فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی
سال پنجم، شماره ۱۸، تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۲۴ - ۷

برآورد نرخ تنزیل اجتماعی ایران با رویکرد رجحان زمانی جامعه

رامین شیردل
دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد (نویسنده مسئول)
ramin. shirdel@modares. ac. ir
حسین صادقی
دانشیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد
sadeghih@modares. ac. ir
عباس عصاری آرانی
استادیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد
assari_a@modares. ac. ir
قهرمان عبدلی
دانشیار دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد
g_abdoli@yahoo. com

در این مقاله، بر اساس رویکرد رجحان زمانی جامعه (Social time preference) نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران برآورد شده است تا در محاسبه هزینه فرصت وجوه عمومی خرج شده توسط دولت و همچنین ارزیابی پروژه‌های اجتماعی-اقتصادی، مورد استفاده قرار گیرد. قبلاً نرخ تنزیل اجتماعی برای مناطق شهری ایران توسط عبدلی (۱۳۸۸) برآورد شده است ولی با توجه به حساسیت موضوع و اهمیت این نرخ در تخصیص وجوه دولتی و به دلیل تأثیر رکود تورمی اخیر در ساختار مصرفی جامعه، پارامترهای تشکیل‌دهنده این نرخ، نیاز به برآورد دوباره دارند که در این تحقیق انجام شده است. ضمناً وجه تمایز دیگر این تحقیق با مقاله عبدلی، جامعه آماری و مبنای نظری آن می‌باشد که این تحقیق در رابطه با کل کشور است و در ارتباط با مبنای نظری نرخ رجحان زمانی جامعه، مباحث تکمیلی ریاضی، ارائه شده است. مطابق رویکرد مذکور، اجزای نرخ تنزیل اجتماعی عبارتند از: نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی، کشش مطلوبیت نهایی مصرف و نرخ تنزیل (بر اساس نرخ مرگ‌ومیر). با توجه به داده‌های سری زمانی ۱۳۹۰-۱۳۶۱، شکل کامل نرخ تنزیل اجتماعی، ۵/۱۲ درصد استخراج می‌شود که قابل اتکا است و می‌توان از آن در تحلیل‌های هزینه-فایده کشور استفاده کرد.

طبقه‌بندی JEL: H5، H75، E62 و E63
واژه‌های کلیدی: نرخ تنزیل اجتماعی، نرخ رجحان زمانی جامعه، کشش مطلوبیت نهایی مصرف، ارزیابی پروژه‌های اجتماعی-اقتصادی، ارزیابی وجوه دولتی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵//۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۳۱

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

۱. مقدمه

روش‌های مختلفی برای ارزیابی پروژه‌ها یا مقایسه پروژه‌های اقتصادی وجود دارد که به عنوان مثال می‌توان روش‌های نرخ بازگشت سرمایه، ارزش خالص فعلی، نرخ بازدهی داخلی، هزینه-اثربخشی، نسبت منافع به مخارج، مدت بازگشت سرمایه، نقطه سر به سر، شبیه‌سازی، تصمیم‌گیری شاخه‌ای یا درخت تصمیم، نظریه بازی‌ها و غیره را نام برد (اسکونژاد، ۱۳۸۹). با توجه به اینکه ساختار بودجه دولت به گونه‌ای است که اکثر هزینه‌ها و درآمد طرح ها، باید به صورت ریالی ارائه شود، بایستی از روش‌های ارزیابی ریالی مناسب، استفاده کرد و نظریه بازی‌ها و درخت تصمیم و روش‌های مشابه به آنها، چندان کارایی ندارند. در میان روش‌های مبتنی بر واحد پولی، روش‌های نرخ بازدهی داخلی و ارزش خالص فعلی، فراگیر هستند و اکثر روش‌های دیگر را در بر می‌گیرند. اگر هدف، فقط ارزیابی یک پروژه باشد (مقایسه دو پروژه نباشد)، این دو روش، دو روی یک سکه هستند و نتایج یکسانی به دست می‌دهند. به عبارت دیگر، اگر ارزش خالص فعلی پروژه‌ای مثبت باشد، نرخ بازدهی داخلی پروژه بیش از نرخ تنزیل (هزینه فرصت) خواهد بود که در این صورت، پروژه اقتصادی است و برعکس.

مهمترین پارامتر در هر دو روش نرخ بازدهی داخلی و خالص ارزش فعلی، نرخ تنزیل (هزینه فرصت) است. بخش خصوصی این نرخ را برابر با بیشترین نرخ بازدهی طرح‌های رقیب می‌داند و به سادگی می‌تواند آن را برای خود محاسبه کند ولی محاسبه آن برای جامعه، پیچیدگی بالایی دارد که در این تحقیق، سعی می‌شود مبنای نظری و برآورد آن ارائه شود. جهت دستیابی به این هدف، در بخش بعد مبانی نظری ارائه می‌شود. در بخش ۳ تخمین‌ها به همراه پیشینه تجربی آورده می‌شود. در بخش ۴ نیز مبحث نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد، مطرح می‌گردد.

