

# **Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies**

**Summer 2024, Vol. 12, No. 46, PP. 49-85**

## **Estimation of Social Discount Rate in Iran**

**Amir Hossein Montazer-Hojat\***

Associate professor of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

**Ibrahim Anvari**

Associate professor of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

**Niloofar Farshin**

Post graduated Of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

**Received: 17/03/2024**

**Accepted: 19/08/2024**

### **Abstract:**

It is very important to pay attention to the evaluation of projects in the public or government sector, because sometimes the economic motivation for efficient use of resources in this sector is less than in the private sector, while the scope of the effects of projects in this sector is very wide. Using an up-to-date and correct social discount rate can maximize the level of welfare resulting from investment in this sector. During recent years and due to severe economic fluctuations, the previously estimated social discount rates were not applicable and it is necessary to update them based on economic conditions. Therefore, the study tried to estimate the social discount rate in the period of 1365-1400. The difference between this study and the previous domestic studies is in the use of two approaches of behavioral evidence and the approach of revealed values to extract this rate in Iran. The components of the social discount rate in this study include the growth rate of real per capita consumption, elasticity of marginal utility of consumption and death rate. According to the findings of this research, the social discount rate based on the two approaches of behavioral evidence and revealed values approach was obtained as 4.67 and 4.70%, respectively, and their average will be 4.685%.

JEL Classification: H43

Keywords: Social Discount Rate, Behavioral Evidence Approach, Revealed Society Values approach.

---

\* Corresponding Author, Email: a.hojat@scu.ac.ir



سال دوازدهم، شماره ۴۶، تابستان ۱۴۰۳، صفحات ۸۵-۴۹

## برآورد نرخ تنزيل اجتماعی در ایران

امیرحسین منتظر حجت

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول)

a.hojat@scu.ac.ir

ابراهیم انواری

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

e.anvari@scu.ac.ir

نیلوفر فرشین

دانشآموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

farshin.nilofar@gmail.com

توجه به ارزیابی طرح‌ها در بخش عمومی یا دولتی از اهمیت بسزایی برخوردار است چراکه بعض‌انگیزه اقتصادی برای استفاده کارا از منابع در این بخش نسبت به بخش خصوصی کمتر بوده در حالی که دامنه اثرات طرح‌ها در این بخش بسیار وسیع است. استفاده از یک نرخ تنزيل اجتماعی روزامد و صحیح می‌تواند سطح رفاه حاصل از سرمایه‌گذاری در این بخش را حداکثر نماید. طی سال‌های اخیر و به دلیل نوسانات شدید اقتصادی، نرخ‌های تنزيل اجتماعی برآورد شده‌ی پیشین قابل استفاده نبوده و لازم است بر اساس شرایط اقتصادی بهروزسانی شوند. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش است که نرخ تنزيل اجتماعی چقدر است. بازه زمانی این مطالعه سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۶۵ است. وجه تمایز این مطالعه با مطالعات داخلی پیشین در استفاده از دو رویکرد شواهد رفتاری و رویکرد ارزش‌های آشکار شده برای استخراج این نرخ در ایران است. اجزای نرخ تنزيل اجتماعی در این مطالعه شامل نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی، کشش مطلوبیت نهایی مصرف و نرخ مرگ‌ومیر است. بر اساس یافته‌های این پژوهش، نرخ تنزيل اجتماعی بر اساس دو رویکرد شواهد رفتاری و رویکرد ارزش‌های آشکار شده به ترتیب برابر  $4/67$  و  $4/70$  درصد به دست آمد که میانگین آن‌ها  $4/685$  درصد خواهد بود.

طبقه‌بندی JEL: H43

واژگان کلیدی: نرخ تنزيل اجتماعی، رویکرد شواهد رفتاری، رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه.

## ۱. مقدمه

نقش دولت در اقتصادهای در حال گذار بهویژه برای یک راهبرد موفق توسعه، بسیار مهم و حیاتی است. مسئله چالش‌برانگیز در این فرآیند گذار، مسئولیت دوگانه دولت است زیرا دولت از یک سو باید مشوق مالکیت خصوصی و کارآفرینی برای ساخت جامعه‌ای فعال باشد و از سویی دیگر، سرمایه‌گذاری‌های عمومی در جهت تحریک بازار رقابتی، رشد و بهره‌وری داشته باشد. بنابراین مسئولیت دولت برای تحریک سرمایه‌گذاری در یک اقتصاد در حال گذار بسیار اهمیت دارد؛ از آن جهت که به طور هم‌زمان، شرایط مناسبی را برای ساخت یک جامعه آزاد و همچنین افزایش بهره‌وری و رسیدن به سطح بالاتری از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی فراهم می‌کند (آشاور<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹؛ آفونسو و آبیین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ هاتانو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰؛ آندراده و دوراته<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶؛ هladکه و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷؛ مزینی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱؛ ویسکوزی<sup>۷</sup>، ۲۰۲۲، متظر حجت و همکاران، ۱۴۰۱).

کلید دستیابی به اهداف ذکر شده، تدوین راهبردهای مناسب برای مدیریت طرح‌های بخش عمومی است. این کار به دلیل ابعاد فنی ارزیابی طرح‌ها، آسان و بدون ابهام نیست. برای ارزیابی قابلیت اجرایی طرح‌ها لازم است چندین مسئله روش‌شناختی در نظر گرفته شود که مهم‌ترین آن‌ها کارایی تخصیصی و اثربخشی هزینه است. تحلیل هزینه-فایده جامع‌ترین روش برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های بخش خصوصی و عمومی بر اساس معیار کارایی تخصیصی است. البته استفاده از تحلیل هزینه-فایده از لحاظ هدف، تخصیص بودجه، طول عمر طرح، مزایا، سیاست‌ها در بخش عمومی، متفاوت از بخش خصوصی است. این تمایز غالباً بسته به تکنیک‌های متفاوتی است که

1. Aschauer

2. Afonso & Aubyn

3. Hatano

4. Andrade & Duarte

5. Hladká et al.

6. Mozayani et al.

7. Viscusi

توسط بخش عمومی به منظور تعیین نرخ تنزيل استفاده می شود (کاسیلو ژنگالیسی<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲؛ مزینی و همکاران، ۲۰۲۱؛ اسکیلمیز و اکبیولت<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰، متظر حجت، ۱۴۰۲). در نهايٰت باید بيان کرد که نرخ تنزيل اجتماعي، برای اندازه گيري هزينه فرصت به تعويق افتادن دریافت منافع حاصل از هر سرمایه گذاري مورد استفاده قرار می گيرد. تعیین صحيح اين نرخ برای حداکثرسازی رفاه اجتماعي سیار مهم است. لذا صرف نظر از منع سرمایه (خصوصی یا عمومی)، استفاده از يك نرخ تنزيل نادرست می تواند منجر به کاهش کیفیت سطح رفاه حاصله با توجه به تخصیص نادرست منابع گردد (بامول<sup>۳</sup>، ۱۹۶۸). لذا رفاه از دست رفته ناشی از استفاده از نرخ تنزيل نادرست، می تواند می تواند مسئله جدی برای بخش دولتی (و خصوصی) باشد<sup>۴</sup>. از آنجایی که استفاده از نرخ تنزيل نادرست منجر به محاسبه نادرست جريان های هزينه-فایده می شود، تخصیص نادرست بودجه بخش عمومی دور از انتظار نیست. به عقیده فلاشتاین<sup>۵</sup> (۱۹۶۴)، برای انجام صحيح تحلیل هزينه-فایده، ابتدا باید نرخ تنزيل اجتماعي درست را محاسبه کرد، که امكان مقایسه درست هزينه و فایده اجتماعي در يك بازه زمانی طولاني را فراهم کند. نرخ تنزيل اجتماعي درست، يك پaramتر معنی دار است که به وسیله آن از بهینه بودن تخصیص بودجه به طرح های بخش عمومی اطمینان حاصل می شود. در حالی که اریبی رو به بالای نرخ تنزيل اجتماعي ممکن است منجر به مردود شدن طرح های مطلوب و اقتصادي گردد، اریبی رو به پایین نرخ تنزيل اجتماعي نیز ممکن است موجب تأیید طرح های غیراقتصادی گردد. به بیانی دیگر، در حالی که نرخ تنزيل اجتماعي بالا، بار مالی سنگینی را بر نسل های آینده تحمل می کند، نرخ تنزيل اجتماعي پایین نیز ممکن است موجب تصویب و انجام طرح های بی ثمر گردد (هریسون<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰). به عبارتی دیگر، نرخ تنزيل

- 
1. Castillo & Zhangallimbay
  2. Seçilmiş & Akbulut
  3. Baumol

<sup>4</sup>. علاوه بر آن، هرچه اندازه بخش عمومی بزرگتر شود، اهمیت میزان رفاه از دست رفته بیشتر می شود.

5. Feldstein
6. Harrison

اجتماعی معیاری است که توزیع رفاه را میان نسل حاضر و نسل‌های آینده تغییر می‌دهد. بامول (۱۹۶۸) نیز به این نکته اذعان دارد که مشکل جدی تخصیص غیربهینه منابع در طرح‌های بخش عمومی می‌تواند ناشی از تخمین نادرست نرخ تنزیل اجتماعی باشد. بنابراین می‌توان گفت که تعیین صحیح نرخ تنزیل اجتماعی برای محاسبه رفاه اجتماعی بسیار حائز اهمیت است. بنابراین بخش عمومی (دولتی) موظف به تخمین درست نرخ تنزیل اجتماعی برای دستیابی به تخصیص عادلانه بار مالی و تخصیص بهینه بودجه به طرح‌های این بخش است (آذر<sup>۱</sup>؛ ۲۰۰۷؛ اونس و سزر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). البته محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی برای بخش عمومی دشوارتر از محاسبه نرخ تنزیل برای بخش خصوصی است. بسیاری از محققان معتقدند که نرخ تنزیل اجتماعی باید پایین‌تر از نرخ تنزیل بخش خصوصی باشد، چراکه نرخ‌های بالا موجب ایجاد تبعیض در نسل‌های آنی می‌گردد (رامباد و توره چیلاس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). بنابراین، نرخ تنزیل اجتماعی یک پارامتر مهم در اقتصاد است و نیاز است که مرتبأً به روزرسانی و به طور دقیق محاسبه شود.

نوسانات شدید اقتصادی سالانه در ایران موجب می‌گردد که نرخ‌های تنزیل اجتماعی محاسبه شده پیشین (عبدلی، ۱۳۸۸ و شیردل و همکاران، ۱۳۹۶) از کارایی لازم برخوردار نبوده و حتی در برخی از موقع قابل استناد نباشند. از این‌رو، لازم است به طور پیوسته و در بازه‌های زمانی نزدیک این نرخ به روزرسانی شود و از این منظر مطالعه حاضر دارای ضرورت و اهمیت است. بنابراین مطالعه حاضر می‌کوشد به این مهم پرداخته و نرخ تنزیل اجتماعی را در ایران برآورد نماید. البته مطالعه حاضر با مطالعات پیشین داخلی یک وجه تمایز بارز دارد که آن نحوه برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف است. در تحقیقات قبلی که در حوزه نرخ تنزیل اجتماعی در داخل انجام شده است، از رویکرد شواهد رفتاری (روش تقاضای مواد خوراکی) برای برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف استفاده شده است اما در پژوهش حاضر تلاش شد که دو رویکرد

1. Azar

2. Evans & Sezer

3. Rambaud & Torrecillas

ارزش‌های آشکار شده جامعه (بررسی ساختار مالیاتی کشور) و نیز رویکرد شواهد رفتاری (روش تقاضای مواد خوراکی) برای تخمین کشش مطلوبیت نهایی مصرف استفاده شوند و از این منظر منحصر به فرد است.

