه‌سازی شده با داده‌های واقعی بیانگر موفقیت نسبی مدل ارائه شده در شبیه‌سازی وضعیت اقتصاد ایران است.

## بررسی توابع عکس‌العمل آنی

در نمودار (۳) می‌توان توابع عکس‌العمل متغیرها را نسبت به تکانه درآمدهای نفتی به میزان یک انحراف معیار مشاهده کرد. بررسی توابع عکس‌العمل نشان از آن دارد که در مواجهه با تکانه افزایش درآمدهای نفتی، مصرف کالاها از سوی خانوارها افزایش می‌یابد. در مورد اثر تکانه درآمدهای نفتی بر تولید غیرنفتی در کشورهای صادرکننده نفت (همچون ایران) دلایل بسیاری از بعد نظری و تجربی مطرح شده است. آنچه از بررسی تابع عکس‌العمل تولید غیرنفتی در اثر تکانه افزایش درآمدهای نفتی برمی‌آید، در اثر تکانه درآمدهای نفتی، بخش تولید غیرنفتی کشور افزایش کمی را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، افزایش درآمدهای نفتی سبب می‌شود بخشی از منابع تولیدی اقتصاد به فعالیت‌های غیرمولد اختصاص یابد و همین مسئله تا حد زیادی از اثرات مثبت افزایش درآمدهای نفتی بر تولید غیرنفتی کشور می‌کاهد. تکانه درآمدهای نفتی در مدل با افزایش سهم دولت از درآمدهای نفتی موجب افزایش بودجه جاری و عمرانی (سرمایه‌ای دولت) می‌شود، اما افزایش در مخارج جاری دولت به طرز محسوسی بیشتر از مخارج عمرانی (سرمایه‌ای) دولت است. این مسئله با واقعیت اقتصاد کشورمان که دولت حدود ۷۳ درصد از درآمدهای خود را در قالب بودجه سالانه به هزینه‌های جاری اختصاص می‌دهد، همخوانی دارد. از سوی دیگر، بررسی توابع عکس‌العمل در نمودار (۳) نشان می‌دهد، با تکانه افزایشی درآمدهای نفتی، صندوق توسعه ملی و به تبع آن سهم تسهیلات اعطایی از سوی صندوق به بخش خصوصی با افزایش مواجه می‌شود که با توجه به اینکه سالانه حدود ۲۰ درصد از درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود، بدیهی است که با افزایش درآمدهای نفتی، درآمد واریز شده به صندوق توسعه ملی نیز با افزایش روبه‌رو شود. به مرور زمان و با تخلیه شدن اثر تکانه نفتی، اثر افزایشی آن بر صندوق توسعه ملی و نیز سهم تسهیلات اعطایی از سوی صندوق به بخش خصوصی از بین می‌رود. تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی منجر به افزایش انباشت سرمایه بخش خصوصی و به تبع آن افزایش تولید بخش خصوصی می‌شود.

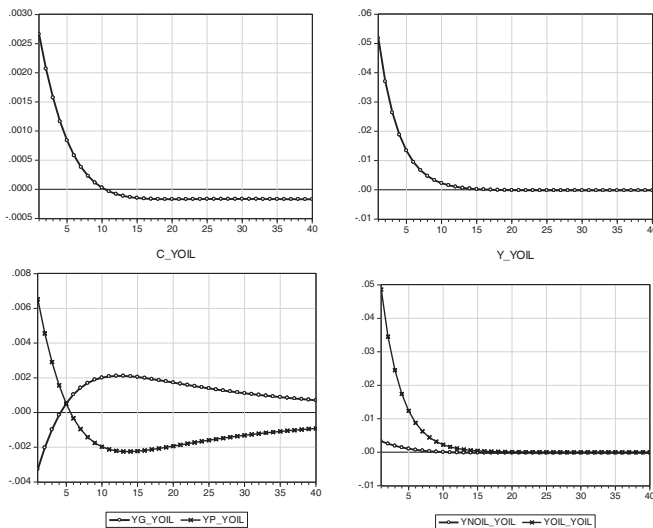
نکته مهم دیگر آنکه با بررسی توابع عکس‌العمل تولید بخش خصوصی و بخش عمومی به تکانه افزایش درآمدهای نفتی مشاهده می‌شود که با افزایش درآمدهای نفتی، شاهد اثر برون‌رانی<sup>۱</sup> بخش عمومی به جای بخش خصوصی هستیم. در واقع با افزایش درآمدهای نفتی و افزایش تسهیلات اعطایی از سوی صندوق، تولید بخش خصوصی با افزایش مواجه می‌شود، اما به مرور زمان و با گسترش تولید در بخش عمومی، تولید بخش خصوصی با کاهش مواجه می‌شود.<sup>۲</sup> همچنین توابع