۲. مبانی نظری

در حالت کلی نرخ‌های تنزیل بخش خصوصی قابل استفاده برای بخش دولتی و اجتماعی نیستند، چون در پروژه‌های بخش خصوصی، عموماً عوامل شکست بازار وجود دارد که بخش

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

خصوصی آنها را در تصمیم‌گیری وارد نمی‌کند و فقط جریان وجوه مربوط به خود را مد نظر قرار می‌دهد در حالی که این عوامل برای تصمیم‌گیری در سطح کلان (جامعه و دولت) مهم هستند (عبدلی، ۱۳۸۸). مطابق مبانی نظری، در مجموع، دو رویکرد قابل اعتماد برای محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی وجود دارد که عبارتند از:

- هزینه فرصت جامعه[1]
- رجحان زمانی جامعه[2]

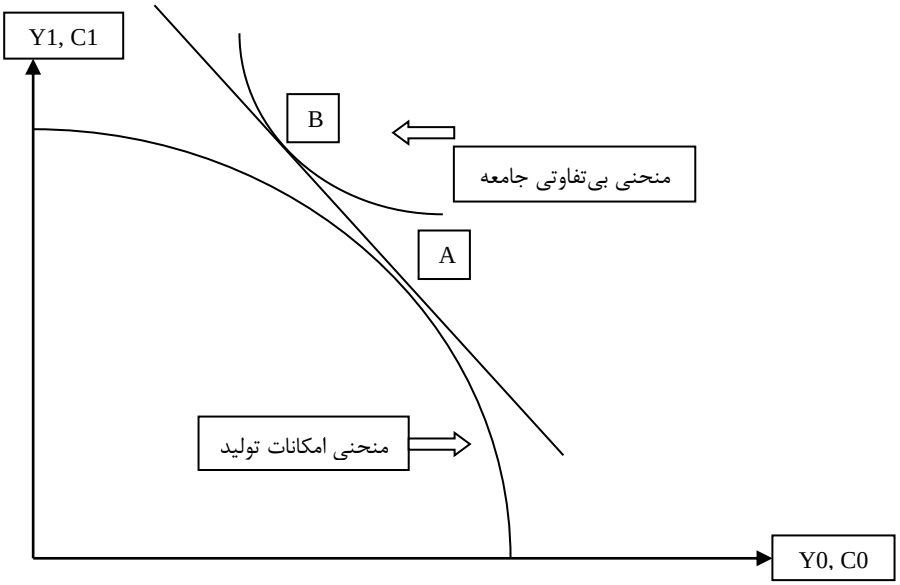
که رویکرد اول مبتنی بر داده‌های بازار است و برابر با بازدهی بهترین پروژه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است که در اثر اجرای پروژه دولتی/ اجتماعی برون‌رانی می‌شود. رویکرد دوم مبتنی بر ترجیحات مصرفی جامعه در زمان‌های مختلف می‌باشد بدین ترتیب که جامعه تنها در شرایطی حاضر به پس‌انداز در دوره ۰ می‌شود که در دوره ۱ بیشتر مصرف کند به آن نرخی که جامعه حاضر است مصرف خود را با آن، در طول زمان جابجا کند، نرخ رجحان زمانی جامعه می‌گویند.

در نمودار شماره ۱ که مصرف و درآمد جامعه را در دو دوره ۰ و ۱ نشان می‌دهد، نرخ هزینه فرصت جامعه و نرخ رجحان زمانی جامعه، برای مورد دو دوره‌ای نشان داده شده است. شیب منحنی بی‌تفاوتی جامعه، نرخ رجحان زمانی جامعه و شیب منحنی امکانات تولید جامعه، نرخ هزینه فرصت جامعه را نشان می‌دهد. تحت فروض بازار رقابت کامل، جامعه می‌تواند در سال ۰ پس‌انداز نموده و در سال ۱ با نرخ r درصد بیشتر مصرف نماید. به عنوان مثال، در نمودار ۱، تولید در نقطه A اتفاق می‌افتد (شیب منحنی امکانات تولید در آن نقطه برابر رویکرد هزینه فرصت می‌باشد) و با توجه خط راست که نشان‌دهنده مبادلات بین زمان حال و آینده است با نرخ r می‌باشد، مصرف به نقطه B منتقل می‌شود که شیب منحنی بی‌تفاوتی در این نقطه، نشان‌دهنده رویکرد نرخ رجحان زمانی جامعه است.

1. The social opportunity cost rate
2. The social time preference rate

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

در واقع، اگر فروض بازار رقابت کامل برقرار باشد، نرخ هزینه فرصت جامعه و نرخ رجحان زمانی جامعه با هم برابر هستند. پس برای محاسبه نرخ تنزیل جامعه، می‌توان از هر یک از دو روش فوق استفاده کرد که در صورت محاسبه دقیق، نتایج یکسانی را به دست خواهند داد. در این تحقیق به محاسبه نرخ تنزیل اجتماعی بر اساس رویکرد رجحان زمانی پرداخته می‌شود.