مقاله پیش رو در پنج بخش سازمان دهی شده است. بخش مبانی نظری به چارچوب نظری و پیشینه تجربی تحقیق می‌پردازد سپس در بخش بعدی روش تحقیق ارائه خواهد شد. در بخش یافته‌های پژوهش نیز نتایج برآورد مدل تحقیق و تحلیل آن‌ها ارائه شده است و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادها در بخش آخر ارائه خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری

تنزيل یک رویه مالی است که در اکثر تحلیل‌های بین زمانی<sup>۱</sup> با هدف قابل تبدیل و مقایسه نمودن داده‌های کنونی با اعداد و ارقامی که در آینده تحقق می‌یابند (شامل هزینه و درآمد) مورد استفاده قرار می‌گیرد. می‌توان نرخ تنزيل را به صورت نرخی که افراد، شرکت‌ها یا بخش عمومی مایلند تا منافع و هزینه‌های موجود در زمان حال را با منافع و هزینه‌های آتی معاوضه نمایند، تعریف نمود. بنابراین باید دید که برای تصمیم‌گیری در بخش عمومی، نرخ تنزيل چیست. نظرات متعددی در این مورد وجود دارد، اما موضوع مهم در تمامی آن‌ها این است که می‌بایست نرخ تنزيلی انتخاب شود که هزینه‌ی فرصت اجتماعی<sup>۲</sup> اختصاص یافته برای سیاستی خاص در بخش عمومی را منعکس نماید. این نرخ، منعکس کننده نرخ بازدهی است که از طریق مخارج صرف شده برای مصرف و سرمایه‌گذاری در طرح استخراج می‌شود؛ با این فرض که سطح ریسک ثابت باشد. این موضوع در مباحث مالی و اقتصادی ریشه در فلسفه وجودی تنزيل دارد که به هزینه فرصت سرمایه و قابلیت آن در انجام سرمایه‌گذاری و کسب سود بازمی‌گردد.

1. Intertemporal  
2. Social Opportunity Cost

اگر شرایط رقابت کامل در اقتصاد برقرار باشد و هیچ گونه اختلال بازاری وجود نداشته باشد، می‌توان نرخ تنزیل اجتماعی را معادل نرخ بهره تعادلی موجود در بازار که از برآیند عرضه و تقاضا حاصل شده است در نظر گرفت (ژوانگ و همکاران، ۲۰۰۷). در این وضعیت، تمامی بازارها در تسویه کامل و در شرایط تعادلی خواهد بود؛ از جمله بازار پول و سرمایه و نتیجه آن به حداقل رسیدن هزینه نهایی منابع مالی است. ولی در واقعیت، بازارها با حجم زیادی از اختلالات بازاری، آثار خارجی، عدم تقارن اطلاعاتی، عدم تعادل‌های جزئی و کلی مواجه هستند و شرایط گفته شده در بالا هیچ گاه رخ نمی‌دهد. بنابراین نرخ تنزیل اجتماعی را نمی‌توان معادل نرخ بهره موجود در بازار که بیانگر هزینه فرصت اجتماعی-نهایی منابع مالی بخش عمومی است، در نظر گرفت. در این شرایط مقتضی است محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی در قالب روش‌شناسی مشخص و به صورت مجزا انجام شود. بدین منظور در ادبیات موضوع روش‌هایی مطرح شده است که البته در خصوص هر یک از این روش‌ها هیچ گونه اجتماعی وجود ندارد و در مطالعات مختلف هر کدام از این روش‌ها با وجود نقاط قوت و ضعف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. روش‌های موجود عمدتاً از فلسفه ذاتی تنزیل اقتباس شده‌اند که می‌توان آن‌ها را در قالب دو استدلال مجزا مطرح نمود.

استدلال اول: ترجیح افراد (پس انداز کنندگان و مصرف کنندگان) این است که کالاهای خدمات یکسان را در بازه‌های زمانی نزدیک‌تر دریافت کنند. پیگو<sup>1</sup> (۱۹۲۰) معتقد بود که افراد ممکن است مطلوبیت یا رضایت خاطری را که واقعاً از مصرف خود در آینده به دست می‌آورند را کمتر از حد معمول ارزیابی کنند. همچنین ممکن است افرادی باشند که مصرف آتی را کمتر از حد معمول تخمین بزنند که قاعده‌تاً افراد دورنگری نیستند. در این خصوص دو علت وجود دارد:

الف- افراد زمانی به مصرف در آینده راضی می‌شوند که مقدار آن افزوده شود (چراکه مطلوبیت نهایی مصرف کاهاشی است);

1. Pigou

ب- نرخ ترجیح زمانی افراد مثبت است که در این مورد نیز دو استدلال وجود دارد:

۱. مصرف کنندگان از بعد نظری نزدیکی بین و ناشکیبا هستند؛ به این معنی که ترجیح می‌دهند در زمان حال مصرف داشته باشند تا در زمان آینده؛ مگر آن که به شکلی برای آن‌ها جبران شود.
۲. افراد به ریسک زنده نماندن در آینده فکر می‌کنند با این استدلال باید نرخ تنزيل را معادل نرخ ترجیح زمانی اجتماعی نهايی در نظر گرفت.

استدلال دوم مربوط به سرمایه‌گذاران یا تولیدکنندگان است با این فرض که اساساً سرمایه مولد است. بنابراین هزینه فرصت سرمایه را معادل عایدی حاصل از سرمایه‌گذاری آن در طرح‌های مختلف در نظر می‌گیرند. طبق این استدلال نرخی که به عنوان نرخ تنزيل در نظر گرفته می‌شود با نرخ نهايی بازگشت سرمایه برای بخش خصوصی در شرایط بازار رقابت کامل معادل است. قیمت نهايی‌ها و محصولات در بازار رقابت کامل نشان‌دهنده ارزش اجتماعی و اقتصادی آن‌ها است. پس هزینه فرصت اجتماعی سرمایه (نهايی) و نرخ ترجیح زمانی اجتماعی (نهايی) همان قیمت عرضه و تقاضای منابع قابل سرمایه‌گذاری هستند که این نرخ‌ها به دلیل برقراری شرایط تعادلی با نرخ بهره موجود در بازار سرمایه برابر هستند. در شرایط رقابت کامل هزینه فرصت اجتماعی نهايی منابع عمومی نیز بیان‌گر نرخ بهره است. ولی شرایط بازار رقابت کامل در واقعیت برقرار نیست و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه و نرخ ترجیح زمانی اجتماعی با هم متفاوت خواهند بود و معمولاً اين‌گونه است که هزینه فرصت اجتماعی سرمایه بزرگ‌تر از نرخ ترجیح زمانی اجتماعی است. بنابراین باید به این نکته نیز توجه داشت که نرخ بهره موجود در بازار نیز متمایز از این دو نرخ می‌شود. در این صورت دیگر نرخ بهره بازار نشان‌دهنده هزینه فرصت اجتماعی نهايی منابع عمومی نیست. در نتیجه، برای محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی که همان هزینه فرصت اجتماعی نهايی منابع عمومی است، نمی‌توان از نرخ بهره موجود در بازار یا هزینه فرصت اجتماعی سرمایه یا نرخ ترجیح زمانی اجتماعی به عنوان جایگزین استفاده کرد. در همین رابطه،

مارلین<sup>۱</sup> (۱۹۶۳) معتقد است که هنگام تعیین نرخ رجحان زمانی ناتوانی بازار موجب می‌شود تا ترخ رجحان زمانی بازار و نرخ رجحان زمانی جامعه برابر شوند.

برای محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی هنگامی که شرایط بازار رقابت کامل برقرار نیست و در شرایط اقتصادی واقعی باید با توجه به روش شناسی مشخص و بسته به شرایط موجود عمل کرد. با توجه به موارد فوق می‌توان از نرخ ترجیح زمانی اجتماعی یا بهره‌گیری از هزینه فرصت اجتماعی سرمایه یا ترکیبی از این دو استفاده کرد. در این رابطه، چهار روش در ادبیات موضوع مطرح شده است (ژوانگ و همکاران، ۲۰۰۷). در هر کدام از این روش‌ها شاخصی جایگزین برای محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی که همان هزینه فرصت اجتماعی نهایی منابع عمومی است، پیشنهاد شده است.

### روش اول: نرخ ترجیح زمانی اجتماعی

در این روش نرخ ترجیح زمانی اجتماعی به دو روش محاسبه می‌شود:

- الف- طبق یک روش ساده نرخ ترجیح زمانی اجتماعی را معادل هرگونه اوراق بهادر کم ریسک (پس از کسر مالیات) یا عایدی اوراق قرضه دولتی در نظر می‌گیرند اما این روش دو ایراد دارد، اولاً اینکه تمام ترجیحات افراد در قالب متغیرهای بازاری خودشان را نشان نمی‌دهند. دوماً حتی اگر در فضای بازار ترجیحات افراد به صورت کامل نشان داده شود، عملکرد فردی آن‌ها در مقایسه با زمانی که آن‌ها به عنوان بخشی از جامعه عکس العمل نشان می‌دهند، متفاوت خواهد بود.
- ب- روش دیگر مبتنی بر رویکرد رمزی (۱۹۲۸) است که در قالب مدل رشد منتبه به او مطرح گردیده است. در این مدل، خانوارها در نرخی میزان مصرف (c) خود را تعیین می‌کنند (بر اساس حداکثرسازی مقید) که نرخ بازگشت پس انداز (r) برابر با نرخ تنزیل مطلوبیت ( $\rho$ ) به علاوه حاصل ضرب میزان کاهش مطلوبیت نهایی مصرف ( $\theta$ ) نسبت به رشد ایجاد شده در مصرف سرانه (g) باشد. این نرخ (r) همان نرخ ترجیح زمانی اجتماعی یا همان نرخ تنزیل اجتماعی است.

---

1. Marglin

$$\begin{aligned} & \max \int_0^{\infty} U(ct)e^{-\rho t} dt, \quad U' > 0, \quad U'' < 0, \quad U(ct) = \frac{c(t)^{1-\theta}}{1-\theta} \\ & \text{s.t. } \dot{k}_t = f(k_t) - c_t, \quad g = \frac{\dot{c}_t}{c_t}, \quad \theta > 0, \quad \rho - n - (1-\theta)g > 0 \\ & r = f'(k_t) = \rho + \theta g, \quad \theta = -\frac{U''}{U'} c \end{aligned}$$

اگر به جای نرخ تنزيل اجتماعی از نرخ ترجیح زمانی اجتماعی استفاده کنیم این کار مورد انتقاد قرار می‌گیرد زیرا از منظر مصرف کنندگان و پس‌انداز کنندگان برای محاسبه نرخ تنزيل، نرخ ترجیح زمانی اجتماعی به هزینه فرصت اجتماعی مربوط می‌شود که هزینه فرصت اجتماعی هم به صورت مصرف از دست رفته محاسبه می‌شود. عامل دیگر، نادیده گرفتن این نکته است که سرمایه‌گذاری در طرح‌های بخش خصوصی تحت تأثیر سرمایه‌گذاری‌های بخش عمومی قرار دارند. به این موضوع در مبانی نظری اقتصاد کلان "بیرون راندن بخش خصوصی" گفته می‌شود (مزینی، ۱۳۹۶).