### 1. Crowding Out Effect

۲. این نتیجه مشابه با یافته (Cognigni & Manera (2013) در بررسی اثر شوک‌های قیمت نفت بر اقتصاد

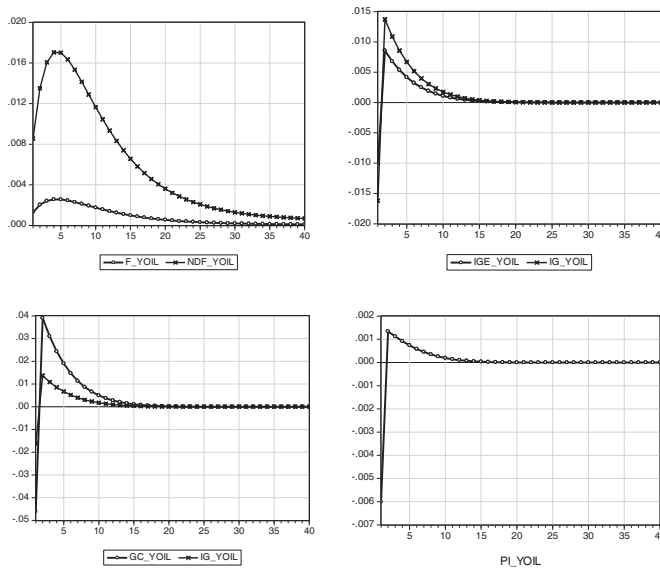
عکس‌العمل نشان می‌دهند اگرچه افزایش درآمدهای نفتی در کوتاه‌مدت می‌تواند از کانال افزایش تولید کل اقتصاد، تورم را کاهش دهد، اما در میان‌مدت و بلندمدت به دلیل انتقال تکانه‌های نفتی به بخش تقاضا (به طور عمده از طریق بودجه دولت و افزایش حجم نقدینگی)، تورم در اقتصاد با افزایش مواجه می‌شود.

همچنین با توجه به توابع عکس‌العمل نمودار (۳) ملاحظه می‌شود، درحالی‌که با افزایش درآمدهای نفتی، مخارج عمرانی (سرمایه‌ای) دولت با افزایش روبه‌رو می‌شود، اما سرمایه‌گذاری موثر دولت با افزایش به نسبت کمتری مواجه می‌شود که نشان می‌دهد، ناکارایی موجود در سرمایه‌گذاری دولتی، منجر به کاهش اثرات مثبت افزایش درآمدهای نفتی بر سرمایه‌گذاری موثر دولت و به تبع آن انباشت سرمایه بخش دولتی می‌شود. این مسئله یکی از ویژگی‌های مهم اغلب اقتصادهای نفتی در حال توسعه را نشان می‌دهد که باعث می‌شود برنامه‌های توسعه‌ای در این کشورها با اهداف هدف‌گذاری شده در آنها فاصله داشته باشد. در ادامه به بررسی اثر تغییر در پارامتر ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی و اثر آن بر تولید و سرمایه‌گذاری بخش دولتی پرداخته می‌شود.



نمودار ۳: توابع عکس‌العمل آبی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در برابر تکانه درآمدهای نفتی

کشورهای صادرکننده نفت کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس است.