نمودار ۱. نرخ هزینه فرصت و نرخ رجحان زمانی جامعه

۲-۱. اثبات ریاضی نرخ رجحان زمانی جامعه

جهت اثبات نرخ رجحان زمانی جامعه، ابتدا این نرخ برای یک شخص خاص محاسبه می‌شود و سپس برای جامعه تعمیم داده می‌شود. فرض کنید تابع مطلوبیت شخص تابعی از مصرف اوست و کشش آن در طول زمان ثابت است. یعنی:

$$U(C_T) = \frac{C_t^{1-e_p}}{1-e_p} \qquad (۱)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

C_t، مصرف فرد در دوره t، $U(C_T)$ تابع مطلوبیت فرد و e_p قدر مطلق کشش مطلوبیت نهایی مصرف است اگر فرض کنیم تابع مطلوبیت (۱) دو دوره‌ای و جمع‌پذیر باشد و همچنین نرخ رجحان زمانی فرد صفر باشد، تابع مذکور به تابع زیر تبدیل می‌شود:

$$U(C_t) = \frac{C_1^{1-e_p}}{1-e_p} + \frac{C_2^{1-e_p}}{1-e_p} \quad (۲)$$

اگر e_p برابر صفر باشد، معادله فوق به معادله خطی زیر تبدیل می‌شود و فرد با توجه به شیب خط بودجه، همه درآمد خود را در دوره ۱ و یا ۲ مصرف خواهد کرد.

$$U(C_t) = C_1 + C_2 \quad (۳)$$

اگر $1 > e_p > 0$ باشد، در آن صورت $1 > \alpha = 1 - e_p > 0$ خواهد بود و تابع مطلوبیت فرد به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$U(C_t) = \frac{C_1^{\alpha}}{\alpha} + \frac{C_2^{\alpha}}{\alpha} \quad (۴)$$

که در معادله فوق، مطلوبیت تابعی صعودی با نرخی کاهنده از مصرف دوره ۱ و ۲ خواهد بود.

اگر e_p به سمت ۱ میل کند، حد تابع (۲) مبهم می‌شود و با استفاده از قاعده هوپیتال ثابت می‌شود که معادله فوق به یک تابع کاب داگلاس تبدیل می‌شود.

$$\lim_{e\to 1} U(C_t) = \frac{-C_1^{1-e_p}\ln C_1}{-1} + \frac{-C_2^{1-e_p}\ln C_2}{-1} = \ln C_1 C_2 \quad (۵)$$

$$W(C_t) = e^{U(C_t)} = C_1 C_2 \quad (۶)$$

معادله (۶) حاکی از آن است که کشش جانشینی بین مصرف دو دوره برابر ۱ است و فرد حاضر است با ۱ درصد کاهش در مصرف دوره ۱، ۱ درصد افزایش در مصرف دوره ۲ داشته باشد.

حال اگر فرض کنیم $e_p > 1$ باشد در آن صورت با فرض $e_p - 1 = \alpha > 0$ و با جای‌گذاری در معادله (۲) داریم:

$$U(C_t) = \frac{-1}{\alpha C_1^{\alpha}} + \frac{-1}{\alpha C_2^{\alpha}} \quad (۷)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

که بیانگر تابعی صعودی با نرخ کاهنده از مصرف است. حال که رابطه بین دامنه‌های مختلف e و تابع مطلوبیت با کشش ثابت، بررسی شد، در ادامه، یک فرمول خطی برای نرخ رجحان زمانی فرد، استخراج می‌شود.

فردی را در نظر بگیرید که C_t بیانگر مصرف (یا سایر معیارهای مناسب مانند درآمد) وی در دوره t می‌باشد و یک تابع مطلوبیت جمع‌پذیر برای T دوره زندگی وی در نظر گرفته شده است که ρ_p نرخ رجحان زمانی خالص[1] می‌باشد بنابراین داریم:

$$U_T = \sum_{t=1}^{T} \left(\frac{1}{1+\rho_p}\right)^{t-1} U\,(C_T) \qquad (۸)$$

تابع مطلوبیت فوق را برای دو دوره ۱ و ۲ محدود می‌کنیم. نرخ رجحان زمانی خالص یا نرخ بی‌صبری[2] بیانگر شیب منحنی بی‌تفاوتی فرد است. به خاطر وجود بی‌صبری یا ناشکیبایی در مصرف، جریانی از مصرف به وجود می‌آید که فرد حاضر می‌شود بیش از ۱ واحد از C_2 را با ۱ واحد از C_1 معاوضه کند. برای هر ترکیبی از C_1 و C_2، نرخ نهایی جانشینی بین مصرف دو دوره، $MRTS_{C_1,C_2}$، برابر با قدرمطلق شیب منحنی بی‌تفاوتی فرد است که به صورت $\frac{\partial U_T/\partial C_1}{\partial U_T/\partial C_2}$ محاسبه می‌شود.

بنا به تعریف داریم:

$$1 + r = MRTS_{C_1,C_2} \qquad (۹)$$

که r نرخ تنزیل می‌باشد.