#### روش دوم: هزینه فرصت اجتماعی سرمایه

این رویکرد نشأت گرفته از این واقعیت است که به علت کمبود منابع موجود در اقتصاد، هم بخش خصوصی و هم بخش عمومی برای به دست آوردن منابع با هم رقابت می‌کنند. در این شرایط بدیهی است سرمایه‌گذاری بخش عمومی، بخش خصوصی را از دور رقابت خارج می‌کند. لذا منطقی است که حداقل به اندازه سود سرمایه در بخش خصوصی، در طرح‌های عمومی نیز سود وجود داشته باشد. در غیر این صورت، سرمایه‌ها به بخش خصوصی واگذار می‌شوند تا سود بیشتری داشته باشند. بنابراین، هزینه فرصت اجتماعی سرمایه حداقل باید به اندازه سود سرمایه در بخش خصوصی باشد. طبق این روش، جانشین هزینه فرصتی اجتماعی سرمایه را نرخ نهایی بازگشت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در نظر می‌گیرند. بنابراین در ادبیات موضوع پیشنهاد شده است که از نرخ سود بهترین اوراق شرکتی که توسط مؤسسات اعتبارسنجی در سطح عالی

رتبه‌بندی می‌شوند، در مطالعات کاربردی استفاده شود. جایگزینی نرخ تنزيل اجتماعی به جای هزینه فرصت اجتماعی سرمایه خالی از اشکال نیست چراکه هنگامی که سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان از دیدگاه هزینه فرصت اجتماعی سرمایه، نرخ تنزيل را محاسبه می‌کنند توجهی به مصرف از دست رفته ناشی از سرمایه‌گذاری نمی‌کنند.

**روش سوم: میانگین موزون نرخ ترجیح زمانی اجتماعی و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه**  
در این روش تلاش می‌شود میانگینی از دو شاخص هزینه فرصت اجتماعی سرمایه و نرخ ترجیح زمانی اجتماعی در نظر گرفته شود و اثر سرمایه‌گذاری‌های بخش عمومی را هم‌زمان بر مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی مدنظر قرار می‌دهد. چالش مهم این روش تعیین اوزان هریک از این دو شاخص است. البته در ادبیات موضوع اختلاف‌نظرهای زیادی در این مورد وجود دارد. وقتی با یک اقتصاد باز (اقتصادی که عرضه سرمایه‌های خارجی در آن کاملاً کشش‌پذیر است) مواجه باشیم چالش مربوط به انتخاب اوزان این دو شاخص از حساسیت بیشتری برخوردار است. در این مورد این که در اقتصاد ملی چه سهمی از منابع سرمایه‌گذاری شده از منابع خارجی تأمین شود می‌تواند بر انتخاب اوزان اختصاص داده شده به هزینه فرصت اجتماعی سرمایه و نرخ ترجیح زمانی اجتماعی تأثیر داشته باشد و این مسئله باعث پیچیدگی کار می‌شود (مزینی، ۱۳۹۶).

#### روش چهارم: قیمت سایه‌ای سرمایه

این روش بر فرض تفاوت بین منافع حاصل از سرمایه‌گذاری بخش عمومی و بخش خصوصی و عواید حاصل از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای جامعه استوار است. چنانچه هزینه‌ای که از محل جایگزین شدن طرح عمومی به جای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایجاد می‌شود برابر باشد با منافعی که بخش خصوصی از سرمایه‌گذاری به دست می‌آورد، در این حالت از روش قیمت سایه سرمایه نمی‌توان استفاده کرد. در این روش، منافع حاصل از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای جامعه بیشتر از آن چیزی که در فرایند تنزيل محاسبه می‌شود. به بیانی دیگر، منفعت جامعه از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی خیلی بیشتر از آن چیزی است که سرمایه‌گذار این بخش (بخش

خصوصی) در نظر دارد. استدلال پشتیبان این روش آن است که عواید حاصل از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی (از محل نرخ بهره) بعد از کسر مالیات در کنار درآمد مالیاتی دولت موجب می‌شود که عواید حاصل از این نوع سرمایه‌گذاری بیشتر شده و لازم است در محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی به هر دو بخش توجه شود.

اگر با استفاده از روش قیمت سایه‌ای سرمایه بخواهیم نرخ تنزيل اجتماعی را محاسبه کیم این کار به حجم زیادی از محاسبات، اطلاعات و آمار نیاز دارد و به تبع پیچیده خواهد بود. برای استفاده از این روش باید اطلاعاتی مانند هزینه فرصت اجتماعی سرمایه، نرخ ترجیح زمانی اجتماعی، عواید حاصل از طرح بخش عمومی، طول عمر طرح و اطلاعات مربوط به استهلاک سرمایه را در اختیار داشته باشیم. در نتیجه، استفاده از روش قیمت سایه‌ای سرمایه مستلزم در دسترس بودن موارد فوق است که بعضاً استفاده از این روش را مشکل یا حتی غیرممکن می‌سازد.

تقریباً هیچ رویه منسجمی در کشورها در خصوص روش محاسبه و نیز استمرار نرخ تنزيل اجتماعی مشاهده نمی‌شود. بر اساس جستجوی نویسنده‌گان، ضمن این که در این رابطه تفاوت‌های قابل توجهی میان کشورها وجود دارد، کشورها و نهادهای ملی و بین‌المللی محدودی به این عرصه ورود کرده‌اند. ضمن این که مطالعات صورت گرفته در این رابطه در کشورهای توسعه یافته متنوع‌تر از کشورهای در حال توسعه هستند. با مروری بر ادبیات موضوع ارقام محاسبه شده برای نرخ تنزيل اجتماعی در کشورهای منتخب و برخی از بانک‌ها به همراه روش محاسبه آن‌ها را می‌توان در قالب جدول (۱) خلاصه نمود.

همان‌طور که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، در مورد روش محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی در بین کشورها اجماع مشخصی وجود ندارد و نرخ محاسبه شده نیز متنوع است. همچنین، نرخ تنزيل اجتماعی در بسیاری از کشورها اساساً محاسبه و گزارش نشده است.

شماری از مطالعات گذشته (پرکوکو<sup>۱</sup>؛ ۲۰۰۸؛ اوانس، ۲۰۰۵؛ اوانس، ۲۰۰۴؛ اوانس و سزر، ۲۰۰۵؛ کولا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۴؛ کولا، ۱۹۸۷؛ سجاد و جان<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲) نیز بر تخمین نرخ تنزیل اجتماعی برای کشورهای توسعه یافته متوجه بوده‌اند، تنها تعداد محدودی از محققان به بررسی و ارزیابی نرخ تنزیل اجتماعی برای کشورهای در حال توسعه پرداخته‌اند (شارما و همکاران<sup>۴</sup>، ۱۹۹۱؛ کولا، ۲۰۰۴؛ کولا، ۲۰۰۵؛ کازلاوسکین و استیوندزین<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶، دانشمند و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸). این مطالعات در نحوه تخمین کشش مطلوبیت نهایی مصرف با یکدیگر متفاوت هستند. در برخی از این مطالعات، تخمین کشش مطلوبیت نهایی مصرف که یکی از پارامترهای فرمول رمزی برای محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی است بر اساس رفتارهای مصرفی مشاهده شده (روش تقاضای مواد خوراکی) و در برخی دیگر، سیاست‌های مالیاتی دولت (روش مالیات شخصی) مورد توجه بوده است. در سایر مطالعات نیز هر دو روش برای تخمین کشش مطلوبیت نهایی مصرف استفاده شده است.

- 
1. Percoco
  2. Kula
  3. Schad & John
  4. Sharma
  5. Lopez
  6. Kazlauskiene & Stundziene
  7. Daneshmand et al.

جدول (۱)- نرخ تنزيل اجتماعی در کشورها و بانک‌های بین‌المللی

| کشور یا نهاد               | نرخ تنزيل اجتماعی              | چارچوب مفهومی و نظری   |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| نهادهای بین‌المللی         |                                |  |
| بانک جهانی                 | ٪۱۰ تا ٪۱۲                     | نرخ متعارف اداری   |
| بانک توسعه امریکا          | ٪۱۰ تا ٪۱۲                     | نرخ متعارف اداری   |
| بانک توسعه اروپا           | ٪۱۰ تا ٪۱۲                     | نرخ متعارف اداری   |
| کشورهای توسعه یافته        |                                |  |
| آلمان                      | ٪۳                             | بر اساس نرخ تأمین مالی مجدد فدرال هزینه فرصت اجتماعی سرمایه      |
| کانادا                     | ٪۱۰                            | نرخ ترجیح زمانی اجتماعی  |
| اسپانیا                    | ٪۴ برای حمل و نقل و ٪۶ برای آب | هزینه فرصت اجتماعی سرمایه  |
| دفتر برنامه و بودجه امریکا | ٪۷                             | نرخ بازار بدھی خزانه‌داری  |
| دفتر حسابداری عمومی امریکا | ٪۳/۵                           | نرخ ترجیح زمانی اجتماعی  |
| حفاظت محیط‌زیست امریکا     | ٪۲ تا ٪۳                       | نرخ ترجیح زمانی اجتماعی  |
| فرانسه                     | ٪۴                             | نرخ ترجیح زمانی اجتماعی  |
| نروژ                       | ٪۳/۵                           | نرخ واقعی استقرار دولتی  |
| انگلستان                   | ٪۳/۵                           | نرخ ترجیح زمانی اجتماعی  |
| کشورهای در حال توسعه       |                                |  |
| چین                        | ٪۸                             | میانگین وزنی نرخ ترجیح زمانی اجتماعی و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه |
| هند                        | ٪۱۲                            | هزینه فرصت اجتماعی سرمایه  |
| پاکستان                    | ٪۱۲                            | هزینه فرصت اجتماعی سرمایه  |
| آمریکای لاتین              |                                |  |
| شیلی                       | ٪۶                             | میانگین وزنی نرخ ترجیح زمانی اجتماعی و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه |
| کلمبیا                     | ٪۱۲                            | حداقل نرخ تعادلی مورد انتظار سرمایه‌گذاران                       |
| مکزیک                      | ٪۱۰                            | میانگین وزنی نرخ ترجیح زمانی اجتماعی و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه |
| پرو                        | ٪۹                             | میانگین وزنی نرخ ترجیح زمانی اجتماعی و هزینه فرصت اجتماعی سرمایه |

منبع: کاسلو و ژنگالیم<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)

1. Castillo and Zhangallimbay

در ایران نیز مطالعه عبدالی (۱۳۸۸) نرخ تنزیل را با استفاده از داده‌های دوره ۱۳۵۳-۸۶ برآورد کرده است. در این مطالعه از رویکرد نرخ ترجیح زمانی اجتماعی استفاده شده و نرخ تنزیل اجتماعی برابر  $7/2$  درصد برآورده است. با مقایسه این عدد با اعداد جدول (۱) مشخص می‌شود که نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران از آنچه برای اغلب کشورهای توسعه‌یافته محاسبه شده بالاتر و پایین‌تر از کشورهای در حال توسعه آسیایی و امریکای لاتین است.

در مطالعه‌ی دیگری دلالی اصفهانی و همکاران (۱۳۸۷) عوامل اثرگذار بر نرخ ترجیح زمانی و اثربردار از آن را طی دوره‌ی ۱۳۵۱-۸۳ بررسی و نتیجه گرفتند که متغیرهای امید به زندگی، نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به جمعیت، درآمد سرانه بر نرخ ترجیح زمانی تأثیر منفی دارند و متغیرهای نسبت هزینه‌های بخش خصوصی به درآمد، سطح بیکاری و تورم اثر مثبت دارند.