ادامه نمودار ۳: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در برابر تکانه درآمدهای نفتی

### بررسی اثر تغییر در پارامتر کارایی سرمایه‌گذاری دولتی

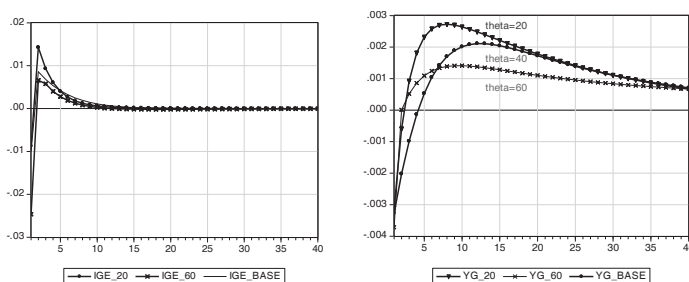
در شکل (۳) توابع عکس‌العمل متغیرهای سرمایه‌گذاری دولتی و همچنین تولید بخش دولتی در برابر تکانه درآمدهای نفتی به میزان یک انحراف معیار را می‌توان مشاهده کرد. همان‌طور که اشاره شد، سرمایه‌گذاری دولت در ایران مانند اغلب کشورهای صاحب منابع طبیعی با محدودیت‌ها و ناکارایی‌هایی متعددی از قبیل عدم نظارت کافی بر اولویت‌بندی پروژه‌های سرمایه‌گذاری، انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری بر اساس ملاک‌ها و گرایش‌های سیاسی، تاخیر در انجام پروژه‌های سرمایه‌گذاری و... مواجه است که این ناکارایی‌ها موجب افزایش هزینه سرمایه‌گذاری بخش دولتی و کاهش اثرات مثبت این سرمایه‌گذاری‌ها در اقتصاد می‌شود. گفتنی است در رابطه:

$$I_t^{GE} = \frac{I_t^G}{1 + \theta \left(\frac{\delta^G}{2}\right)} \quad (58)$$

نسبت  $PIMI = \frac{I_t^{GE}}{I_t^G}$  به شاخص مدیریت سرمایه‌گذاری دولتی<sup>۱</sup> موسوم است. در مطالعه Arestoff & Hurlin (2006) این شاخص برای کشورهای با درآمد سرانه پایین و متوسط، حدود ۰/۵

تا ۰/۶ است که نشان می‌دهد، تنها ۵۰ تا ۶۰ درصد از سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در کشورهای مذکور به صورت موثری به انباشت حقیقی سرمایه منجر می‌شود. بر اساس مقادیر کالیبره‌شده در مدل برای استهلاک سرمایه‌گذاری دولتی ( $\delta^G$ )، پارامتر  $\theta$  در مدل برابر ۴۰ در نظر گرفته شده، که بر این اساس، میزان شاخص مدیریت سرمایه‌گذاری دولتی در ایران برابر با ۰/۶۲ محاسبه می‌شود. در نمودار (۴) اثرات لحاظ پارامتر ناکارایی سرمایه‌گذاری  $\theta$  برابر با ۲۰ و ۶۰ را که به ترتیب معادل شاخص مدیریت سرمایه‌گذاری دولتی ۰/۷۲ و ۰/۵۶ است می‌توان مشاهده کرد.

همان‌گونه که در توابع عکس‌العمل موجود در نمودار (۴) مشاهده می‌شود، با افزایش ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی، سرمایه‌گذاری موثر دولتی با محدودیت بیشتری مواجه شده و به تبع آن تولید بخش دولتی نیز با محدودیت بیشتری روبه‌رو می‌شود. همچنین با افزایش (کاهش) ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی، اثرات مثبت سرمایه‌گذاری ناشی از افزایش درآمدهای نفتی با محدودیت بیشتری (کمتری) مواجه می‌شود.