فرض کنید که $U\,(C_T)$ یک تابع با کشش ثابت[3] و به صورت معادله (۱) باشد و در (۸) جای‌گذاری کنیم خواهیم داشت:

$$MRTS_{C_1,C_2} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^{e_p} (1 + \rho_p) \qquad (۱۰)$$

1. Pure time preference rate
2. Impatience
3. Iso-elastic

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

اگر g بیانگر نرخ رشد مصرف باشد، $\frac{C_2}{C_1} = 1 + g$ خواهد بود. و اگر جواب حاصل برای (۱۰) را در (۹) جای‌گذاری کنیم خواهیم داشت:

$$1 + r = (1 + g)^{e_p}(1 + \rho_p) \quad (۱۱)$$

$$r = (1 + g)^{e_p}(1 + \rho_p) - 1 \quad (۱۲)$$

با بسط $(1 + g)^{e_p}$ و چشم‌پوشی از مربعات و توان‌های با درجه بالاتر می‌توان آن را به صورت خطی نوشت:

$$(1 + g)^{e_p} \cong \alpha_0 + \alpha_1 g \quad (۱۳)$$

اگر در فرمول فوق، نرخ رشد مصرف را صفر در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$g = 0 \Longrightarrow \alpha_0 = 1 \quad (۱۴)$$

به علاوه اگر نسبت به g مشتق بگیریم و به جای آن صفر قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{d(1+g)^{e_p}}{dg} = e_p(1 + g)^{e_p - 1} = \alpha_1 \quad (۱۵)$$

$$g = 0 \Longrightarrow \alpha_1 = e_p \quad (۱۶)$$

با جای‌گذاری در رابطه (۱۳) خواهیم داشت:

$$(1 + g)^{e_p} \cong 1 + e_p g \quad (۱۷)$$

با جای‌گذاری معادله فوق در معادله (۱۲) داریم:

$$r = (1 + e_p g)(1 + \rho_p) - 1 \quad (۱۸)$$

و با ترکیب معادله فوق با یک فرض بیشتر $e_p g \rho_p = 0$، نرخ تنزیل فردی به صورت زیر خواهد بود:

$$r = \rho_p + e_p g \quad (۱۹)$$

پس نرخ تنزیل برابر با نرخ رجحان زمانی خالص فرد و یا نرخ بی‌صبری فرد به اضافه حاصل ضرب نرخ رشد مصرف در قدر مطلق کشش مطلوبیت نهایی مصرف فرد می‌باشد. نرخ رشد مصرف، میزان اختلاف بین مصرف فعلی و آینده را تعیین می‌کند و e_p بیانگر بیزاری از نابرابری

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

مصرف بین دوره‌ها می‌باشد. در بالا راجع به یک فرد خاصی بحث شد و تصمیم‌های بهینه‌سازی بر اساس ترجیحات این فرد بود.

حال مطالب مذکور برای جامعه تعمیم داده می‌شود که همانند بالا، نیاز به فرض جمع‌پذیری تابع مطلوبیت دارد ولی در اینجا علاوه بر اینکه مصارف بین دوره‌ای بعد از تنزیل شدن با هم جمع می‌شوند، همچنین مصارف افراد مختلف هر دوره جامعه، نیز با هم جمع می‌شوند پس فرض جمع‌پذیر بودن مصرف افراد جامعه بر فرضیات مدل تک نفری افزوده می‌شود. تابع مطلوبیت جامعه به صورت زیر است:

$$W_T = \sum_{t=1}^{T} \left(\frac{1}{1+\rho_m}\right)^{t-1} W\,(C_t) \qquad (۲۰)$$

در معادله فوق C_t بیانگر مجموع مصرف افراد جامعه در دوره t می‌باشد. ρ_m بیانگر نرخ رجحان زمانی خالص یا بی‌صبری سیاست‌گذار است. همانند مدل تک نفری، تابع مطلوبیت با کشش ثابت مربوطه به صورت زیر می‌باشد:

$$W(C_t) = \frac{C_t^{1-e_m}}{1-e_m} \qquad (۲۱)$$

در این مورد خاص، نرخ تنزیل بیانگر نرخ رجحان زمانی جامعه است که با r_m نشان داده می‌شود، g_m نرخ رشد مصرف جامعه است که اگر محاسبات مدل تک نفری را انجام دهیم به نتیجه ذیل می‌رسیم:

$$r_m = \rho_m + e_m g_m \qquad (۲۲)$$

برآورد e_p از بررسی رفتار پس‌انداز در طول زمان برای یک فرد خاص به دست می‌آید اما با توجه به شرایطی که برای جامعه حاکم است و افراد زیادی در آن زندگی می‌کنند، e_m بیانگر ارزش مبادله[۱] حاکم و یا سیاست‌گذار می‌باشد. بنابراین، دلیلی وجود ندارد که e_m را مساوی e_p قرار دهیم و هیچ رابطه منطقی بین این دو نرخ وجود ندارد. حال به بررسی رویکردهای محاسبه اجزاء تشکیل دهنده نرخ تنزیل اجتماعی می‌پردازیم.