در بین عوامل اثربردار از نرخ ترجیح زمانی اجتماعی، شاخص بهره‌برداری از منابع طبیعی و نرخ استخراج از جنگل اثر مثبت و متغیرهای مصرف کل، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و تولید ناخالص داخلی اثر منفی می‌پذیرند.

### ۳. پیشینه تجربی

قبری ممان و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای چارچوبی برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های پالایشی مجتمع پالایشی سیراف ارائه کردند.

در این پژوهش سعی شده با ارائه یک چارچوب نظری، تصمیم‌گیری در مورد ساخت پالایشگاه نظاممند شود. روش مورد استفاده تحلیل هزینه-فایده بوده است که علاوه بر دیدگاه مالی، شامل دیدگاه اقتصادی است. با این حال با درنظر گرفتن رویکرد اقتصادی و به کارگیری چارچوب‌های تحلیل هزینه-فایده، توجیه‌پذیری طرح به طرز معناداری افزایش یافته است. به‌منظور واقعی تر شدن الگو، سناریوهای مختلف برای قیمت نفت، قیمت فرآورده‌ها، نرخ تنزیل و هزینه‌های زیست‌محیطی، طراحی شده و در مجموع، الگو در ۴۵ سناریو اجرا شده است. در الگوی اقتصادی علاوه بر استفاده از قیمت‌های سایه‌ای و نرخ تنزیل اجتماعی به محاسبه آثار خارجی منفی (آلودگی زیست‌محیطی) و آثار خارجی مثبت (امنیت انرژی) پرداخته شده است.

حسینی (۱۳۹۸)، در پژوهشی به بررسی نرخ تنزيل اجتماعی برای سیاست‌گذاری‌های اقتصادی با توجه به معیار پایداری و عدالت بین نسلی پرداخته است. این پژوهش به صورت توصیفی انجام شده است. در این مقاله به صورت تحلیلی نشان داده شده است که نرخ تنزيل اجتماعی در صورتی که مثبت باشد پایداری رشد و رفاه را مورد مخاطره قرار می‌دهد.

مزنی (۱۳۹۷)، در پژوهشی به تأملی بر نرخ تنزيل اجتماعی و روش‌های محاسبه و کاربرد آن پرداخته است. بررسی ماهیت، ابعاد و رویکردهای محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی و نیز تجربیات کشورها (از جمله ایران) در این رابطه، موضوع این مقاله است. بدین منظور پس از بیان روش‌های محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی به تجربیات موجود در کشورها و ایران در زمینه محاسبه این نرخ پرداخته شده است. سپس تلاش شده است توصیه‌های کاربردی در ارتباط با محاسبه و به کارگیری نرخ تنزيل اجتماعی مطرح شود که به صورت نمونه می‌توان به این مورد اشاره کرد که هر کشوری با توجه به شرایط نهادی، اجتماعی و اقتصادی خود باید به محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی اقدام نماید و روش منحصر به فرد و جامعی برای تجویز به کشورها وجود ندارد.

اسدی (۱۳۹۷)، در پژوهشی با استفاده از رویکرد آثار چندگانه و مدل‌سازی معادلات ساختاری، عوامل مؤثر بر نرخ تنزيل اجتماعی در اقتصاد ایران را طی دوره ۱۳۷۵-۹۵ مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان داد که بیکاری و تورم، بر نرخ تنزيل اجتماعی اثر مثبت دارند و درآمد سرانه و شاخص امید به زندگی اثر منفی روی این متغیر دارند و این که متغیرهای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تولید ناخالص داخلی، تخلیه منابع انرژی، تخلیه منابع طبیعی و مخارج مصرفی از نرخ تنزيل اجتماعی تأثیر می‌پذیرند. جوامعی که درآمد سرانه بالاتری دارند به طور نسبی از رفاه بیشتری برخوردار هستند و افراد جامعه نگرانی کمتری برای آینده زندگی خود دارند و آینده را با نرخ پایین تری تنزيل می‌کنند. هر چقدر یک جامعه تورم بالاتری داشته باشد تصور افزایش قیمت باعث می‌شود که افراد جامعه بی‌صبری بیشتری برای تبدیل درآمدهای آینده خود به مصرف در زمان حال داشته باشند که موجب افزایش مصرف می‌شود و افراد، آینده را با نرخ بالاتری تنزيل می‌کنند. هر چقدر در یک جامعه نرخ بیکاری بیشتر باشد افراد آن جامعه درآمد کمتری به دست

می‌آورند و بی‌تایبی بیشتری برای دریافت همان درآمد اندک دارند و مشکلات زیادی برای تأمین معیشت خود دارند. در نتیجه افراد نرخ تنزیل بیشتری را برای مقایسه مصرف حال و آینده در نظر می‌گیرند. یکی از عواملی که دورنمای زندگی افراد را وسعت می‌بخشد سلامت و بهداشت است، در یک جامعه هرچقدر افراد به زندگی امیدوارتر باشند نرخ تنزیل کمتری را در ارزیابی بین حال و آینده در نظر می‌گیرند.

شیردل و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی با رویکرد رجحان زمانی جامعه، نرخ تنزیل اجتماعی را برای ایران محاسبه کردند. در این مقاله، نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران بر اساس رویکرد رجحان زمانی جامعه برآورد شده است تا در ارزیابی طرح‌های اقتصادی-اجتماعی و همچنین محاسبه هزینه فرصت مبالغ عمومی که توسط دولت خرج شده است، مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش نرخ تنزیل اجتماعی طبق داده‌های سری زمانی ۹۰-۱۳۶۱، ۵/۱۲ درصد برآورد شده است.

اسلاملویان و استادزاده (۱۳۹۳)، در پژوهشی با استفاده از الگوریتم بازگشتی در ایران نرخ رجحان زمانی را برآورد کردند. در این پژوهش نرخ ترجیحات پس از بسط الگوریتم طی دوره سری زمانی ۸۹-۱۳۴۴ برآورد شده است. در الگوریتم بسط داده شده در سال‌های مختلف مقادیر مختلف نرخ رجحان با روش بازگشتی محاسبه شده است و نرخ ترجیحات تابعی از مصرف با توجه به مبانی نظری در نظر گرفته شده است. در مرحله بعد، این نرخ با توجه به تأثیر نرخ ترجیحات در پس انداز و با کمک مقادیر اولیه، برآورد شده است. نرخ رجحان زمانی در این الگوریتم به منظور انتخاب مقدار اولیه، به عنوان شاخص امید به زندگی مورد نظر است. برای اقتصاد ایران در دوره تحت بررسی به طور متوسط نرخ رجحان زمانی ۲/۳۸ درصد برآورد شده است. نکته قابل توجه روند صعودی این نرخ طی سال‌های ۶۷-۱۳۵۵ است که علت آن می‌تواند ناطمنانی‌های مربوط به سال‌های نزدیک انقلاب و جنگ باشد چون بعد از جنگ این نرخ بر اساس محاسبات انجام شده در داده‌های سری زمانی ۸۹-۱۳۶۸ بوده است.

عبدلی (۱۳۸۸)، در پژوهشی برای ایران نرخ تنزيل اجتماعی را محاسبه کرده است. این پژوهش به محاسبه نرخ تنزيل اجتماعی برای ایران می‌پردازد که این نرخ در تحلیل هزینه- فایده و ارزیابی اقتصادی طرح‌های سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود طرح‌هایی که هدف‌شان بهبود زندگی عامه مردم است. طبق فرمول رمزی پارامترهای این نرخ شامل نرخ تنزيل مبتنی بر مرگ‌ومیر، کشش مطلوبیت نهایی مصرف و نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی است و در این پژوهش برای ایران طی سی و یک سال در دوره ۱۳۵۳-۸۶، نرخ تنزيل اجتماعی  $7/2$  درصد برآورده است.

بروگل<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای به بررسی نرخ تنزيل اجتماعی به عنوان مبنای برای سیاست‌گذاران پرداخت. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهد که نرخ تنزيل اجتماعی مورد استفاده در تحلیل هزینه- فایده (CBA)<sup>۲</sup> نرخ بهره‌ای است که برای سودها و هزینه‌هایی که انتظار می‌رود در آینده برای تبدیل آن‌ها به ارزش فعلی اتفاق یافتد، اعمال می‌شود. این تبدیل برای اطمینان از ارزش حال شده منافع و هزینه‌ها استفاده می‌شود. نرخ تنزيل اجتماعی به‌طور گستردۀ یکی از مهم‌ترین ورودی‌های CBA در نظر گرفته شده است، از آنجا که تغییرات کوچک در این نرخ می‌تواند منجر به نوسانات زیادی در محاسبات ارزش فعلی شود، در نتیجه تأثیر عمدۀ‌ای بر موفقیت یا عدم موفقیت یک طرح دارد.

اسکیلمیز و اکبیولت<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، در پژوهشی به تخمین نرخ تنزيل اجتماعی برای کشور ترکیه پرداختند. در این پژوهش از هر دو روش مالیات شخصی و روش تقاضای غذا به منظور برآورد میزان کشش مطلوبیت نهایی مصرف استفاده شده است. نتایج کلی نشان می‌دهد که نرخ تنزيل اجتماعی برآورده شده با استفاده از روش مالیات شخصی  $4/88$  درصد است، در حالی که با استفاده از روش تقاضای مواد خوراکی  $4/41$  درصد است.

- 
1. Broughel
  2. Cost-Benefit Analysis
  3. Scilmis & Akbulut

اسکیلمیز و اکبیولت<sup>۱</sup> (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی نرخ تنزيل اجتماعی برای شش کشور در حال گذار پرداخته‌اند. هدف از این مطالعه برآورد نرخ تنزيل اجتماعی شش اقتصاد در حال گذار (جمهوری چک، استونی، مجارستان، لتوانی، لهستان، جمهوری اسلواکی) با استفاده از دو روش متفاوت بوده است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تخمین‌های انجام شده توسط روش مالیاتی بین  $\frac{3}{3}$  درصد برای مجارستان و  $\frac{6}{91}$  درصد برای استونی بوده است. در مقایسه با تخمین روش مالیاتی، نرخ تنزيل اجتماعی حاصل از رویکرد تقاضای غذا برای همه کشورهای منتخب کمتر است: کمترین مقدار  $\frac{1}{94}$  درصد برای جمهوری چک و بیشترین مقدار آن برابر  $\frac{3}{5}$  درصد برای لتوانی بوده است.

دانشمند و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای نرخ تنزيل اجتماعی در ایران را در چارچوب نظری نرخ ترجیح زمانی برآورد کردند. در این مطالعه، با استفاده از سری زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ و آزمون پسaran، نرخ تنزيل اجتماعی برای ایران  $\frac{5}{8}$  درصد برآورد شده است. نرخ به دست آمده متفاوت از نتایج مطالعات قبلی برای ایران است.

اووزونکایا و اووزونکایا<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از روش میانگین موزون نرخ تنزيل اجتماعی را برای ترکیه تخمین زده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که نرخ تنزيل اجتماعی برای بازه زمانی ۲۰۰۶-۱۹۸۷ کشور ترکیه،  $\frac{9}{8}$  درصد بوده است.

کاپلان (۲۰۱۴)<sup>۴</sup> از روش میانگین موزون برای تخمین نرخ تنزيل اجتماعی کشور ترکیه در بازه زمانی ۱۹۸۷-۲۰۰۶ استفاده کرده است. نتایج نشان می‌دهد که این نرخ معادل  $\frac{9}{56}$  درصد بوده است. با این حال روش میانگین موزون به دلیل محدودیت‌ها و ساده‌سازی‌ها، به طور گسترده در ادبیات موضوع استفاده نمی‌شود.