نمودار ۴: توابع عکس‌العمل مدل در برابر تکانه درآمدهای نفتی برای پارامترهای مختلف ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

اغلب کشورهای در حال توسعه صاحب منابع طبیعی با چالش‌های فراوانی در تبدیل ثروت منابع طبیعی به سایر اشکال دارایی که بتواند توسعه پایدار را به همراه داشته باشد و اقتصاد را از سیکل‌های تجاری ناشی از نوسانات درآمدهای حاصل از منابع طبیعی مصون دارد، مواجه هستند. در واقع، ویژگی‌های «نوسان‌پذیری» و «تمام‌پذیری» درآمدهای حاصل از منابع تجدیدنناپذیر، مدیریت



درآمدهای حاصل از منابع طبیعی را به ویژه در کشورهای در حال توسعه با چالش‌های جدی روبه‌رو می‌کند. کشورمان ایران نیز با در اختیار داشتن بیش از ۳۴ تریلیون مترمکعب ذخایر گاز و حدود ۱۵۷ میلیارد بشکه ذخایر قابل برداشت نفت، بزرگ‌ترین دارنده مجموع ذخایر هیدروکربوری جهان به شمار می‌آید از این رو مدیریت درآمدهای نفتی در کشورمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

پیشنهاد مرسوم کارشناسان برای این کشورها که بر اساس فرضیه درآمد دائمی و به دنبال مدل موفق نروژ در مدیریت درآمدهای نفتی بنا شده، بیان می‌دارد که برای مصون ماندن اقتصاد داخلی از تبعات منفی نوسانات درآمدها، درآمدهای ناشی از منابع طبیعی باید در صندوق ثروت ملی برای اهداف سرمایه‌گذاری بین‌المللی ذخیره شده و تنها بهره حاصل از دارایی‌های مالی پرتفوی صندوق در قالب بودجه مصرف شود. اگر چه این شیوه برای کشورهایی مانند نروژ به عنوان یک روش موفق قلمداد می‌شود، اما برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه که با کمبود سرمایه روبه‌رو هستند، نمی‌تواند یک سیاست بهینه تلقی شود؛ برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه که با کمبود سرمایه مواجه هستند، لزوم سرمایه‌گذاری داخلی از محل درآمدهای نفتی و اجرای برنامه‌های توسعه ضروری به نظر می‌رسد. در واقع این توصیه، شرایط زندگی با استاندارد به طور معمول پایین دوره‌های جاری این کشورها و نیازهای شدید سرمایه‌گذاری داخلی در اقتصادهای با کمبود سرمایه را در نظر نمی‌گیرد. از همین روی، از اواسط دهه ۲۰۰۰ میلادی، بازنگری در توصیه مرسوم و نحوه مصرف درآمدهای ناشی از منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه ظاهر شد.

بررسی وضعیت کیفیت زیرساخت‌های کشورمان حکایت از آن دارد که طی سال‌های گذشته کشورمان در زمینه ارتقای وضعیت زیرساخت‌ها اعم از جاده‌ها، خطوط ریلی، بنادر، حمل و نقل هوایی و عرضه برق چندان موفق نبوده است. همچنین کشورمان به لحاظ سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و ارتقای کیفیت آموزشی نیز چندان موفق عمل نکرده و زیرساخت‌های نهادی کشور نیز برای استفاده بهینه از درآمدهای نفتی در کشورمان مناسب نیست. بنابراین به نظر می‌رسد، سرمایه‌گذاری در جهت توسعه زیرساخت‌ها و ارتقای سرمایه انسانی از اولویت و اهمیت فراوانی برخوردار باشد. اما مسئله مهم آن است که سرمایه‌گذاری عمومی در کشورهای صاحب منابع طبیعی اغلب با ناکارایی‌هایی از قبیل عدم نظارت کافی بر اولویت‌بندی پروژه‌های سرمایه‌گذاری، انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری بر اساس ملاک‌ها و گرایش‌های سیاسی، تاخیر در انجام پروژه‌های سرمایه‌گذاری مواجه است که به عنوان مانعی در جهت برنامه‌های توسعه‌ای کشور در جهت ارتقای زیرساخت‌های مورد نیاز عمل می‌کند. به همین منظور این پژوهش با در نظر گرفتن این مسئله به مدل‌سازی یک مدل تعادل عمومی تصادفی

پویا و بررسی اثرات ناشی از تکانه افزایش درآمدهای نفتی در کشور پرداخته شده است. ضمن اینکه در این پژوهش، صندوق توسعه ملی و تسهیلات اعطایی این بخش به بخش خصوصی نیز در مدل‌سازی لحاظ شده است.