۱. معادل "ارزش مبادله" بیان می شودValue judgements، معنی Babylon 8 در نرم افزار.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

در معادله بالا به جای r_m، s و به جای e_m و ρ_m به ترتیب e و m قرار می‌دهیم و به معادله نهایی رمزی[1] (۱۹۲۸) می‌رسیم که بر اساس آن نرخ تنزیل اجتماعی محاسبه می‌شود:

$$s = eg + m \qquad (۲۳)$$

m نرخ رجحان زمانی خالص جامعه است و تفاوت آن با نرخ تنزیل اجتماعی در عبارت eg است که e کشش مطلوبیت نهایی مصرف و g نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی است و تفسیر معادله فوق به صورت زیر است. همواره احتمال این وجود دارد که افراد دلایل مختلف مانند مرگ‌ومیر و غیره به مصرف انتظاری خود در آینده، دست نیابند که احتمال آن برابر با نرخ رجحان زمانی خالص (m) است از طرف دیگر، در طول زمان، مصرف یک مسیر افزایشی را طی می‌کند که نرخ رشد آن برابر با g می‌باشد و eg قدر مطلق کاهش در مطلوبیت نهایی مصرف به علت افزایش مصرف در طول زمان است. پس علاوه بر نرخ رجحان زمانی خالص، افزایش مصرف نیز بر نرخ تنزیل اجتماعی اثر می‌گذارد. حال که اجزای تشکیل‌دهنده نرخ تنزیل اجتماعی مشخص شد در بخش ۳ طریقه محاسبه هر یک از اجزای نرخ تنزیل اجتماعی به همراه برآورد آنها، ارائه می‌شود.

۳. پیشینه تجربی تحقیق و برآوردها

در این بخش هر یک از اجزاء تشکیل‌دهنده نرخ تنزیل اجتماعی، جداگانه معرفی و پیشینه تحقیق آنها ارائه و نهایتاً برآورد می‌شوند.

۳-۱. نرخ رشد مصرف سرانه حقیقی، g

g با استفاده از داده‌های حقیقی و برازش معادله LogC=B+gt به دست آمده است که در آن، C، مصرف سرانه حقیقی، B عرض از مبدأ و t سال‌های بین ۱۳۹۰-۱۳۶۱ می‌باشند[2]. نحوه محاسبه مصرف سرانه حقیقی به این صورت بوده است:

1. Ramsey

۲. علت انتخاب این بازه زمانی، وجود داده‌های مورد نیاز در دامنه زمانی مذکور، در زمان برآورد مدل می‌باشد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

داده‌های مصرف سرانه خانوارهای شهری و روستایی که از مرکز آمار ایران برای سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۶۱ به دست آمدند، با استفاده از وزن جمعیت شهری و روستایی که از آمار شاخص توسعه جهانی (مربوط به بانک جهانی) به دست آمده است، میانگین‌گیری وزنی شدند و به مصرف سرانه اسمی کشور تبدیل شدند و سپس بر شاخص کل کشور که آن نیز از میانگین‌گیری وزنی شاخص کل خانوارهای شهری و روستایی به دست آمده است، تقسیم شدند و مصرف سرانه واقعی کشور به دست آمد و در برآوردها مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج حاصل، g برابر ۲/۳٪، آماره t-student برابر ۶/۹۵ و آماره R^2 مساوی ۰/۶۳ را به‌دست می‌دهد. رشد مصرف سرانه حقیقی در کشورهای دیگر به صورت جدول (۱) است. نتایج حاکی از آن است که رشد مصرف سرانه ایران تفاوت چندانی با سایر کشورها ندارد.

جدول ۱. رشد مصرف سرانه حقیقی در کشورهای منتخب

کشور	g به درصد	منبع
هند	۲/۴	کولا[1] (۲۰۰۴)
فرانسه	۱/۹	اوانس[2] (۲۰۰۵)
آلمان	۲/۲	اوانس (۲۰۰۵)
ژاپن	۲/۵	اوانس (۲۰۰۵)
آرژانتین	۲/۷	هامبرتو لوپز[3] (۲۰۰۸)
برزیل	۳/۵	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)
کلمبیا	۲/۱	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)
مکزیک	۲/۷	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)
ایران	۲/۱۶	عبدلی (۱۳۸۸)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1. Kula
2. Evans
3. Humberto Lopez

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

۳-۲. محاسبه نرخ تنزیل زمانی خالص بر اساس مرگ و میر، m

در معادله (۲۰) مشخص است که برای انتقال مصرف در نقاط مختلف زمانی، ρ_m یا m درصد بایستی تنزیل صورت گیرد و مصرف زمان فعلی جامعه، مطلوبیت بیشتری نسبت به همان میزان مصرف، در آینده دارد. دلیل اصلی وجود m، بی‌صبری ذاتی انسان است. فیشر[1] (۱۹۳۰)، اکستین[2] (۱۹۶۱)، هندرسون[3] (۱۹۶۵) و لیندستون[4] (۱۹۷۳)، همگی، وجود نرخ‌های تنزیل زمانی خالص را عقلائی می‌دانند و خاطر نشان می‌کنند که حقیقت مرگ و میر، یک دلیل کافی عاقلانه، برای ترجیح مصرف در زمان حال نسبت به مقدار مشابه در زمان آینده است. از دلایل دیگر برای وجود نرخ تنزیل زمانی خالص، ورشکستگی در سرمایه‌گذاری مستقیم و ورشکستگی بانک‌ها (سرمایه‌گذاری غیرمستقیم) و غیره می‌باشند.