- 
1. Secilmis & Akbulut
  2. Daneshmand et al.
  3. Uzunkaya Zc, Uzunkaya M
  4. Kaplan

#### ۴. روش تحقیق

اگرچه هیچ اتفاق نظری در رابطه با بهترین روش تخمین نرخ تنزيل اجتماعی وجود ندارد، در پیشینه تجربی، دو رویکرد مبادله و نرخ ترجیح زمانی اجتماعی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. تفاوت این دو رویکرد در شناسایی منابع اولیه برای تأمین بودجه مورد نیاز برای سرمایه گذاری عمومی است. در رویکرد مبادله فرض بر این است که سرمایه گذاری های عمومی از سرمایه گذاری حذف می شوند، در حالی که این مسئله در مورد رویکرد نرخ ترجیح زمانی اجتماعی درست نیست.

رویکرد نرخ ترجیح زمانی اجتماعی نشان می دهد که هر سرمایه گذاری عمومی نشان دهنده جایگزینی زمان بندی شده میان مصرف حال و آینده است. به بیانی دیگر، طرفداران رویکرد نرخ ترجیح زمانی اجتماعی نشان می دهند که سرمایه گذاری عمومی از مقوله مصرف جداست و بنابراین نرخ تنزيل اجتماعی می تواند توسط نرخ ترجیح زمانی یا نرخ بهره پس از مالیات بر مصرف، مشخص شود. با این حال، بامول (۱۹۶۸) این نظر را که «نرخ تنزيل اجتماعی باید در جهتی تعیین شود که منجر به مثبت شدن سود خالص یک طرح عمومی شود، اگر و فقط اگر منافع ناخالص آن بیش از هزینه های فرصت آن در بخش خصوصی باشد» قبول نداشت. بنابراین طرفداران رویکرد مبادله معتقدند که نرخ بهره پیش از مالیات به عنوان تعیین کننده اصلی نرخ تنزيل اجتماعی، تمامی طرح های ارزشمند و دارای توجیه اقتصادی را مشخص می کند (بیور گس و زرب<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱؛ بیور گس، ۲۰۱۳).

با این حال، بسیاری از محققان (اروو و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶؛ برادفورد<sup>۳</sup>، ۱۹۷۵؛ فلشتاین، ۱۹۷۲؛ لیند<sup>۴</sup>، ۱۹۸۲) رویکرد مبادله را به دلیل این که ۱) اثر تحریفات سیاسی اثر گذار بر نسل های آینده در نظر نمی گیرد، ۲) پیچیده بودن استخراج آن از نرخ بهره بازار و ۳) فروض غیرواقعی آن در

1. Burgess & Zerbe

2. Arrow

3. Bradford

4. Lind

مورد درآمد، مورد انتقاد قرار می‌دهند. همچنین، مطالعاتی که از رویکرد نرخ ترجیح زمانی استفاده کرده‌اند، فرمول واحد و مشخصی برای تخمین نرخ تنزیل اجتماعی ارائه نداده‌اند، اما در بیشتر این مطالعات (اوанс و سزر، ۲۰۰۴؛ پرکوکو، ۲۰۰۸؛ اونس، ۲۰۰۵؛ هالیجی‌اگلو و کاراتاس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳، دانشمند و همکاران، ۲۰۱۸) از فرمول خطی شده رمزی (۱۹۲۸) به صورت زیر استفاده شده است:

$$s = p + eg(۲)$$

که در آن؛

$s$  نرخ تنزیل اجتماعی (نرخ ترجیح زمانی)،  $p$  نرخ تنزیل مطلوبیت،  $e$  کشش مطلوبیت نهایی مصرف و  $g$  رشد مصرف سرانه حقیقی.

بر اساس رابطه (۱)، همواره احتمال این وجود دارد که افراد به دلایل مختلفی مانند مرگ و میر به مصرفی که در آینده انتظار آن را دارند، دست پیدا نکنند. این احتمال برابر با نرخ تنزیل مطلوبیت  $p$  است. از طرف دیگر، در طول زمان، مصرف، یک مسیر افزایشی را طی می‌کند که نرخ رشد آن برابر با  $g$  است و قدر مطلق حاصل ضرب  $eg$  کاهش در مطلوبیت نهایی مصرف به علت افزایش مصرف در طول زمان را نشان خواهد داد.

در مطالعه حاضر نیز به پیروی از شیردل و همکاران (۱۳۹۶)،  $g$  نرخ رشد مصرف حقیقی سرانه، با استفاده از داده‌های حقیقی و برآورد رابطه (۳) به دست می‌آیند.

$$\log C = b + gt \quad (۳)$$

در این رابطه،  $C$  مصرف سرانه حقیقی،  $b$  عرض از مبدأ و  $t$  سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۶۵ است. جهت به دست آوردن مصرف سرانه حقیقی، ابتدا داده‌های مربوط به درآمد خانوارهای شهری و روستایی طی دوره مورد بررسی از مرکز آمار ایران اخذ شده است. سپس با استفاده از وزن جمعیت شهری و روستایی که از آمار شاخص توسعه جهانی (بانک جهانی، ۲۰۲۲) به دست آمده

1. Halicioglu & Karatas

است، ميانگين گيري وزني انجام شده است. اعداد به دست آمده نشان دهنده مصرف سرانه اسمى کشور خواهد بود. در نهايىت، اعداد به دست آمده بر شاخص قيمت مصرف كننده که از ميانگين گيري وزني اين شاخص برای خانوارهای شهری و روستايی به دست می آيد، تقسيم می گردد. در نتيجه مصرف سرانه حقيقي کشور به دست خواهد آمد.

در اين مطالعه همچنین، به پيروی از شيردل و همکاران (۱۳۹۶) و عبدالی (۱۳۸۸) در صد مرگ و مير به عنوان  $\alpha$  در نظر گرفته شده است. بدین منظور متوسط مرگ و مير در هر ۱۰۰۰ نفر برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۵ از (WDI<sup>1</sup>) به دست آمد و به درصد تبديل شد.

تماييز بارز اين پژوهش با تحقیقات داخلی پيشين در نحوه برآورد کشش مطلوبیت نهايی مصرف است. در تحقیقات قبلی که در حوزه نرخ تنزيل اجتماعي در داخل انجام شده است، از رویکرد شواهد رفتاري (روش تقاضای مواد خوراکی) برای برآورد کشش مطلوبیت نهايی مصرف  $e$  استفاده شده است اما در پژوهش حاضر تلاش شد که دو رویکرد ارزش‌های آشكار شده جامعه (بررسی ساختار مالياتي کشور) و نيز رویکرد شواهد رفتاري (روش تقاضای مواد خوراکی) برای تخمين کشش مطلوبیت نهايی مصرف استفاده شوند و از اين منظر منحصر به فرد است. در ادامه هردو رویکرد توصيف می شوند.

### رویکرد ارزش‌های آشكار شده جامعه در محاسبه $e$

دولت‌ها در تبيين سياست‌های اقتصادي خود عمدتاً بر اهداف ارزشی<sup>2</sup> تأكيد دارند که می‌تواند مبنائي برای برآورد  $e$  باشد. در اين روش  $e$  را پaramتر بيزاري دولت از نابرابري در نظر می‌گيرند و سپس مقدار آن را با استفاده از درجه بهبود برنامه‌های ماليات کشور اندازه می‌گيرند. به دليل اينکه هدف ارزشی دولت مبارزه با نابرابري جامعه است، اين رویکرد را ارزش‌های آشكار شده جامعه می‌نامند (اوанс، ۲۰۰۵). در اين رویکرد فرض اصلی آن است که دولت برای گروه‌های مختلف

1. World development Index

2. Normative

درآمدی به گونه‌ای مالیات تعیین می‌کند که در نهایت رفاه از دست رفته همه افراد باهم یکسان

شود:

$$U(Y) - U(Y - T(Y)) = k \quad (۴)$$

در این رابطه،  $U(Y)$  رفاه (مطلوبیت) اولیه،  $U(Y - T(Y))$  رفاه پس از اخذ مالیات و  $k$  عددی ثابت است. معادله فوق بیان می‌کند که با گرفتن مالیات، رفاه از دست رفته افراد در سطوح مختلف درآمدی یا مصرفی ( $Y$ ) به یک اندازه خواهد بود.

در این روش، فرض بر این است که تابع مطلوبیت دارای کشش ثابت و تمام افراد دارای تابع

مطلوبیتی به شکل زیر هستند:

$$U(Y) = \frac{Y^{1-e}-1}{1-e} \quad (۵)$$

$Y$  دلالت بر درآمد قبل از مالیات و  $T(Y)$  تابع مالیات بر درآمد است. با جایگذاری معادله (۴) در (۳) می‌توان به معادله (۶) دست یافت.

$$\left[ (Y^{1-e} - 1) / (1-e) \right] - \left\{ \left[ (Y - T(Y))^{1-e} - 1 \right] / (1-e) \right\} = K \quad (۶)$$

با دیفرانسیل گیری کامل از معادله (۶) به معادله (۷) می‌رسیم:

$$Y^{-e} - (Y - T(Y))^{-e} (1-t) = K \quad (۷)$$

در معادله فوق، ترخ نهایی مالیات است. با انجام عملیات ساده جبری و مرتب کردن، رابطه

(۸) حاصل خواهد شد:

$$(1-t) = \left[ 1 - \frac{T(Y)}{Y} \right]^e \quad (۸)$$

اکنون با لگاریتم گیری از رابطه فوق داریم:

$$\ln(1-t) = e \ln \left[ 1 - \frac{T(Y)}{Y} \right] \quad (۹)$$

با انجام عملیات جبری ساده به رابطه زیر می‌رسیم:

$$e = \frac{\ln(1-t)}{\ln \left[ 1 - \frac{T(Y)}{Y} \right]} \quad (۱۰)$$

در رابطه فوق؛

$Y$  کل درآمد مشمول مالیات دستمزد متوسط،  $t$  نرخ نهایی مالیات بر درآمد و ( $T$ ) کل مالیات بر درآمد است.

رابطه مطلوبیت ازدسترفته برای افراد (رابطه ۴) در مالیه عمومی به طور گسترده استفاده می‌شود. استرن<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) نشان می‌دهد که این مدل نسبت به مدل‌های پیچیده مالیاتی، داده‌ها را بهتر تجزیه و تحلیل می‌کند. اونس (۲۰۰۵) با استفاده از این مدل، کشش مطلوبیت نهایی را در کشورهای اتحادیه اروپا و کشورهای OECD تخمین زده و نتایج قابل قبولی به دست آورده است. گروم و مدیسون<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) هم با استفاده از این روش پارامتر  $e$  را محاسبه کرده‌اند.