بخش نفت یکی از بخش‌های مهم اقتصاد کشورمان محسوب می‌شود که مطالعه اثر تکانه‌های ناشی از این بخش (به ویژه تکانه درآمدهای نفتی) بر متغیرهای اقتصاد کلان کشور از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش و با توجه به مشاهده توابع عکس‌العمل متغیرهای اقتصاد کلان کشورمان در واکنش به تکانه افزایش درآمدهای نفتی، تولید بخش غیرنفتی با افزایش اندکی همراه بوده است که نشان می‌دهد، به دلیل ساختار اقتصاد ایران از جمله گسترده بودن فعالیت‌های غیرمولد، افزایش درآمدهای نفتی تأثیر کمی بر رشد و گسترش تولید بخش غیرنفتی کشور داشته است. با تکانه افزایشی درآمدهای نفتی، صندوق توسعه ملی و به تبع آن سهم تسهیلات اعطایی از سوی صندوق به بخش خصوصی با افزایش روبه‌رو می‌شود. همچنین در تولید بخش خصوصی و بخش عمومی به تکانه افزایش درآمدهای نفتی مشاهده می‌شود که با افزایش درآمدهای نفتی، شاهد اثر برون‌رانی بخش عمومی به جای بخش خصوصی هستیم. توابع عکس‌العمل نشان می‌دهند اگرچه افزایش درآمدهای نفتی در کوتاه‌مدت می‌تواند از کانال افزایش تولید کل اقتصاد، تورم را کاهش دهد، اما در بلندمدت به دلیل انتقال تکانه‌های نفتی به بخش تقاضا (به طور عمده از طریق بودجه دولت و افزایش حجم نقدینگی)، تورم در اقتصاد با افزایش مواجه می‌شود.

همچنین با افزایش (کاهش) ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی، اثرات مثبت سرمایه‌گذاری ناشی از افزایش درآمدهای نفتی با محدودیت بیشتری (کمتری) مواجه می‌شود. از این رو به نظر می‌رسد برای تحقق اهداف توسعه‌ای در کشورهای در حال توسعه از جمله، شرط لازم برای بهره‌گیری مناسب از اثرات مثبت سرمایه‌گذاری عمومی ناشی از درآمدهای نفتی در توسعه زیرساخت‌های داخلی، بهبود وضعیت کارایی سرمایه‌گذاری دولتی از طریق اصلاح و بهبود نظارت بر انتخاب و اجرای پروژه‌های سرمایه‌گذاری، کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری عمومی از طریق کاهش فاصله زمانی میان تصویب و اجرای پروژه‌هاست.