برای محاسبه m در سطح خرد، حتماً بایستی همه موارد، مد نظر قرار گیرند ولی در سطح کلان (جامعه) عمدتاً از نرخ مرگ‌ومیر استفاده می‌شود. در این تحقیق نیز درصد مرگ‌ومیر را به عنوان m در نظر می‌گیریم و میانگین مرگ‌ومیر در ۱۰۰۰ نفر برای دوره ۱۳۹۰-۱۳۶۱ که از داده‌های WDI بانک جهانی اخذ شده است ملاک عمل قرار می‌گیرد که برابر ۷/۰۵ می‌باشد. در محاسبات این تحقیق، نیاز داریم که این شاخص را به درصد تبدیل کنیم، پس m مساوی ۰/۷۰۵ می‌شود. لازم به ذکر است یکی از دلایل اصلی تخمین دوباره نرخ تنزیل اجتماعی با رویکرد رجحان زمانی جامعه، این می‌باشد که در محاسبات مقاله عبدلی (۱۳۸۸)، برای دوره پس از جنگ تحمیلی، نرخ مرگ‌ومیر به اشتباه، ۰/۰۵۵ برآورد شده است که بایستی ۰/۰۰۵۵ می‌بود. البته در این تحقیق، ما دوره جنگ را نیز وارد محاسبات کرده‌ایم که دوره بلندمدت‌تری باشد. مقایسه نرخ مرگ‌ومیر ۰/۷۰۵ درصدی ایران با کشورهای دیگر در جدول (۲)، نشان می‌دهد که این نرخ در ایران وضعیت خوبی دارد و نرخ مرگ‌ومیر در ایران پایین است.

1. Fisher
2. Eckstein
3. Henderson
4. Lindstone

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

جدول ۲. نرخ مرگ‌ومیر در کشورهای منتخب (منبع: هامبرتو لوپز (۲۰۰۸))

آرژانتین	۰/۸	استرالیا	۰/۶
برزیل	۰/۷	آلمان	۱
ژاپن	۰/۹	اسپانیا	۰/۶
بریتانیا	۱	آمریکا	۰/۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۳. برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف، e

روش‌های مختلفی برای برآورد کشش مطلوبیت نهایی مصرف (e) وجود دارد که شرح کامل آن در مقاله شیردل و همکاران (۱۳۹۵) ارائه شده است. به صورت خلاصه می‌توان گفت که دو رویکرد مورد قبول برای برآورد این پارامتر وجود دارد: رویکرد شواهد رفتاری و رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه. رویکرد شواهد رفتاری از بررسی رفتار مصرفی خانوار، e را برآورد می‌کند و رویکرد ارزش‌های آشکار شده جامعه از بررسی ساختار مالیاتی کشور، e را برآورد می‌کند. پیش فرض رویکرد دوم، بالا بودن سهم مالیات دولت در درآمد است که در ایران به دلیل بالا بودن درآمدهای حاصل از منابع طبیعی، چندان برقرار نمی‌باشد، لذا در این مقاله از رویکرد اول برای برآورد e استفاده شده است که شرح کامل آن در مقاله عبدلی (۱۳۸۸) و شیردل و همکاران (۱۳۹۵) ارائه شده است.

در یکی از روش‌های رویکرد شواهد رفتاری، آموندسن[1] (۱۹۶۴) و جونز[2] (۱۹۹۳) کالاهای غذایی و غیرغذایی را مکمل در نظر گرفتند تا این رویکرد، قابل استفاده در کشورهای کمتر توسعه‌یافته‌تر مانند هند، ترکیه و ایران باشد. در واقع در این کشورها، سهم مصرف غذا در بودجه خانوار آن‌ها زیاد است و روش آموندسن- جونز مناسب می‌باشد. در واقع، آنها محدودیت همگنی به تابع مطلوبیت اعمال کردند و فرمول زیر را برای محاسبه e به دست آوردند:

1. Amundsen
2. Joens

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

$$e = (b)\frac{y}{p^*} \quad (۲۴)$$

که (b) میل نهایی خرج کردن پول روی کالاهای غیر غذایی، p^* کشش قیمتی تقاضای غذا نسبت به متغیر "قیمت غذا بر قیمت غیر غذا" است و y کشش درآمدی تابع تقاضای غذاست که از رگرسیون زیر به دست می‌آیند:

$$lnD = \alpha + ylnY - p^* ln\left(\frac{p_{food}}{p_{non\ food}}\right) \quad (۲۵)$$

میل نهایی خرج کردن پول روی غیر غذا، (b)، به اضافه میل نهایی خرج کردن پول روی غذا، (a)، برابر ۱ است. اگر درآمدهای حقیقی ۱٪ افزایش یابند، در حالی که قیمت‌های غذا و غیرغذا ثابت بمانند، $\frac{y}{100}$ (b) روی غیر غذا خرج می‌شود و $\frac{y}{100}$ (1 − b) = $a\frac{y}{100}$ نیز روی غذا هزینه می‌شود.

نتیجه به دست آمده برای معادله (۲) که با استفاده از رویکرد تصحیح خطای برداری برای معادله بلندمدت برآورد شد، عبارت است از:

$$lnD = 1.15 + 0.874lnC - 0.305ln\left(\frac{p_1}{p_2}\right) - 0.018t \quad (۲۶)$$

$$18 \quad -2.34 \quad -11.6$$

در معادله فوق، t روند است و نشان‌دهنده تغییرات سلیقه مصرفی می‌باشد. با توجه به آماره t که در زیر ضرایب هر سه متغیر ارائه شده است، ضرایب بلندمدت معنی‌دار می‌باشد.