### رویکرد شواهد رفتاری برای محاسبه $e$

رویکرد شواهد رفتاری یکی از روش‌های محاسبه کشش مطلوبیت نهایی مصرف ( $e$ ) است. این روش تقاضای مصرف کننده را برای دسته خوارکی و غیرخوارکی‌ها با ترجیحات مستقل نشان می‌دهد.<sup>۳</sup> همان‌طور که پیشتر گفته شد، برای محاسبه کشش مطلوبیت نهایی مصرف چندین روش وجود دارد که یکی از این روش‌ها مدل رتردام<sup>۴</sup> (۱۹۸۸) است که از سیستم تقاضای کامل<sup>۵</sup> استفاده می‌کند اما مشکل این روش، بزرگ برآورد شدن  $e$  است. روشی دیگر که در برخی از کشورها برای تخمین  $e$  استفاده می‌شود مدل استرن (۱۹۷۷) است. این روش مبتنی بر رفتار مصرف و پس انداز افراد است. روش دیگر استفاده ازتابع مطلوبیت استرن-گری<sup>۶</sup> است که بتکورت<sup>۷</sup>

- 
1. Stern
  2. Groome & Maddison
  3. Consumer demand for a preference-independent-good
  4. Rotterdam
  5. Complete demands systems
  6. Stone-Geary
  7. Betencourt

(۱۹۹۸) از آن استفاده کرده است.<sup>۱</sup> روش دیگر، روش مبتنی بر تحلیل تقاضای فیشر<sup>۲</sup> (۱۹۲۷)، فریش<sup>۳</sup> (۱۹۳۲) و فلنر<sup>۴</sup> (۱۹۶۷) است که به مدل *FFF* معروف است. در این روش، فرض بر این است که تابع مطلوبیت به صورت تابعی جمع پذیر از دو کالای خوراکی و غیرخوراکی است که بر اساس معادله (۱۰)،  $e$  را استخراج می‌کند.

$$e = \frac{y}{\hat{P}_f} \quad (11)$$

که در آن،  $e$  کشش مطلوبیت نهایی درآمد (مصرف)،  $y$  کشش درآمدی تابع تقاضای غذا و  $\hat{P}_f$  کشش جبرانی تابع تقاضای غذا است. مدل *FFF*، روش زیر را برای حذف اثر درآمدی از کشش قیمتی پیشنهاد می‌کند.

$$\hat{P}_f = P_f - (\alpha)y \quad (12)$$

که در آن،  $P_f$  کشش قیمتی تقاضای غذا و  $\alpha$  سهم غذا در بودجه مصرف کننده است. در برخی از کشورهای در حال توسعه، متأسفانه نتایج رضایت‌بخشی از مدل *FFF* حاصل نشده است و دلیل این مشکل نیز سهم بالای مواد خوراکی در بودجه خانوار است (مزینی، ۱۳۹۷). این مشکل مخصوصاً در مطالعه کولا (۲۰۰۴) برای کشور هند بسیار جدی است؛ زیرا عدد بزرگ ( $\alpha$ ) موجب می‌شود با توجه به معادله (۱۱)،  $\alpha(y)$  بیشتری از  $P_f$  حذف شود و عدد کوچک‌تری برای  $\hat{P}_f$  به دست آید. در اکثر کشورهای پیشرفته وقتی سهم درآمد خرج شده روی مواد خوراکی کم باشد، نتایج خوبی از معادله مذکور حاصل می‌شود (مزینی، ۱۳۹۷). در ایران سهم مواد خوراکی از درآمد خانوار ۳۳ درصد است. بنابراین استفاده از روش *FFF* توصیه نمی‌شود. به عبارتی دیگر، به دلیل رشد بالای عرضه پول، آزادسازی یارانه‌ها و اجرای طرح تحول اقتصادی در نیمه دوم دهه

۱. جهت مطالعه بیشتر در مورد نقاط قوت و ضعف هر یک از روش‌های اشاره شده به مقاله فراتحلیل مزینی (۱۹۹۷) مراجعه کنید.

2. Fisher  
3. Frisch  
4. Fellner

۱۳۹۰ و افزایش شدید قیمت مسکن و سایر هزینه‌ها، این امر موجب کاهش هزینه‌های خوراکی در سبد مصرفی خانوار شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد اقتصاد ایران طی این دوره دچار شوک اقتصادی باشد که اثرات آن کماکان از بین نرفته است. در نتیجه، انتظار از بین رفتن این اثرات در آینده وجود داشته و انتظار می‌رود که این شوک‌ها به سمت روند بلندمدت تعدیل شوند. نتیجه این امر بالا رفتن سهم هزینه‌های خوراکی در سبد مصرفی خانوار است. به همین علت در این پژوهش برای تخمین کشش مطلوبیت نهایی مصرف از روش *FFF* استفاده نمی‌شود.

جونز<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) و آmundsen<sup>۲</sup> (۱۹۶۴) در روشنی مشابه مدل *FFF* مشکل ذکر شده در بالا را برطرف کرده‌اند. آن‌ها کالاهای خوراکی و غیرخوراکی را مکمل در نظر گرفته‌اند. به عبارت دیگر، قید همگن بودن را بر تابع مطلوبیت اعمال کرده‌اند. در مطالعه آن‌ها فرمول زیر برای محاسبه *e* پیشنهاد شده است:

$$e = (b) \frac{y}{p^*} \quad (13)$$

که در آن *b* میل متوسط خرج کردن پول روی کالاهای غیرخوراکی،<sup>\*</sup> *p* کشش قیمتی تقاضای مواد خوراکی به غیرخوراکی و *y* کشش درآمدی تابع تقاضای مواد خوراکی است که از رگرسیون (۱۴) به دست می‌آیند. میل متوسط به خرج کردن پول روی مواد غیرخوراکی *b*، به اضافه میل متوسط خرج کردن پول روی خوراکی‌ها، *a*، برابر ۱ است. اگر درآمدهای حقیقی ۱ درصد افزایش یابند، در حالی که قیمت‌های خوراکی و غیرخوراکی ثابت باشند،  $(0.1/y)/100$  روی غیرخوراکی‌ها خرج می‌شود و  $(0.1/y)(1-b) = 0.1(y-a)/100$  نیز روی خوراکی‌ها هزینه خواهد شد. این روش در کشورهایی استفاده می‌شود که در بودجه خانوارشان سهم مصرف خوراکی‌ها مانند ایران بالا است (شیردل و همکاران، ۱۳۹۶).

1. Jones

2. Amundsen

بنابر موارد پیش‌گفته، در این مطالعه از مدل زیر برای کشش مطلوبیت نهایی مصرف استفاده شده است.<sup>۱</sup>

$$D = (A)(Y)^Y \left( p_f / p_n \right)^{p^*} (t)^\beta \quad (14)$$

که در آن  $D$  مخارج سرانه واقعی خوراکی و آشامیدنی،  $Y$  درآمد سرانه واقعی،  $p_f$  شاخص قیمت خوراکی و آشامیدنی،  $p_n$  شاخص قیمت غیرخوراکی،  $p^*$  کشش قیمتی نسبی خوراکی و آشامیدنی،  $A$  ثابت و  $t$  متغیر زمان است. با تبدیل رابطه (۱۴) به یک مدل تجربی قابل برآورد، داریم:

$$\ln D = \ln A + Y \ln Y + p^* \ln \left( p_f / p_n \right) + \beta \ln t \quad (15)$$

## ۵. یافته‌های پژوهش

رابطه (۱۵) با استفاده از داده‌های گردآوری شده از مرکز آمار ایران، بانک مرکزی و بانک جهانی برآورد خواهد شد. بنابراین پیش از برآورد مدل و محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی، آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول زیر گزارش شده است.

جدول (۲)- نتایج تحلیل آمار توصیفی (۱۴۰۰-۱۳۶۵)

| متغیر                             | میانگین | حداقل  | حداکثر | میانه    |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|----------|
| نرخ مرگ‌ومیر                      | ۵/۶     | ۴/۷    | ۱۰/۶   | ۵/۰۴     |
| لگاریتم کل درآمدهای مالیاتی       | ۲۹/۹۱   | ۲۵/۸۲  | ۳۳/۹۸  | ۲۹/۹۶    |
| نرخ نهایی مالیات بر درآمد (درصد)  | ۱۴      | .      | ۲۵     | ۱۵       |
| لگاریتم کل درآمدهای مشمول مالیات  | ۳۱/۲۶   | ۳۰/۱۳  | ۳۲/۳۹  | ۳۵/۲۴    |
| شاخص قیمت خوراکی و آشامیدنی       | ۴۲/۶    | ۰/۴۱   | ۳۰/۷۷  | ۱۱/۳     |
| شاخص کل قیمت غیرخوراکی و آشامیدنی | ۳۸/۸    | ۰/۵۲   | ۲۳/۱۵  | ۱۲/۴     |
| متوسط هزینه کل خانوار             | ۹۶۲۹۶/۴ | ۱۳۱۴/۵ | ۴۷۴۳۷۹ | ۳۷۹۷۹۹/۹ |
| متوسط هزینه‌های غیرخوراکی         | ۷۲۶۵۹/۳ | ۷۶۷/۹  | ۳۵۶۸۵۰ | ۲۸۲۱۸/۸  |
| متوسط هزینه‌های خوراکی            | ۲۳۶۳۷/۱ | ۵۴۶/۶  | ۱۱۷۵۲۹ | ۹۷۶۱/۱   |

منبع: سازمان امور مالیاتی کشور

۱. جهت مطالعه بیشتر در مورد توابع مختلف جمع‌پذیر و جدایی‌پذیر و روش رسیدن به مدل تجربی تحقیق، به مقاله فراتحلیل مزینی (۱۳۹۷) مراجعه کنید.

### برآورد نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی

همان طور که پیشتر گفته شد، در این مطالعه به پیروی از شیردل و همکاران (۱۳۹۶) از برآورد رابطه (۳) استفاده و نتایج در جدول (۳) گزارش شده‌اند.

جدول (۳)- برآورد مدل جهت محاسبه نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی (g)

| <i>p-value</i> | مقدار آماره <i>t</i> | ضریب                  | متغیر    |
|----------------|----------------------|-----------------------|----------|
| -۰/۰۰۰۰        | -۱۵/۴۳۳              | -۸۱/۰۸۱               | <i>b</i> |
| -۰/۰۰۰۰        | ۱۶/۱۶۳               | ۰/۰۶۱                 | <i>g</i> |
| <i>DW</i>      | <i>F</i>             | <i>R</i> <sup>۲</sup> | آماره    |
| ۲/۴۲۶          | (۰/۰۰۰) ۲۶۱/۲۵۹      | ۰/۸۸۷                 |          |

میبع: یافته‌های پژوهش

تمامی ضرایب به لحاظ آماری در سطح ۹۹ درصد معنادار هستند. نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی (g) برابر ۰/۰۶۱ درصد برآورد شده است. ضریب تعیین مدل گویای توضیح دهنده‌گی مطلوب مدل و آماره دوربین واتسون گواه نبود خودهمبستگی بین عوامل اخلال است. صفر بودن همزمان تمامی ضرایب مدل نیز به وسیله آماره *F* رد می‌شود. بنابراین نتایج به دست آمده از مدل فوق اعتبار لازم جهت استفاده در محاسبات بعدی را خواهند داشت.

### محاسبه نرخ تنزيل مطلوبیت (*p*) بر اساس مرگومیر (m)

برای محاسبه *p* در رابطه (۱) از درصد مرگومیر کل کشور طی دوره مورد بررسی استفاده شده است. بدین منظور میانگین مرگومیر در هر ۱۰۰۰ نفر برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۵ از اطلاعات بانک جهانی (WDI) به دست آمد و سپس با استفاده از جمعیت کل کشور به درصد تبدیل شد. نهایتاً این برابر ۰/۰۴۶۷ به دست آمد.

### برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف (e): رویکرد شواهد رفتاری

پیش از برآورد رابطه (۱۵) لازم است ایستایی متغیرهای حاضر در مدل تأیید شوند. بدین منظور از آزمون دیکی-فولر تعیین یافته استفاده شد که نتایج آن در جدول (۴) گزارش شده‌اند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود متغیرهای تحقیق در سطح ایستا نبوده ولی با یک تفاضل ایستا هستند.