## منابع

## الف) فارسی

- ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک کشور صادرکننده نفت، رساله دکترا، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- حقیقی، ایمان؛ آقائزری، حسن و شرزهای، غلامعلی (۱۳۹۲). تحلیل تعادل عمومی پویا از اثرات قاعده بقای ثروت طبیعی در بهره‌برداری از درآمد نفت و گاز، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱۱، ص ۷.
- خیابانی، ناصر و امیری، حسین (۱۳۹۳). جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تاکید بر بخش نفت یا استفاده از مدل‌های DSGE، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال چهاردهم، شماره ۵۴، صص ۱۴-۱۶.
- اوزاسکی، رولاندو (۱۳۸۹). تدوین و اجرای سیاست مالی در کشورهای تولیدکننده نفت، ترجمه: گروه مترجمان مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی، چاپ اول.
- مشیری، سعید؛ باقری‌پرمهر، شعله و موسوی‌نیک، سیدهادی (۱۳۹۰). بررسی درجه تسلط سیاست مالی بر اقتصاد ایران در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره ۵، صص ۱۷-۲۱.
- کميجانی، اکبر و توکلیان، حسین (۱۳۹۱). سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی، شماره ۸، صص ۱۴-۱۶.
- متوسلی، محمود؛ ابراهیمی، ایلناز؛ شاهمرادی، اصغر و کميجانی، اکبر (۱۳۸۹). طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال دهم، شماره چهارم، صص ۹-۱۵.
- بهبودی، داوود؛ متفکرآزاد، محمدعلی؛ محمدزاده، پرویز؛ صادقی، سیدکمال و ممی‌پور، سیاب (۱۳۹۱). «صندوق توسعه ملی یا توزیع مستقیم درآمدهای نفتی (بررسی مقایسه‌ای)»، فصلنامه مجلس و راهبرد، سال ۱۹، شماره ۷۱، صص ۱۱-۱۹.

## ب) انگلیسی

- Arestoff, Florence & Hurlin, Christophe. (2006). "Estimates of Government Net Capital Stocks for 26 Developing Countries, 1970-2002." World Bank Policy Research Working Paper 3858.
- Auty, Richard, M. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*, Routledge.

- Barkhordar, Zahra & Saboohi, Yadollah (2013). "Assessing Alternative Options for Allocating Oil Revenue in Iran," *Energy Policy*; 63, pp. 1207-1216.
- Barnett, Steven & Ossowski R., (2003). *Operational Aspects of Fiscal Policy in Oil-Producing Countries*, in Davis J., Ossowski J., and Fedelino, A. eds., *Fiscal Policy Ormulation and Implementation in Oil-Producing Countries*, (Washington, D.C.: International Monetary Fund).
- Baunsgaard, Thomas; Villafuerte, Mauricio; Poplawski-Ribeiro, Marcos & Richmond, Christine, (2012). *Fiscal Framework for Natural Resource Intensive Developing Countries*. IMF Staff Discussion Note, SDN 1204/.
- Bems, Rudolfs, & Filho, de Carvalho, (2011). "The Current Account and Precautionary Savings for Exporters of Exhaustible Resources," *Journal of International Economics*, 84(1), pp. 48-64.
- Berg, Andrew; Rafael Portillo; Shu-Chun S., Yang, & Zanna, LuisFelipe (2012). *Public Investment in Resource-Abundant Developing Countries* IMF Working Paper, WP/12274/, International Monetary Fund.
- Calderon, Cesar & Serven, Luis, (2008). *Infrastructure and Economic Development in Sub-Saharan Africa*, World Bank Policy Research Working Paper, No. 4712 (Washington: World Bank).
- Cherif, Reda, & Hasanov, Fuad, (2012). *Oil Exporters' Dilemma: How Much to Save and How Much to Invest*. IMF Working Paper, WP/124/, International Monetary Fund.
- Collier, Paul & Anke, Hoeffler. (2009). Testing the Neocon Agenda: Democracy in resource-rich societies, *European Economic Review*, 53, pp 293-308.
- Collier, Paul; Van der Ploeg, Rick; Spence, Michael, & Venables J., Anthony, (2009). Managing Resource Revenues in Developing Economies, *IMF Staff Papers*, 51(7), pp. 84-118.
- Cologni, Alessandro Manera, Matteo (2013). "Exogenous Oil Shocks, Fiscal Policy and Sector Reallocation in Oil Producing Countries". *Energy Economics*, Vol. 35, pp. 42-57
- Cooley, T., & Hansen G. (1989). "The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model", *American Economic Review*, 79(4), pp. 733-748.
- Dabla-Norris; Brumby, Jim; Kyobe, Annette; Mills, Zac, & Papageorgiou, Chris, (2011). Investing in Public Investment: An Index of Public Investment Efficiency, *IMF Working Paper, Strategy, Policy, and Review Department.*, No. 49, pp. 69-85.
- Davis, Jeffrey; Ossowski, Rolando; Daniel, James & Barnett, Steven, (2001). *Stabilizing and Saving Funds for Non-Renewable Resources: Experience and Fiscal Policy Implications* (Washington, D.C.: International Monetary Fund). IMF Occasional Paper, No. 205.
- Duncan, Roberto (2002). *How Well Does a Monetary Dynamic Equilibrium Model Account for Chilean Data?* Central Bank of Chile Working Vol. 190.
- Filis, George; Degiannakis, Stavros & Floros, Christos (2011). "Dynamic Correlation between Stock Market and Oil Prices: the Case of Oil-Importing and Oil-Exporting Countries", *International Review of Financial Analysis*, 20(58), pp 432-356.
- International Monetary Fund, (2012). *Macroeconomic Policy Frameworks for Resource-Rich Developing Countries-Analytic Frameworks and Applications*, Washington, D.C.: International Monetary Fund. NO. 139.