با جای‌گذاری نتایج به دست آمده از رگرسیون و اینکه میل متوسط به مصرف غیرخوراکی در طول دوره ۹۰-۶۱، برابر ۶۷٪ است، کشش مطلوبیت نهایی مصرف، از معادله زیر به دست می‌آید:

$$e = |0.67(0.874/-0.305)| = |-1.92| = 1.92 \quad (۲۷)$$

این برآورد همانند برآوردهای انجام شده برای سایر کشورها، بزرگ‌تر از ۱ می‌باشد. البته عبدلی (۱۳۸۸) از همین روش، کشش مذکور را ۰/۸۸ برآورد کرده است که دلیل این اختلاف، تفاوت در جامعه آماری و بازه زمانی مورد استفاده، می‌باشد. جدول (۳) نتیجه حاصل را برای کشورهای دیگر نشان می‌دهد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

جدول ۳. کشش مطلوبیت نهایی مصرف در کشورهای مختلف

آرژانتین	۱. ۳	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)	پرو	۱. ۹	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)
برزیل	۱. ۸	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)	کلمبیا	۱. ۸	هامبرتو لوپز (۲۰۰۸)
هند	۱. ۶۴	کولا (۲۰۰۴)	روسیه	۱. ۶۷	ماریا شلونتسوا (۲۰۰۹)
لوگزامبورگ	۱. ۸۱	اوانس و سزر[1] (۲۰۰۵)	آلمان	۱. ۶	اوانس و سزر (۲۰۰۵)
کشورهای توسعه یافته	۱. ۷-۱. ۳	اوانس و سزر (۲۰۰۴)	۲۰ کشور OECD	۱. ۴	اوانس (۲۰۰۵)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۳-٤. برآورد نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران

با ترکیب نتایج به دست آمده برای اجزاء معادله (۲۳)، نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران به دست می‌آید که برابر است با:

$$s = eg + m = 1.92 * 2.3\% + 0.705\% = 5.12\% \quad (۲۸)$$

پس نرخ تنزیل اجتماعی در ایران برابر ۵/۱۲ ٪ می‌باشد و می‌تواند در ارزیابی پروژه‌های دولتی/ اجتماعی کشور، به عنوان هزینه فرصت، مورد استفاده قرار گیرد. جدول (۴) نیز نرخ تنزیل اجتماعی حاصل برای کشورهای دیگر که از رویکرد رجحان زمانی جامعه به دست آمده‌اند، را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید نرخ تنزیل اجتماعی از ۲/۳ درصد برای دانمارک تا ۷ درصد برای جمهوری اسلواکی تغییر می‌کند که نرخ تنزیل اجتماعی ایران نیز در دامنه فوق قرار می‌گیرد. البته عبدلی (۱۳۸۸) نیز این نرخ را برای مناطق شهری ایران و در دامنه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۳، ۲/۷ درصد به دست آورده‌اند.

1. Evans And Sezer

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

جدول ۴. نرخ تنزیل اجتماعی مبتنی بر رویکرد رجحان زمانی جامعه در کشورهای منتخب

کشور (مرجع)	SDR%	کشور (مرجع)	SDR%
استرالیا (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	۴/۷	فرانسه (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	۳/۵
ژاپن (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	۵	آلمان (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	¼
انگلیس (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	۴/۲	آمریکا (اوانس و سزر، ۲۰۰۴)	۴/۶
اطریش (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۵/۳	بلژیک (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۴/۴
دانمارک (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۲/۳	فنلاند (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۴/۵
یونان (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۵/۳	ایرلند (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۵/۶
ایتالیا (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۴/۷	لوگزامبورگ (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۵/۴
هلند (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۳/۶	پرتغال (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۵/۳
اسپانیا (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۴/۷	سوئد (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۲/۴
جمهوری چک (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۳/۱	مجارستان (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۳/۲
لهستان (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۶/۱	اسلواکی (اوانس و سزر، ۲۰۰۵)	۷
هند (کولا، ۲۰۰۴)	۵/۲	برزیل (بردمن[1] و بقیه، ۲۰۰۸)	۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

٤. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

همان‌طور که بیان شد، نرخ تنزیل، پارامتری است که در ارزیابی مالی- اقتصادی به عنوان مثال برآورد شاخص خالص ارزش فعلی (NPV) و ارزیابی روش نرخ بازدهی داخلی (IRR) کاربرد دارد. به این ترتیب که اگر NPV مثبت باشد و IRR بزرگتر از نرخ تنزیل باشد، آن پروژه اقتصادی است و برعکس. بخش خصوصی می‌توان با در نظر گرفتن بیشترین بازدهی پروژه رقیب، نرخ تنزیل خود را محاسبه کند ولی این امر برای بخش عمومی بسیار پیچیده است، لذا در این تحقیق با استفاده از رویکرد نرخ رجحان زمانی جامعه، نرخ تنزیل اجتماعی ایران برآورد شد که برابر ۵/۱۲ درصد به