جدول (۴)- نتایج آزمون ایستایی متغیرهای پژوهش

| سطح متغیرها            | آماره $t$ | <i>p</i> -value | ایستا | غیر ایستا    |
|------------------------|-----------|-----------------|-------|--------------|
| $\ln y$                | -۱/۳۱۰    | ۰/۶۱۲           | *     | *            |
| $\ln(p_t/p_n)$         | -۲/۵۴۶    | ۰/۱۱۴۳          | *     | *            |
| $d(\ln y)$             | -۴/۰۹۰    | ۰/۰۰۳           | *     | *            |
| $d\ln(p_t/p_n)$        | -۶/۴۹۲    | ۰/۰۰۰۰          | *     | *            |
| آماره آزمون انگل گرنجر | ۳/۳۰۲     | ۰/۰۴۱           | *     | هم جمع هستند |

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به این که تمامی متغیرها جمعی از مرتبه یک هستند، از آزمون انگل گرنجر جهت بررسی هم‌جمعی متغیرها استفاده شد (جدول ۴). نتیجه این آزمون نشان داد که متغیرها هم‌جمع بوده و می‌توان بدون نگرانی از وقوع رگرسیون کاذب از سطح متغیرها برای برآورد مدل استفاده کرد. بنابراین رابطه (۱۵) با استفاده از روش حداقل مربعات برآورده و نتایج آن در جدول (۵) گزارش گردید.

جدول (۵)- برآورد مدل جهت محاسبه کشش مطلوبیت نهایی مصرف با رویکرد شواهد رفتاری

| متغیر          | ضریب           | آماره $t$ | سطح معناداری |
|----------------|----------------|-----------|--------------|
| عرض از مبدأ    | -۵۱/۰۸۷        | -۲/۳۴۴    | ۰/۰۲۶۴       |
| $\ln y$        | ۰/۱۷۵          | ۲/۱۶۴     | ۰/۰۳۹۱       |
| $\ln(p_f/p_n)$ | -۰/۱۴۵         | -۰/۹۷۲    | ۰/۳۳۹۲       |
| $t$            | ۰/۰۳۸          | ۲/۳۵۲     | ۰/۰۲۵۹       |
| $R^2$          |                | $F$ آماره | DW           |
| ۰/۹۹۲          | (۰/۰۰۰)۸۵۱/۴۶۲ | (۰/۰۰۰)   | ۱/۸۷۱        |

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تمامی متغیرها به غیر از  $\ln(p_f/p_n)$  در سطح ۵ درصد معنادار هستند. ضریب تعیین مدل گویای توضیح دهنده‌گی مطلوب مدل و آماره دوربین واتسون گواه نبود خودهمبستگی است. صفر بودن همزمان تمامی ضرایب مدل نیز به وسیله آماره  $F$  رد می‌شود.  $t$  متغیر روند و نشان‌دهنده تغییرات سلیقه مصرفی در دوره مورد بررسی است. همچنین، جهت بررسی همسانی واریانس خطاهای آزمون بروش -پاگان انجام و نتایج آن در جدول (۶) گزارش شده

است. بر اساس عدد احتمال به دست آمده فرضیه صفر این آزمون رد نمی‌شود و جملات خطای مدل دارای واریانس همسان هستند. فرضیه نرمال بودن توزیع خطاهای نیز به وسیله آزمون جک-برا مورد تأیید قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۶) گزارش شده است.

جدول (۶)-نتایج آزمون اعتبارسنجی مدل پژوهش

| نتیجه                   | احتمال | مقدار آماره | شرح              |
|-------------------------|--------|-------------|------------------|
| همسانی واریانس          | ۰/۸۷   | ۰/۲۳۵       | آزمون بروش-پاگان |
| نرمال بودن توزیع خطاهای | ۰/۶۷   | ۰/۲۵        | آزمون جک-برا     |

منبع: یافته‌های پژوهش

اکنون با توجه به تأیید اعتبار مدل از منظر فروض کلاسیک، می‌توان از نتایج جدول (۵) برای محاسبه  $e$  در رابطه (۱۳) استفاده کرد.

با جایگذاری نتایج فوق و ذکر این نکته که میل متوسط به مصرف مواد غیرخوارکی در دوره مورد بررسی برابر  $۰/۶۴$  است (با استفاده از جدول ۲)، کشش مطلوبیت نهایی مصرف، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$e = \left| -\frac{۰/۰۱۶}{۰/۶۴ \times [۰/۱۷۵ \div (-۰/۱۴۵)]} \right| = \left| -\frac{۰/۰۱۶}{۰/۰۱۶} \right| = ۱$$

عدد به دست آمده کوچک‌تر از ۱ و نزدیک به عددی است که عبدالی (۱۳۸۸) به دست آورده است ( $۰/۸۸$ ). همچنین شیردل و همکاران (۱۳۹۶) عدد مذکور را برابر  $۱/۹۲$  محاسبه کرده‌اند که این اختلاف، احتمالاً بدلیل تفاوت در بازه زمانی و به تبع آن تغییر در متغیرهای مورد بررسی در کشور است.

#### برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف (e): رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه

همان‌طور که پیشتر نیز اشاره شد، در این روش فرض اصلی این است که دولت برای گروه‌های مختلف درآمدی مالیات را به گونه‌ای محاسبه می‌کند که در نهایت رفاه از دست رفته همه افراد با هم یکسان باشد. بنابراین، با استفاده از جدول (۲) و نیز رابطه (۱۰)، کشش مطلوبیت نهایی مصرف با رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$e = [(-۰/۱۵۰) \div (۰-/۳۰۰)] = ۰/۵۰$$

به دلیل این که تاکنون در کشور پژوهشی کشش مطلوبیت نهایی مصرف را با رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه محاسبه نکرده است، مقایسه عدد به دست آمده با تحقیقات پیشین برای نویسنده‌گان میسر نشد.

### برآورد نرخ تنزیل اجتماعی

طبق فرمول رمزی (رابطه ۲)، نرخ تنزیل اجتماعی از سه متغیر نرخ مرگ‌ومیر ( $m$ )، نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی ( $g$ ) و کشش مطلوبیت نهایی مصرف ( $e$ ) تشکیل می‌شود. حال با جایگذاری مقادیر به دست آمده در رابطه (۲)، نرخ تنزیل اجتماعی با دو رویکرد شواهد رفتاری و ارزش‌های آشکار شده جامعه محاسبه و در جدول (۷) گزارش شده‌اند.

جدول (۷)- نرخ تنزیل اجتماعی

| نرخ تنزیل اجتماعی (درصد) | رویکرد                   |
|--------------------------|--------------------------|
| ۴/۶۷                     | شواهد رفتاری             |
| ۴/۷۰                     | ارزش‌های آشکار شده جامعه |

منبع: یافته‌های پژوهش

### ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

نرخ تنزیل پارامتری است که در ارزیابی مالی- اقتصادی طرح‌های بخش عمومی کاربرد فراوانی دارد. در بخش خصوصی می‌توان با در نظر گرفتن بیشترین بازدهی پژوهش‌های رقیب، نرخ تنزیل را برای یک طرح محاسبه نمود اما این امر برای بخش عمومی بسیار پیچیده است. لذا مطالعه حاضر کوشید با استفاده از رویکرد شواهد رفتاری و ارزش‌های آشکار شده جامعه در محاسبه کشش مطلوبیت نهایی مصرف ( $e$ )، نرخ تنزیل اجتماعی را در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۵ برای ایران برآورد نماید. این عدد به ترتیب درصد ۴/۶۷ و ۴/۷۰ درصد به دست آمد که چنانچه میانگین این دو عدد محاسبه شود به عدد ۴/۶۸۵ درصد خواهیم رسید. نرخ تنزیل اجتماعی در تحقیق شیردل و همکاران (۱۳۹۶)، با استفاده از رویکرد نرخ رجحان زمانی جامعه ۵/۱۲ درصد به دست آمده بود و

عبدلي (۱۳۸۸) نيز به عدد ۷/۲ درصد برای نرخ تنزيل اجتماعي رسيده بود که از اين منظر می توان گفت که عدد مطالعات پيشين به روزرسانی شده است.

در مطالعه حاضر همچنین، نرخ تنزيل اجتماعي مشكل از ۳ پارامتر نرخ رشد مصرف سرانه حقيقي، نرخ مرگ و مير و كشش مطلوبت نهايی مصرف در نظر گرفته شد که برای اقتصاد ايران، به ترتيب ۰/۰۶۱، ۰/۰۴۶۷ و ۰/۰۱۶ به دست آمدند که متفاوت از نتایج مطالعه شيردل و همكاران (۱۳۹۷) و عبدلي (۱۳۸۸) هستند.

عدد به دست آمده برای نرخ تنزيل اجتماعي در اين مطالعه می تواند به عنوان يك عدد مينا در ارزیابی طرح های عمومی کشور و به عنوان هزینه فرصت سرمایه گذاري در طرح های عمومی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین از میان طرح هایی که برای سرمایه گذاري پيش روی دولت قرار دارند، آن هایی توجیه اقتصادي خواهد داشت که بازدهی آن ها بيش از ۴/۶۸۵ درصد باشد. همچنین عدد به دست آمده می تواند برای اهداف محیط زیستی استفاده شود؛ به اين اعتبار که در محاسبه زيان های اجتماعي ناشی از آلودگی یا ارزش گذاري موهبت های محیط زیستی که کار کردي بلندمدت دارند، عدد به دست آمده برای نرخ تنزيل اجتماعي می تواند مورد استفاده قرار گيرد. در مورد يارانه های محیط زیستی نيز اعداد به دست آمده می توانند مورد استفاده قرار گيرند.

وجه تمایز ارزیابی مالی از ارزیابی اقتصادي در طرح های عمومی بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه در ارزیابی اقتصادي تمامی منافع و هزینه های آشکار و پنهان در محاسبات وارد می شوند حال آن که در ارزیابی مالی تنها به هزینه ها و منافع آشکار بسته می شود. اعداد به دست آمده از اين مطالعه اين امكان را به سياست گذاران خواهند داد که منافع و هزینه های آشکار و پنهان را در يك نقطه زمانی با هم مقایسه نموده و از بين گزینه های سرمایه گذاري مختلف بهترین گزينه را بر اساس معیار کارايی تخصصي یا تکنيکي انتخاب نمايند. البته نويسندهان اين مقاله بر اين باورند که

اعداد به دست آمده از این مطالعه برای یک دوره بلندمدت قابل استفاده نبوده و بر اساس شرایط اقتصادی و در فواصل زمانی متناسب، باید به روزرسانی شوند.

پیشنهاد می‌شود که در تدوین طرح‌های توجیهی برای پروژه‌های بخش عمومی خصوصاً در پیوست محیط‌زیستی آن‌ها، از نتایج مطالعه حاضر استفاده شود تا از انتخاب طرح‌های فاقد توجیه اقتصادی یا طرح‌هایی که با محیط‌زیست سازگار نیستند، جلوگیری شود.