- Ireland, Peter N. (2004). A Method for Taking Models to the Data, *Journal of Economic Dynamics and Control*, March: 28(6), pp. 1205-1226.
- Melina, Giovanni; Yang, Shu-Chun S. & Zanna, Luis-Felipe (2014). "Debt Sustainability, Public Investment and Natural Resources in Developing Countries: the DIGNAR Model," IMF Working paper, pp. 14-50, International Monetary Fund, Washington, D.C.
- Melina, Giovanni & Yi Xiong (2013). 'Natural Gas, Public Investment and Debt Sustainability in Mozambique', IMF Working Paper, African Department and Research Department.
- Ploeg, Frederick Van der (2011). "Bottlenecks in Ramping Up Public Investment," *International Tax and Public Finance Journal*, 19(4), pp. 509-538.
- Sachs, Jeffrey D. & Andrew Warner (1995a). 'Economic reform and the process of global integration', *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 1-118.
- Sachs, Jeffrey D. (2007). "Chapter 7: How to Handle the Macroeconomics of Oil Wealth?", New York: Columbia University Press, Vol 3.
- Salehi Esfahani, Hadi; Mohaddes, Kamiar & Pesaran, M. Hashem (2009). 'Oil Exports and the Iranian Economy' CESIFO WORKING PAPER No. 2843.
- UNCTAD Secretariat, (2006). "Boosting Africa's Growth through Re-Injecting "Surplus" Oil Revenue: an Alternative to the Traditional Advice to Save and Stabilize," Technical Report press, The United Nations Conference on Trade and Development). July 28.
- Van der Ploeg, Fredrick & Venables, Anthony J. (2009). Natural Resource Wealth: The challenge of managing a windfall. *The Economic Journal*, 121(551), pp. 1-30.

ضمیمه:

استخراج رابطه شماره (۱۵)

چنانچه  $I_t^G$  مخارج سرمایه‌ای دولت در دوره  $t$  باشد، آنگاه به دلیل محدودیت‌های ناشی از جذب سرمایه‌گذاری، تنها بخشی این سرمایه‌گذاری ( $I_t^{GE}$ ) به صورت موثر منجر به افزایش موجودی سرمایه دولتی می‌شود:

$$I_t^G = I_t^{GE} + 0.5\theta \frac{I_t^{GE2}}{K_t^G}$$

در رابطه بالا،  $\theta$  محدودیت‌های ناشی از ناکارایی سرمایه‌گذاری دولتی است.  
در وضعیت پایا خواهیم داشت:

$$\bar{K}^G = (1 - \delta^G)\bar{K}^G + \bar{I}^{GE}$$

در نتیجه:

$$\delta^G = \frac{\bar{I}^{GE}}{\bar{K}^G}$$

آنگاه خواهیم داشت:

$$I_t^G = I_t^{GE} + 0.5\theta\delta^G I_t^{GE}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$I_t^{GE} = \frac{I_t^G}{1 + \theta(\frac{\delta^G}{2})}$$