1. Boardman

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

دست آمد. این نرخ نشان‌دهنده هزینه فرصت وجوه عمومی است و بایستی دولت در پروژه‌هایی سرمایه‌گذاری کند که نرخ بازدهی داخلی آنها بالاتر از ۵/۱۲ باشد و یا اینکه اگر از روش خالص ارزش فعلی استفاده کرد، بایستی ۵/۱۲ را به عنوان نرخ تنزیل استفاده کند. پس از میان طرح‌هایی که دولت در نظر دارد انجام دهد، آنهایی توجیه اقتصادی و اجتماعی دارند که بازدهی بیش از ۵/۱۲ درصد را داشته باشند. در ضمن در ارزیابی پروژه‌های دولتی بایستی تمامی منافع و هزینه‌ها از جمله اقتصادی، اجتماعی و غیره به صورت ریالی محاسبه شده و در مدل آورده شود.

پیرس و الف[1] (۱۹۹۸)، بیان می‌کنند که نباید انتظار داشت که اجزای تشکیل‌دهنده نرخ تنزیل اجتماعی، در طول زمان ثابت باشد و ممکن است روند آنها در طول زمان، تغییر کند، پس بایستی این نرخ هر ۱۵-۱۰ سال یک بار محاسبه شود تا نتایج قابل اطمینان‌تری به دست آید.

جهت توضیحات بیشتر، لازم به ذکر است که نرخ تنزیل اجتماعی متشکل از ۳ پارامتر نرخ رشد مصرف سرانه، نرخ مرگ‌ومیر و کشش مطلوبیت نهایی مصرف می‌باشد که در این تحقیق برای جامعه آماری کل کشور، به ترتیب ۲/۳ درصد، ۰/۷۰۵ درصد و ۱/۹۲ به دست آمده‌اند که متفاوت از محاسبات عبدلی (۱۳۸۸) می‌باشد که برای نقاط شهری ایران و در دامنه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۳ برآورد شده است. شایان ذکر است که برآوردهای این تحقیق مطابق جداول مقایسه‌ای ارائه شده، در داخل دامنه‌های برآورد شده برای کشورهای دیگر می‌باشد که به نوعی، تأییدی بر اعتبار این تحقیق می‌باشد.

1. Pearce And Ulph

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

منابع

اسکونژاد، محمدمهدی (۱۳۸۹)، *اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی، تهران*، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

شیردل، رامین؛ صادقی، حسین؛ عصاری آرانی، عباس و قهرمان عبدلی (۱۳۹۵)، "مقایسه تغییرات رفاه سرانه ایران به علت افزایش نابرابری در دو سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۰"، *فصلنامهٔ علمی پژوهشی رفاه اجتماعی*، سال شانزدهم، شماره ۶.

عبدلی، قهرمان (۱۳۸۸)، "تخمین نرخ تنزیل اجتماعی برای ایران"، *پژوهشنامه اقتصادی*، سال نهم، شماره سوم.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]

Boardman. E; Moore M.A And A.R. Vining (2008), Social Discount Rate for Canada, Conference on Evidence-Based Regulatory Decision Making, Held in Ottawa.

Eckstein, O. (1961), *A Survey of Theory of Public Expenditure*, In Buchanan J. (Ed.) Public Finances; Needs, Sources and Utilisation 452-502. New Jersey: Princeton University Press.

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

Evans, D. (2004), "A Social Discount Rate for France", *Applied Economics*, No.11, pp. 803-808

Evans, D. (2005), "The Elasticity Of Marginal Utility Of Consumption: Estimates For 20 OECD Countries", *Fiscal Studies*, 26(2), pp. 197-224.

Evans, D. And H. Sezer (2004), "Social Discount Rates For Six Major Countries", *Applied Economics Letters*, No.11, pp. 557-560.

Evans, D. And H. Sezer (2005), "Social Discount Rates For Member Countries Of The European Union", *Journal Of Economic Studies*, No. 32, pp. 1-47.

Fisher, I. (1930), *The Theory of Interest*, New York: Macmillan.

Henderson, P.D. (1965), "Notes On Public Investment Criteria In The Uk", *Bulletin Of Oxford University Institute Of Statistics*, NO. 27, pp. 55-89.

Jones, G. T. (1993), "The Social Discount Rate for Land Use Projects in India; Comment", *Journal of Agricultural Economics*, No. 44, pp. 160-165.

Kula, E. (2004), "Estimation Of A Social Discount Rate Of Interest For India", *Journal Of Agricultural Economics*, No. 55, pp. 91-99.

Lindstone, H. A. (1972), "On Discounting the Future", *Technological Forecasting And Social Change*, No. 5, pp. 335-38.

Lopez, Humberto. (2008), "The Social Discount Rate: Estimates For Nine Latin American Countries", *Policy Research Working Paper*, The World Bank.

Pearce, D. W. And D. Ulph (1998), "A Social Discount Rate for the United Kingdom In Pearce D. W. (Ed.), *Economics And Environment Cheltenham*: Elgar.

Ramsey, F. P. (1928), "A Mathematical Theory Of Saving", *Economic Journal*, No. 38, pp. 543–59.

[Downloaded from qjfep.ir on 2025-07-22]