## منابع

- اسدی، مهراد (۱۳۹۷). بررسی روند و عوامل مؤثر بر نرخ تنزيل اجتماعی در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
- اسلاملویان، کریم؛ استادزاد، علی حسین (۱۳۹۳). برآورد نرخ رجحان زمانی در ایران با استفاده از الگوریتم بازگشتی. *تحقیقات اقتصادی*، ۴۹(۲)، ۲۹۴-۲۹۷.
- پرمن، راجر؛ ما، یو؛ مک گیل ری، جیمز (۱۹۴۹). *اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی*. ترجمه حمیدرضا ارباب. نشر نی، تهران. ۸۲-۶۸.
- حسینی، سید عقیل. (۱۳۹۸). تعیین نرخ تنزيل اجتماعی برای سیاست‌گذاری‌های اقتصادی با توجه به معیار پایداری و عدالت بین نسلی. *فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی*، ۸(۲۸).
- دلای اصفهانی، رحیم؛ بخشی دستجردی، رسول؛ حسینی، جعفر (۱۳۸۷). بررسی نظری و تجربی نرخ ترجیح زمانی: مطالعه موردی اقتصاد ایران (سال‌های ۱۳۵۱-۸۱)، مجله دانش و توسعه، سال ۱۵(۲۵)، ۱۶۷-۱۳۷.
- شیردل، رامین؛ صادقی، حسین؛ عصاری آرانی، عباس؛ عبدالی، قهرمان (۱۳۹۶). برآورد نرخ تنزيل اجتماعی ایران با رویکرد رجحان زمانی جامعه. *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۲۴(۱۸).
- عبدلی، قهرمان (۱۳۸۸). تخمین نرخ تنزيل اجتماعی برای ایران، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۹(۳)، ۱۵۶-۱۳۷.

قبری ممان، حسنعلی؛ مریدی، فاضل، پهلوانی، مهدی (۱۴۰۰). ارائه چارچوبی برای ارزیابی اقتصادی طرح‌های پالایشی: مطالعه موردنی مجتمع پالایشی سیراف. *فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، ۱۲(۳)، ۱۶۵-۱۹۳.

مزینی، امیرحسین (۱۳۹۷). تأملی بر نرخ تنزيل اجتماعی و رویکردهای محاسبه و کاربرد آن. *نشریه راهبرد توسعه*، ۵۲، ۱۰۹.

منتظر حجت، امیرحسین؛ فرازمند، حسن؛ جعفرزاده حقیقی‌فرد، نعمت‌الله، عموری، دنیا (۱۴۰۱). تحلیل هزینه فایده کنترل پدیده ریزگردها آیا درختکاری کانون‌های ریزگرد داخلی استان خوزستان دارای توجیه اقتصادی است؟ *فصلنامه انسان و محیط زیست*، ۶۲(۳)، ۱۲۱-۱۳۶.

منتظر حجت، امیرحسین. (۱۳۹۵). *اقتصاد محیط زیست: کاربردها، سیاست‌ها و تئوری*. چاپ دوم، نشر تراوا، اهواز، ایران.

Afonso, A., Aubyn, M. (2009). Macroeconomic Rates of Return of Public and Private Investment: Crowding-in and Crowding-out Effects. *The Manchester School*, 77, 21– 39.

Amundsen, E., K., Nustad. (1964). Kinn-Forming and Destroying Activities of Saliva, Istitute of physiology, Norway: University of Oslo.

Andrade, J., S., Duarte, A., P. (2016). Crowding-in and Crowding-out Effects of Public Investments in the Portuguese Economy. *International Review of Applied Economics*, 30, No. 4. 488 – 506.

Arrow, K., Cropper, M., Eads, G., Hahn, R., Lave, L., Noll, R., Portney, P., Russell, M., Schmalensee, R., Smith, V., Stavins, R. (1996). Benefit-cost analysis in environmental, health, and safety regulation. American Enterprise Institute, The Annapolis Center, and Resources for the Future.

Aschauer, D., A. (1989). Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics* 23, No. 2. 177 – 200.

Azar, S., A. (2007). Measuring the US social discount rate. *Appl Financ Econ Lett*; 3(1). 6-63.

Baumol, W., J. (1968). on the social rate of discount. *Am Econ Rev*; 58. 788–802.

- Bradford, D., F. (1975). Constraints on government investment opportunities and the choice of discount rate. *Am Econ Rev*; 65(5). 99-187.
- Broughel, J. (2021). The Seen and the Unseen in Cost-Benefit Analysis. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3585146> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3585146>
- Burgess, D., F. (2013). Reconciling alternative views about the appropriate social discount rate. *Journal Publ Economic*; 97. 9–17.
- Burgess, D., F., Zerbe, R., O. (2011). Appropriate discounting for benefit–cost analysis. *J Benefit Cost Anal*; 2(2). 1–20.
- Castillo, J.G. Zhangallimbay, D. The social discount rate in the evaluation of investment projects: an application for Ecuador. CEPAL Review, 134, Feb 2022, p. 75 - 95
- Daneshmand, A., Jahangard, E. and abdollah-Milani, M. (2018). A time preference measure of the social discount rate for Iran. *Journal of Economics Structures*, 7(29), 1-10.
- DOI: <https://doi.org/10.18356/16840348-2021-134-4>.
- European Commission, (2014). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, *Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020; 2015*<https://www.tja.ee/>
- European Commission, Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020, 2014.
- Evans, D. (2004). A social discount rate for France, *Applied Economics Letters*, NO.11. 803-808.
- Evans, D., J., Sezer, H. (2004). Social Discount Rates for Six Major Countries, *Applied Economics Letters* 11: 57–60.
- Evans, D., Sezer, H., A. (2004). Time preference measure of the social discount rate for the UK. *Applied Economics*, 34.
- Evans, D. (2005). The Elasticity of marginal utility of consumption: Estimates for 20 OECD countries. *Fiscal Studies*, 26.
- Evans, D., Sezer, H. (2005). Social discount rates for member countries of the European Union. *J of Econ Stud*; 32. 47–59.
- Feldstein, M. (1972). The inadequacy of weighted discount rates. In: Layard R, editor. Cost-benefit analysis. Harmondsworth, UK: Penguin. 232-311.

- Feldstein, M., S. (1964). The Social Time Preference Discount Rate in Cost Benefit Analysis. *The Economic Journal*, 74, No. 294. 360 – 379.
- Fellner, W. (1967). Operational Utility; *The Theoretical Background and Measurement*, in Fellner W. (ed.) *Ten Economics Studies in the Tradition of Irving Fisher*, New York: John Wiley.
- Fisher, I. (1927). *A Statistical Method for Measuring Marginal Utility and Testing the Justice of Progressive Income*. London: Macmillan.
- Frisch, R. (1932). A Complete System for Computing all Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors, *Econometrica*, 27, 177-196.
- Groome, B., Maddison, D. (2018). Non-Identical Quadruplets: Four New Estimates of the Elasticity of Marginal Utility for the UK. Centre for climate change Economics and Policy, working paper No. 141.
- Halicioglu, F., Karatas C. (2013). A social discount rate for Turkey. *Qual Quantity*. 47. 91-108.
- Halicioglu, F., Karatas, C. (2011). Estimation of economic discounting rate for practical project appraisal: the case of Turkey. *J Develop Area*. 45(1). 66-155.
- Harrison, M. (2010). Valuing the future: the social discount rate in cost-benefit analysis. <http://ssrn.com/abstract=1599963>, Accessed date: 1 September 2017.
- Harrod, R., F. (1948). *Towards a Dynamic Economics, Some Recent Developments of Economic Theory*, Macmillan Co. LTD. London: 75-91.
- Hatano, T. (2010). Crowding-in Effect of Public Investment on Private Investment. *Public Policy Review*, 6, No. 1. 105 – 120.
- Heal, G., M., Dasgupta, P. (1981). *Economic Theory and exhaustible Resources*, Cambridge University Press, UK: Vol. 7, 290-308.
- Jones, G., T. (1993). The Social Discount Rate for Land Use Projects in India, Comment, *Journal of Agricultural Economics*, No, 44, 160-165.
- Kaplan, Z. (2014). The social cost-benefit analysis of investment projects and sample application Master Thesis Gazi University Institute of social sciences, Turkish.

- Kazlauskiene, V., Stundziene, A. (2016). Estimation of social discount rate for Lithuania. *Trendy Ekonomiky a Managementu*. 10(26). 39-47.
- Kula, E. (1984). Derivation of social time preference rates for the United States and Canada. *Q Journal Economic*. 99. 82-173.
- Kula, E. (1987). Social interest rate for public sector appraisal in the United Kingdom, the United States and Canada. *Proj Apprais*. 2(3). 74-169.
- Kula, E. (2004). Estimation of a social rate of interest for India. *J Agric Econ*. 55(1). 9-91.
- Lind, R., C. (1982). *Discounting for time and risk in energy policy*, Baltimore and Washington, DC: Johns Hopkins University Press and Resources for the future.
- Lopez, Humberto. (2008). *the Social Discount Rate: Estimates for Nine Latin American Countries*, the World Bank Policy Research Working Paper 39-46.
- Marglin, S. (1963). The Opportunity Cost of Public Investment, *Quarterly Journal of Economics*, 77, 274-289.
- Mozayani, A., Sahabi, B., & Asadi, M. (2021). Estimating Social Discount Rate Trend in Iran. *Iranian Economic Review*, 25(2), 191-203. doi: 10.22059/ier.2021.83445
- Percoco, M. (2008). A social discount rate for Italy. *Appl Econ Lett*. 15(1). 7-13.
- Pigou, A., C. (1920). Some problems of Foreign Exchange, Published By: Oxford University Press, *The Economic Journal*, Vol.30, No. 120. 460-472.
- Rambaud, S.,C. and Torrcillas, M.J. (2006). Social discount rate: A revision. *Anales de estudios Economicos Empresariales*, XVI, 75-98.
- Ramsey, F., P. (1928). A mathematical theory of saving. *Economic Journal*. 38: 59-543.
- Schad, M., John, J. (2012). Towards a social discount rate for the economic evaluation of health technologies in Germany: an exploratory analysis. *Eur J Health Econ*.13(2). 44-127. <https://doi.org/10.1007/s10198-010-0292-9>.
- Secilmis, E. and Akbulut, H. (2019). Social Discount Rates for Six Transition Countries. *Ekonomicky casopis*. 67. 629-646.

- Secilmis, E. and Akbulut, H. (2020). Estimation of a social discount rate for Turkey, *Socio-Economic Planning Sciences*, Elsevier, vol. 67(C). 78-85.
- Sen, A. (1961). On optimizing the rate of saving, *Economic Journal*, Published By: Oxford Universit, 96-179.
- Sharma, R., A., McGregor, M., J., Blyth, J., F. (1991). the social discount rate for land use projects in India. *J Agric Econ.* 42(1). 86–92.
- Stern, N. (1977). Welfare Weights and the Elasticity of Marginal Utility of Income, in Artis M. and Nobay, R. (ed.) Proceedings of the Annual Conference of the Association of University Teachers of Economics, Blackwell.
- Uzunkaya, Z., C., Uzunkaya, M. (2012). An estimation of the economic discount rate for Turkey. Republic of Turkey Ministry of Development. (In Turkish). [kalkinma.gov.tr/.../Turkiye\\_icin\\_Ekonomin\\_İndirgeme\\_Oranı\\_Tahmini.pdf](http://kalkinma.gov.tr/.../Turkiye_icin_Ekonomin_İndirgeme_Oranı_Tahmini.pdf).
- Viscusi, W. Kip, The Social Discount Rate: Legal and Philosophical Underpinnings, 2022, Vanderbilt Law Research Paper No. 22-05, Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4083202>
- Weitzman, M., L. (2010), Risk-adjusted gamma discounting, *Journal of Environmental Economics and Management* 60. 1–13.
- Zhuang, J., Zhihong, L., Tun, L., Franklin, D. G. (2007). Theory and Practice in the Choice of Social Discount Rate for Cost-Benefit Analysis: A Survey, ERD Working Paper Series, No 94.



## فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی