Archive of SID

تعیین «نرخ تنزیل اجتماعی» برای سیاست‌گذاری‌های اقتصادی با توجه به معیار پایداری و عدالت بین‌نسلی

سیدعقیل حسینی*

چکیده

«نرخ تنزیل اجتماعی» یکی از متغیرهای کلان است که اثر تعیین‌کننده‌ای بر بسیاری از متغیرهای کلان از قبیل رشد و پایداری آن و همچنین متغیرهای اخلاقی از قبیل عدالت بین‌نسلی دارد. از این‌رو یکی از مهم‌ترین پارامترهای سیاست‌گذاری کلان اقتصادی به خصوص در مقیاس بین‌نسلی این نرخ است. مسأله‌ای که در این مقاله به آن پرداخته شده است، تحلیل تأثیر نرخ تنزیل اجتماعی بر «پایداری» و «عدالت بین‌نسلی» است تا از این رهگذر بتوان نرخ بهینه تنزیل اجتماعی را تعیین نمود. طرح مسأله «پایداری» ناظر به این دغدغه جهانی است که تشدید بحران‌های زیست محیطی می‌تواند جریان فعلی رشد اقتصادی را در بلندمدت معکوس نماید و رفاه و بهزیستی نسل‌های آتی را به مخاطره افکند. در این مقاله نشان داده شده که تحقق «معیار پایداری» مستلزم این است که برای جلوگیری از افول مسیر مصرف بهینه، نرخ تنزیل اجتماعی صفر باشد. همچنین بر طبق رویکرد اخلاقی، «عدالت بین‌نسلی» مستلزم برخورد یکسان با نسل‌های فعلی و آتی است و از نظر اخلاقی صحیح نیست برای نسل‌های آتی اهمیت کمتری قائل شویم و منابعی که حق آن‌ها است را اکنون به نفع خویش مصادره نموده و مصرف کنیم. با اتخاذ این این رویکرد اخلاقی در این مقاله، «نرخ تنزیل اجتماعی صفردرصد» تجویز شده که موجب سرمایه‌گذاری بیشتری شده و به رفاه آیندگان اهمیت یکسانی می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: *نرخ تنزیل اجتماعی، رشد اقتصادی، پایداری، عدالت بین‌نسلی*

طبقه‌بندی JEL: H43, Q01, Q56, D63

---

* استادیار گروه اقتصاد دانشگاه یاسوج aqil.hoseiny@yu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۱۷ **تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۸/۲۸**

***فصلنامه راهبرد اقتصادی*، سال هشتم، شماره بیست‌وهشتم، بهار ۱۳۹۸، صص ۴۰-۵**

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

تشدید بحران‌های زیست‌محیطی از قبیل گرم شدن زمین، گازهای گلخانه‌ای، تغییرات اقلیمی، فرسایش خاک، تخریب و زوال منابع این مسأله اساسی را طرح نمود که جریان فعلی رشد اقتصادی می‌تواند در بلندمدت معکوس گردد و رفاه و بهزیستی نسل‌های آتی را به مخاطره افکند: «شواهد حاکی از این است که استمرار رشد با نرخ‌های فعلی پایدار نخواهد بود». (Arrow & Dasgupta, 2004: p 148) مباحث مرتبط با معیار «پایداری»[1] در جهت یافتن راه‌حلی برای این مشکلات مطرح گردید. اهتمام به مسأله پایداری افق‌های جدیدی پیش‌روی حوزه‌های رشد، اقتصاد توسعه و اقتصاد محیط زیست گشوده است و مباحث بالنسبه مغفول مانده‌ای از قبیل انصاف و عدالت بین‌نسلی، سیاست‌گذاری بلندمدت، محدودیت منابع، بحران‌های زیست‌محیطی، اثرات رشد جمعیت بر پایداری، حسابداری ملی و ... را مورد توجه جدی قرار داده است. (Pezzey & Toman, 2002)

از آنجا که مباحث توسعه در کشور ما دارای اهمیت فراوانی است ضروری است که بحث توسعه پایدار و توجه به معیار پایداری در رشد اقتصادی نیز مورد توجه قرار گیرد. استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و نفت و گاز حاکی از عدم توجه به معیار پایداری و اولویت دادن به رفاه نسل‌های فعلی است. این تحقیق مبنایی تئوریک برای ضرورت توجه به معیار پایداری و چگونگی اعمال این معیار در برنامه‌ریزی توسعه فراهم می‌آورد.

---

1. Sustainability

www.SID.ir

Archive of SID

۱-۱. مفهوم پایداری

پایداری از جمله مفاهیمی است که تعاریف بسیار متعددی از آن ارائه شده است. اغلبِ تعاریف پایداری ناظر به ضرورت حفظ «کیفیت زندگی» در بلندمدت است و قابلِ تقسیم کردن به مفاهیم کلی از قبیل «تضمین مطلوبیت غیرکاهنده» و «صیانت از موجودی سرمایه (اعم از سرمایه طبیعی و فیزیکی و انسانی)» می‌باشند. (Pezzey, 1992) کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (۱۹۸۷) ایده‌ای را طرح نمود که می‌توان ریشه آن را در مقاله نطفه‌زای فرانک رمزی (۱۹۲۸) در زمینه نظریه محض پس‌انداز ردیابی نمود. توسعه پایدار از دیدگاه این کمیسیون به «*برآوردن نیازهای نسل فعلی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان*» نظر دارد. برخی از دانشمندان طبیعی پایداری را در ارتباط با رفاه و بهزیستی بشری طرح نموده‌اند. برای نمونه پایداری زیست‌محیطی «به دنبال بهبود رفاه بشری از طریق حمایت از منابع طبیعی خام مورد استفاده برای نیازهای بشری و تضمین اینکه پسماندهای بشری بیش از حد مجاز نشده است، با هدف جلوگیری از صدمه خوردن انسان‌ها است». (Goodland, 1995: p 3)

بر این اساس پایداری زیست‌محیطی به معنای «صیانت از سرمایه طبیعی» است. (Goodland & Daly, 1996) صیانت شدید از سرمایه طبیعی را «پایداری قوی» می‌نامند. پایداری قوی به دسته خاصی از ویژگی‌ها اهتمام دارد که به خودی خود و به خاطر خودشان واجد ارزش هستند، نه اینکه چون منجر به تولید می‌شوند (بر فرض یک آبشار طبیعی به خودی خود، واجد ارزش است هرچند در فرآیند تولید شرکت نداشته باشد). این فهم از پایداری در تقابل با «پایداری ضعیف» قرار دارد. مدل‌های اولیه که ترسیم‌کننده مسیرهای بهینه مصرف (و مطلوبیت) ثابت بودند ارائه‌دهنده مبنایی مفهومی برای پایداری ضعیف بودند. در این مدل‌ها، با تکیه بر قاعده هارتویک[1] (۱۹۷۷، ۱۹۷۸) برای تضمین استمرار مصرف و مطلوبیت، سرمایه طبیعی استفاده شده یا فرسایش‌یافته جای خود را به سرمایه مصنوع می‌دهد (یعنی اگر فرسایش سرمایه طبیعی منجر به شکل‌گیری

1. Hartwick's rule

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار جدیدی از سرمایه مصنوع شود که بتواند تولید بیشتری در پی داشته باشد معیار پایداری برآورده شده است). از دیدگاه طرفداران محیط‌زیست، پایداری ضعیف از اساس پایداری نیست. در واقع، اصطلاح بهتر برای این نوع از پایداری، «جایگزینی» است. برخی از اقتصاددانان جریان متعارف «پایداری ضعیف» را همان حداکثرسازی رفاه اقتصادی مرسوم در اقتصاد متعارف می‌دانند. (Beckerman, 1994) در پاسخ باید گفت که پایداری دارای اهدافی از قبیل عدالت بین‌نسلی و تعهدات اخلاقی در قبال نسل‌های آتی است که از اساس فراتر از قلمرو اقتصاد رفاه متعارف قرار می‌گیرد. (Pezzey & Toman, 2002)

از دیدگاهی دیگر، پایداری به دنبال تصریح مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که نسل فعلی می‌تواند انجام دهد بدون آن که وضعیت نسل‌های آتی در زمینه بهره‌مندی از سطوح مصرف، ثروت، مطلوبیت، یا رفاه در مقایسه با نسل فعلی کاهش یابد. پایداری ناظر به ضرورت وضع قواعدی اخلاقی به هنگامی است که یک نسل بتواند روی دارایی اولیه نسل‌های بعد اعم از سرمایه طبیعی یا مصنوع اثر بگذارد. مدل‌های اقتصادی پایداری در پی یافتن رهنمودهای آگزیوماتیک (مبتنی بر اصول مبنایی پذیرفته‌شده) برای انتخاب قواعد تنظیم‌کننده استفاده از منابع طبیعی می‌باشند. اکولوژیست‌ها نیز با یک رویکرد اخلاقی مرتبط (گرچه نه یکسان) به پایداری می‌پردازند. (Bromley, 2008) قضاوت ارزشی مبنایی نهفته در مباحث پایداری این است که «باید به فکر آینده بود». چنین قضاوتی مبتنی بر دو مبنای کلیدی است: مبنای اول به این واقعیت برمی‌گردد که اگر تصمیم‌گیری‌های بین‌زمانی فقط به بازار آزاد و به دست عوامل فردی که فقط به دنبال منافع خویشاند واگذار شود، هیچ تضمینی در مورد منافع آیندگان وجود ندارد. ریشه این مسأله به اصطلاح پیگو به «ضعف دوربینی»[1] در اعمال تصمیمات آتی برمی‌گردد. مبنای دوم این است که منابع طبیعی یک دارایی ضروری است که نسل‌های آینده به آن نیازمندند. (Lele & Norgaard, 1996)

1. faulty telescopic faculty

www.SID.ir

Archive of SID

از دیدگاه ارو[1]، داسگوپتا[2] و مالر[3] (۲۰۰۳) معیار پایداری ناظر به «ارزیابی ثبات یا بهبود رفاه اجتماعی بین‌زمانی» است. این معیار مستلزم آن است که سرمایه‌گذاری در زمینه سرمایه انسانی و تولیدی بتواند تخلیه منابع را جبران نماید. مادامی که نرخ‌های بهره بالا باشد سرمایه‌گذاری به اندازه کافی انجام نخواهد شد و در نتیجه امکان دارد که سرمایه‌گذاری حقیقی منفی باشد و بدین ترتیب معیار پایداری برآورده نمی‌شود. تعبیر مرتبط دیگر از «پایداری»، مقدار مثبت «پس‌اندازهای حقیقی»[4] است (پس‌اندازهایی که منجر به رفاه اجتماعی می‌گردند). بنابراین اندازه‌گیری پس‌اندازهای حقیقی می‌تواند به عنوان معیاری برای پایداری درنظر گرفته شود. (Arrow & Dasgupta & Mäler, 2003) همچنین بر اساس همین رویکرد، مفهوم «پایه تولیدی»[5] جامعه ارتباطی نزدیک با دست‌یابی به معیار پایداری دارد. پایه تولیدی «موجودی دارایی‌های سرمایه‌ای کل جامعه در زمان t » می‌باشد. دارایی‌های سرمایه‌ای به نوبه خود شامل دارایی‌های سرمایه‌ای تولیدی، سرمایه انسانی، جمعیت، سرمایه طبیعی و منبع دانش است. پایه تولیدی به سطح تکنولوژی نیز بستگی دارد. «سرمایه‌گذاری حقیقی»[6]، تغییرات پایه تولیدی است که می‌تواند در قالب مجموع ارزش سرمایه‌گذاری مثبت یا منفی در هر یک از دارایی‌های سرمایه‌ای جامعه بیان شود (که در قالب قیمت‌های حسابداری آن‌ها ارزش‌گذاری می‌شود). ثابت میشود که رفاه بین‌زمانی V(t) روی t غیرکاهنده است اگر و فقط اگر سرمایه‌گذاری حقیقی روی t نامنفی باشد. بنابراین می‌توان سرمایه‌گذاری حقیقی را به عنوان تغییرات در ثروت حقیقی جامعه در نظر گرفت. (Arrow & Dasgupta & Mäler, 2004: p 151)

---

1. Arrow
2. Dasguota
3. Maler
4. Genuine savings
5. Productive base
6. Genuine investment

www.SID.ir

Archive of SID

۱-۲. اثر تنزیل اجتماعی بر پایداری

نرخ تنزیل این امکان را ایجاد می‌کند که اثرات اقتصادی رخ داده در زمان‌های متفاوت با یکدیگر مقایسه شوند. بنابراین این نرخ نقشی تعیین‌کننده در تحلیل سیاست‌های بخش عمومی که مسیرهای زمانی هزینه- فایده متفاوتی را در برمی‌گیرند ایفا می‌کند. در تحلیل و ارزیابی طرح‌های زیست‌محیطی (از قبیل تغییرات اقلیمی جهان، دفع زباله‌های رادیواکتیو، تخریب لایه اوزون، از بین رفتن گونه‌های زیستی، آلودگی آب‌های زیرزمینی، تخریب و فرسایش منابع طبیعی و ...) که اثراتشان گاهی چند قرن بعد خود را ظاهر می‌سازد تعیین نرخ تنزیل اجتماعی نقشی حیاتی دارد و به شدت بر ارزش فعلی سیاست‌های جایگزین اثر می‌گذارد. از آنجا که از نرخ تنزیل اجتماعی جهت ارزیابی سیاست‌های بلندمدت بخش عمومی استفاده می‌شود، به تعبیر ویتزمن یکی از تعیین‌کننده‌ترین متغیرهای کلان هر اقتصادی است. (Weitzman, 2001: p 260) به عنوان مثال نرخ تنزیل سالانه ۷۰٪ که معمولاً در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های کوتاه‌مدت به کار گرفته می‌شود ارزش فعلی زیان رفاهی یک میلیارد دلاری در دویست سال بعد را به ۱۳۰۰ دلار تنزیل می‌کند. (Arrow & Dasgupta & Mäler, 1996) مسلماً تحت هر نرخ تنزیل مثبتی، آینده دور وزن خود را از دست داده و بی‌اهمیت می‌شود. بنابراین از دیدگاه برخی از اقتصاددانان منتقد جریان متعارف، مطلوبیت تنزیل‌شده برای ارزیابی هزینه‌های ناشی از گرم‌شدن کره زمین و سایر مشکلات زیست‌محیطی که در آینده دور خود را نشان می‌دهند نامناسب بوده و نرخ تنزیل صفر پیشنهاد شده است. (Cline, 1992)

در این مقاله جهت تحلیل تأثیر «نرخ رجحان زمانی اجتماعی»[1] بر پایداری، از مدل رشد رمزی استفاده شده است. مقاله نطفه‌زای ۱۹۲۸ فرانک رمزی با عنوان «یک نظریه ریاضی پس‌انداز»[2] بنیاد تحولات عظیمی را در اقتصاد پایه‌ریزی کرد و بسیاری از پیشرفت های علمی بعدی را ممکن ساخت. بدون شک ، نظریه مدرن

1. Social Time Preference Rate

2. A Mathematical Theory of Saving

www.SID.ir

Archive of SID

رشد اقتصادی با این مقاله پی‌ریزی شد. یکی از نکات و ظرایف اساسی مقاله وی اذعان به این مسأله است که «تنزیل مطلوبیت‌های آتی نسبت به حال عملی است که از نظر اخلاقی غیرقابل دفاع است و فقط ناشی از ضعف ادراک است».[۱] (Ramsey, 1928: p 543)[۲] کینز به رغم اختلافاتی که به لحاظ فکری با رمزی داشت، درباره مقاله «نظریه ریاضی پس‌انداز» رمزی چنین اعتراف میکند: «یکی از شگفت‌آورترین دستاوردهایی است که تا کنون در علم اقتصاد ریاضی طرح شده؛ هم از نظر اهمیت موضوع و مشکل بودن ذاتی آن و هم به لحاظ استحکام و زیبایی روش‌های تکنیکی به کار گرفته شده وجنبه خلوص و شفافیت بیان مطلب ...». مسأله اصلی رمزی در این مقاله این بود که «هر کشور چه مقداری باید پس‌انداز کند» و به عبارت دیگر نرخ بهینه پس‌انداز چقدر است. او در پاسخ به این سؤال به «قاعده عمومی» مهمی دست یافت که به قاعده رمزی یا «قاعده کینز-رمزی»[۳] شهرت دارد. این سؤال اساسی به بیان دیگر، همان «تعیین نرخ بهینه رشد اقتصادی» است که یکی از مهم‌ترین موارد «شکست بازار» دراقتصاد سرمایه‌داری است. توضیح این شکست که در «فضای بین‌زمانی» قابل تبیین است این است که برای ارتقای هرچه بیشتر رفاه یک جامعه تخصیص بهینه منابع ضرورت دارد؛ تخصیصی پویا با افق زمانی بلند. ملاحظات وتصمیم‌های مصرف در زمان‌های مختلف، یعنی حال وآینده توسط افراد و جامعه نقش کلیدی در تخصیص بین‌زمانی منابع ایفا می‌کند، مصرف فعلی بیشتر از مقدار تولید شده در هر زمان، به معنای پس‌انداز کمتر (سرمایه‌گذاری و تولید کمتر) و در نتیجه، مصرف و رفاه کمتر آیندگان است و بالعکس. پس تصمیم راجع به اینکه در هر زمان چه مقدار مصرف شود یا به عبارت دیگر چه مقدار پس‌انداز شود، تعیین‌کننده مسیرهای زمانی تولید و رفاه جامعه است. اما مشکل از اینجا سر برمی‌آورد که در جامعه، «نرخ مثبت رجحان زمانی» یعنی ترجیح نسبی مصرف حال نسبت به آینده یا رضایتمندی از انتقال خوشی‌ها به زمان حال حاکم است که به نوبه خود ناشی از ریشه‌های فردی همچون خودپسندی، بی‌صبری و کوته‌بینی (داشتن افق زمانی کوتاه در تصمیم‌گیری افراد خُرد) و یا دلایل کلان از قبیل حاکمیت فرهنگ

www.SID.ir

Archive of SID

مصرفی، وجود ساختارهای نامناسب جامعه و مواردی از این دست است. «نرخ مثبت رجحان زمانی» منجر به این می‌شود که پس‌انداز اجتماعی، بسیار کمتر از مقدار بهینه آن باشد و لذا شرایط تخصیص بهینه منابع در طول زمان مطلقاً شکل نگیرد و موجب بروز عدم کارایی کلان را فراهم نماید و مهم‌ترین مورد از موارد «شکست بازار» در نظام اقتصاد بازار را رقم میزند. اهمیت این «شکست بازار» به دلیل این است که برخلاف موارد دیگر، این مورد مربوط به فضای بین‌زمانی است و بدیهی است که وسعت بازار در فضای«درون‌زمانی»[1]در قیاس با فضای «بین‌زمانی»[2]بسیار ناچیز است. وجود نرخ مثبت رجحان زمانی (که یکی از بنیان‌های پیدایش و شکل‌گیری نرخ بهره است)، امکان مبادله در طول زمان را مشکل، نامطمئن، ناپایدار و در افق زمانی بلندمدت غیرممکن می‌سازد. وجود نرخ مثبت رجحان زمانی و در نتیجه نرخ بهره مثبت باعث به وجود آمدن شکافی میان نرخ پس‌انداز واقعی و نرخ بهینه اجتماعی آن می‌شود. بدین ترتیب نیروهای بازار آزاد دست‌یابی به نرخ بهینه اجتماعی را امکان‌پذیر نمی‌سازند و اقتصاد بازار در تخصیص بهینه و پویای منابع با مشکلات جدی مواجه است. (دلالی اصفهانی، ۱۳۸۱: ۳۶-۳۷)

مکاتب مختلف اقتصادی در مواجه با این عامل بسیار مهم شکست بازار، تمهیدات خاصی را جهت شفاف‌سازی بازارهای آینده و لذا امکان‌پذیری مبادله بین‌زمانی اعمال نموده‌اند. می‌توان به قواعد نظریات انتظارات عقلایی، تطبیقی و یا فروض مربوط به «پیش‌بینی کامل»[3] و غیره در اقتصاد اشاره داشت. اما یک راه‌حل اساسی این است که لازم است همچون موارد دیگر «شکست بازار» در این مورد نیز دولت در اقتصاد مبتنی بر بازار مداخله نماید. «برنامه‌ریز اجتماعی» موظف است که «نرخ بهینه پس‌انداز اجتماعی» را تعیین و به عنوان مبنایی‌ترین معیار و هدایتگر در اختیار دیگران برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کلان اقتصادی جهت تصمیم‌گیری قرار دهد. (دلالی اصفهانی، ۱۳۸۱: ۳۷)

1. Intratemporal
2. Intertemporal
3. Perfect foresight

www.SID.ir

Archive of SID

مباحث مربوط به پایداری که یکی از دغدغه‌های اصلی آن عدالت بین‌نسلی است مبتنی بر همین ایده‌ی رمزی شکل گرفته است و اغلب نظریه‌پردازان این حوزه با ارجاع به رمزی بحث خود را آغاز می‌کنند. (Arrow & Dasgupta & Mäler, 1996) انتخاب نرخ تنزیل اجتماعی جنبه‌های مربوط به عدالت بین‌نسلی را در بر می‌گیرد، زیرا رفاه نسل‌های آتی را متأثر می‌سازد بدون آن که آن‌ها حضور داشته باشند و بتوانند از حق خویش دفاع کنند و هنگامی که می‌آیند دیگر امکانی برای دریافت خسارت و جبران در قبال کاهش مطلوبیتشان برای آن‌ها وجود ندارد. بر طبق این رویکرد اخلاقی، عدالت بین‌نسلی مستلزم برخورد یکسان با نسل‌های فعلی و آتی است و از نظر اخلاقی صحیح نیست برای نسل‌های آتی اهمیت کمتری قائل شویم و منابعی که حق آن‌هاست را اکنون به نفع خویش مصادره نموده و مصرف کنیم. این رویکرد اخلاقی نرخ‌های تنزیل صفر و یا پایینی را تجویز می‌نماید که موجب سرمایه‌گذاری بیشتری می‌شوند و به رفاه آیندگان اهمیت می‌دهند (این رویکرد در تقابل با رویکردهای توصیفی از قبیل نوردهاس قرار دارد که قائل به نرخ‌های تنزیل تحقق‌یافته‌ی نسبتاً بالاتری هستند و به مصرف و رفاه نسل‌های فعلی اهمیت بیشتری می‌دهند).

نکته کلیدی نظریه ریاضی پس‌انداز رمزی برای مباحث پایداری، مبتنی بودن این نظریه بر «اصل موضوعه خنثایی»[1] برای استخراج قاعده عمومی خویش است که در مطالعات بعدی انباشت سرمایه بهینه و رشد بهینه اقتصادی بلندمدت به خصوص با توجه به قید پایداری مورد استفاده قرار گرفت. اصل خنثایی یک نظام ارزشی است که معتقد به برابری میان نسل‌ها است. وجود نرخ مثبت تنزیل و رجحان زمانی به معنی ارزش‌گذاری بیشتر برای مطلوبیت ناشی از مصرف نسل حاضر در مقابل نسل آینده است. در صورت اعمال رجحان زمانی توسط برنامه‌ریز اجتماعی (که متعلق به نسل حاضر است)، از «اصل خنثایی» که قائل به برابری میان نسل‌هاست تخلف صورت پذیرفته است. رمزی (۱۹۲۸: ۵۴۳) نرخ تنزیل را «از نظر اخلاقی غیرقابل دفاع» می‌دانست که فقط ناشی از ادراک اشتباه است.

1. Neutrality Postulate

www.SID.ir

Archive of SID

هارود[1] (۱۹۴۸) نیز «تنزیل» را «عبارت محترمانه‌ای برای غارت و چپاول و غلبه هوی و هوس بر عقل»[2] می‌داند و از این رو معتقد است که «دولتی که قادر به برنامه‌ریزی در جهت دست‌یابی به اهدافش است هیچ توجهی به نرخ رجحان زمانی نخواهد داشت».[3] اما به رغم مخالفت آشکار اقتصاددانان پیشگام با نرخ تنزیل، در تحلیل‌های متعارف هزینه- فایده مبتنی بر ارزش فعلی، استفاده از نرخ تنزیل مثبت کاملاً شایع است. علت نادیده گرفتن نقدهای اقتصاددانان پیشگامی از قبیل رمزی و هارود و پیگو از سوی جریان اقتصاد متعارف را می‌توان به دو علت زیر مرتبط ساخت (علیخان، ۲۰۰۵: ۵۵):

۱. سهولت تحلیلی: مدل‌های بهینه‌یابی با نرخ مثبت رجحان زمانی به راحتی قابل حل هستند ولی مدل‌های با نرخ رجحان زمانی صفر درصد برای بهینه‌یابی با مشکل مواجه هستند. وقتی افق زمانی نامتناهی باشد، مجموع جریان منافع در طول زمان به سمت بی‌نهایت میل خواهد نمود. به عنوان نمونه کوپمانز در بهینه‌یابی پویای در افق نامحدود بر این مسأله تأکید کرده است و قاعده رمزی را کنار گذاشته است. (Koopmans, 1972)

۲. فردگرایی روش‌شناختی: التزام به فردگرایی روش‌شناختی خود را در ساخت تحلیلی «عامل نماینده» نشان می‌دهد. از آنجا که این عامل نماینده دارای رجحان زمانی است، بنابراین تابع رفاه اجتماعی که برآیند این عوامل نماینده است نیز شامل عامل تنزیل مثبت است.

۲. مطالعات انجام‌شده

به تبعیت از مقاله نطفه‌زای رمزی، هارود «هوتلینگ»[4] (۱۹۳۱) یک نظریه عمومی تولید با استفاده از منابع تجدیدناپذیر را بسط داد. اما اقتصاددانان از اواسط دهه هفتاد میلادی، به مسأله تولید پایدار از طبیعت اهتمام ویژه‌ای ورزیدند. در همین

1. Harrod
2. Discounting is "a polite expressionforrapacity and the conquest of reason by passion"
3. "A government ... capable of planning what is best for its subjects ... will pay no attention to pure time preference".
4. Hotelling

www.SID.ir

Archive of SID

سال‌ها، مجله *بررسی مطالعات اقتصادی* اقدام به انتشار ویژه‌نامه‌ای در این باب نمود که در آن اقتصاددانانی از قبیل «داسگوپتا و هیل[1]» (۱۹۹۴)، «سولو»[2] (۱۹۹۴) و «استیگلیتز»[3] (۱۹۷۴) اقدام به انتشار مقاله نمودند. مدل‌های ریاضی رمزی، هوتلینگ، داسگوپتا، استیگلیتز، سولو، هارتویک و ویتزمان نمایش‌دهنده منطق مبنایی نوع نگرش اقتصاددانان به پایداری است. سادگی بیش از حد این مدل‌ها، گرچه به لحاظ تئوریک نقطه قوت آن‌هاست اما از حیث عملی ممکن است منجر به عدم ارائه رهنمودهای سیاستی منسجمی از سوی آن‌ها شود.

ریچارد هوارث[4] (۱۹۹۷، ۱۹۹۸) با ارائه تلفیقی از بسیاری از مطالعات پیشین در قالب مدل‌های نسل‌های متداخل «OLG»[5]، به این نتیجه رسیده است که سیاست‌های بهینه بستگی به گزاره‌های اخلاقی دارند که تصمیم‌گیری راجع به آن‌ها درون خود علم اقتصاد امکان‌پذیر نیست. بایستی از بیرون از مدل‌ها و دستگاه‌های تحلیلی، رهنمودهای لازم را کسب نمود. یعنی، بایستی به مباحثی برگشت ناظر به اینکه چه چیز را «درست»[6] می‌دانیم و نه اینکه چه چیزی را «قابل‌استفاده» می‌دانیم و حقیقت را فدای منفعت نکنیم. به اعتقاد هوارث، یک قاعده طلایی بین‌نسلی (بین‌زمانی) فواید و استفاده‌هایی دارد، اما در عین حال ممکن است از حیث درستی موضوع، قوت چندانی نداشته باشد. اخلاقیات تا هنگامی که با تیغ تیز نفع‌طلبی شخصی آسیب ندیده باشد از حیث درستی دارای قوت هستند.

داسگوپتا، بارت و میلر (۱۹۹۹) نشان دادند که «رجحان زمانی اجتماعی» و ترجیح مطلوبیت نسل فعلی بر نسل‌های آینده منجر به «مصرف بیش از حد»[7] می‌شود که برای جامعه مخاطره‌انگیز است. ایشان نشان داده‌اند که در شرایط

1. Heal
2. Solow
3. Stiglits
4. Howarth
5. Overlapping Generations Model
6. Right
7. Overconsumption

www.SID.ir

Archive of SID

معینی، در صورتی که در «تابع مطلوبیت بین‌زمانی»[1] نرخ رجحان زمانی اجتماعی مثبت باشد مسیر مصرف به سمت ادوار نزدیکتر تورش می‌یابد و مصرف بلندمدت به سمت صفر میل می‌نماید و بنابراین در این وضعیت معیار پایداری الزام می‌کند که برای جلوگیری از افول مسیر مصرف بهینه، نرخ رجحان زمانی صفر باشد.

پس از مدل‌های ریاضی ابتدایی، توضیح و تفصیلات بسیار مهمی به این حوزه از مطالعات افزوده شده است. (Asheim, 1994; Pezzey & Toman, 2002) «آشیم»[2]، «باخهولز»[3] و «تانگدن»[4] (۲۰۰۱) ویژگی‌های مجموعه‌ای از مسیرهای اقتصادی که غیرکاهنده و دارای کارایی هستند را استخراج نموده‌اند. از آنجا که این مسیرها پایدار هستند، نتایج مقاله ایشان حاکی از این است که می‌توان با استناد به کارآیی و عدالت، مسیرهای غیرپایدار را از لحاظ اخلاقی دچار مشکل دانست.

در ادامه به مطالعات انجام‌شده در ایران مرتبط با پژوهش حاضر اشاره می‌شود:

بخشی دستجردی (۱۳۹۰) با ارائه یک مدل ریاضی نشان داده است که ارجحیت‌گذاری زمانی اجتماعی و اعمال نرخ‌های تنزیل بالاتر باعث می‌شود که عدالت بین‌نسلی(بین‌زمانی) مخدوش شده و حجم بهینه پس‌انداز کمتر و بنابراین رشد اقتصادی کمتر شود. برازش تجربی مدل برای اقتصاد ایران و حل الگو از روش بهینه‌یابی پویا، حاکی از آن است که، چنانچه سیاست‌گذار اقتصادی در یک افق برنامه‌ریزی بتواند از طریق سیاست‌های مناسب اقتصادی و اجتماعی، عدالت بین‌زمانی بیشتری را محقق کند و ارجحیت زمانی اجتماعی را به نرخ ۵ درصد کاهش دهد، مقادیر واقعی تولید سرانه، مصرف، پس‌انداز و ذخیره سرمایه سرانه به ترتیب معادل ۵/۶ درصد، ۲/۲ درصد و ۳/۴ درصد افزایش خواهند داشت. بنابراین نتایج تجربی حاکی از اثر مثبت توجه به عدالت بین‌زمانی بر رشد

1. Intertemporal Utility Function
2. Asheim
3. Buchholz
4. Tungodden

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصادی می‌باشد.

کریم‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) الگوی رمزی تعمیم یافته برای اقتصاد ایران را با استفاده از نرم افزار GAMS کالیبره نموده‌اند است و حساسیت الگو نسبت به پارامتر نرخ رجحان زمانی را اندازه‌گیری نموده‌اند و نشان داده‌اند که نرخ رجحان زمانی اثر معکوس بر میزان رفاه اجتماعی و مسیر بهینه متغیرها دارد.

عسکری و توحیدی‌نیا (۱۳۹۱) به این مسأله پرداخته‌اند که آیا در عرصه تصمیمات اجتماعی تنزیل کردن عادلانه می‌باشد یا خیر. ایشان نشان داده‌اند که بایستی با بهره‌برداری از هر میزان سرمایه طبیعی حداقل به همان میزان از سایر سرمایه‌ها ایجاد شود تا به عدالت بین‌نسلی خدشه‌ای وارد نشده باشد. بر این مبنا نتیجه گرفته‌اند که در صورت عدم تأمین این قید، هر نرخ تنزیل مثبت و حتی نرخ تنزیل صفر هم عادلانه نیست و در صورت نیاز به بهره‌برداری از منابع طبیعی پایان‌پذیر در چنین شرایطی باید نرخ تنزیلی بین صفر و ۱- به کار گرفته شود.

۳. مبانی نظری پژوهش

این تحقیق از روش «آگزیوماتیک»[1] بهره گرفته است. در این روش ابتدا آگزیوم‌های هر مدل به صورت دقیق و کامل و سازگار با یکدیگر تصریح می‌شوند و سپس قضایای مورد نظر بر مبنای این آگزیوم‌ها صورت‌بندی و با روش ریاضی و استنتاجی اثبات می‌شوند. این قضایا در چارچوب و محدوده آگزیوم‌های مورد نظر همواره صادق هستند. بنابراین با استفاده از این روش می‌توان تحقیق نمود که آیا قضیه مورد بررسی از لحاظ منطقی قابل استنتاج از آگزیوم‌های تعیین‌شده می‌باشد یا خیر و آیا نتایج نسبت به آگزیوم‌ها حساس است یا خیر. دو ویژگی اصلی در روش آگزیوماتیک عبارت است از «سازگاری» و «کاملبودن». سازگاری مستلزم این است که مجموعه آگزیوم‌هایی که قضیه یا نظریه را شکل می‌دهند با یکدیگر ناسازگار نباشند. کامل بودن مستلزم این است که تبیین ارائه شده توسط نظریه امکان رخداد وضعیت‌های متناقض را فراهم نیاورد. (Boland, 1989: p 24) یک نظریه آگزیوماتیک، به وسیله الگوریتم زیر طراحی می‌شود (Debreu, 2008):

1. Axiomatic

www.SID.ir

Archive of SID

۱. انتخاب مفاهیم اولیه و بازنمایی ریاضی این مفاهیم: ابتدا مفاهیم اولیه انتخاب شده و سپس هر یک از این مفاهیم با یک اصطلاح ریاضی بازنمایی می‌شوند. به عنوان مثال، مصرف یک فرد و قیمت کالاهای مصرفی به عنوان دو مفهوم اولیه به وسیله نقطه‌ای در فضای کالایی و نقطه‌ای در فضای قیمتی نشان داده می‌شوند. مجموعه مصرف دسترس‌پذیر و ترجیحات فرد به ترتیب به وسیله زیرمجموعه‌ای در فضای کالایی و رابطه دوتایی بین عناصر آن زیرمجموعه نشان داده می‌شود.

۲. تصریح فروض: فروض راجع به اصطلاحات ریاضی بازنمایی‌کننده مفاهیم اولیه بایستی تصریح شوند.

۳. استنتاج نتایج: با اتخاذ روش ریاضی بایستی نتایج از فروض فوق استنتاج شود.

۴. تفسیر اقتصادی: تنها پس از تکمیل مراحل فوق پژوهش‌گر حق دارد اقدام به ارائه تفسیر اقتصادی از قضایا نماید.

چنین مدلی مشمول فرآیندی مستمر می‌شود که در آن سه هدف «دقت»، «عمومیت»، و «سادگی» به صورت بی‌وقفه دنبال می‌شود. (Debreu, 1959: p X)

۱-۳. تحلیل اثر نرخ تنزیل اجتماعی بر پایداری در مدل‌های رشد اقتصادی

پایداری معیاری است برای ارزیابی رشد بلندمدت اقتصاد. این معیار نشان‌دهنده توانایی یک اقتصاد در دست‌یابی به استانداردهای زندگی و استمرار آن در بلندمدت است. به زبان فنی، پایداری به معنای این است که رفاه اجتماعی V بین‌نسلی نبایستی در طول زمان کاهش یابد ($dV_t/dt \geq 0$). (Arrow, Kenneth, Dasgupta and et al, 2004: p 148)

تنزیل آینده بیشتر به دو دلیل صورت می‌پذیرد: ۱. مطلوبیت نسل آتی کمتر از مطلوبیت نسل فعلی اهمیت دارد و رفاه آتی همین نسل کمتر از رفاه فعلی ارزش‌گذاری می‌گردد (که آن را با پارامتر δ نشان می‌دهیم)؛ ۲. افراد معتقدند که به دلیل رشد اقتصادی مصرف آتی آن‌ها نسبت به مصرف فعلی آن‌ها بیشتر است و در نتیجه مطلوبیت نهایی آن کمتر است (که آن را با عبارت $\alpha \frac{\dot{C}}{C}$ نشان

www.SID.ir

Archive of SID

می‌دهیم).[۴] نکته حائز اهمیت این است که «نرخ تنزیل اجتماعی» بستگی به انتخاب شمارش‌گر دارد و روش‌های انتخاب آن بستگی به تنظیمات نهادی مربوطه دارد. پس از اینکه یک شمارش‌گر برای سیستم قیمتی حسابداری انتخاب کردیم، نرخ تنزیل اجتماعی در هر زمان برابر است با «نرخ کاهش قیمت حسابداری شمارش‌گر». به بیان صوری درنظربگیرید R_t تعداد واحد شمارش‌گری باشد که بایستی در دوره فعلی در ازای یک واحد شمارشگر تحویل‌داده شده در دوره t در روی مسیر بهینه پرداخت شود. در این صورت نرخ تنزیل اجتماعی در زمان t برابر است با: $-\frac{dR_t/dt}{R_t}$.[۵] هنگامی که مصرف به عنوان شمارش‌گر در نظر گرفته شود (که به طور معمول در تحلیل‌های کاربردی هزینه- فایده چنین درنظر گرفته می‌شود)، نرخ تنزیل اجتماعی[۶] برابر است با:

$$\rho_t = \rho(C_t) = \delta + \alpha(c_t).\frac{dc_t/dt}{c_t} \qquad (۱)$$

حال متغیرها و پارامترهای به کار رفته در رابطه (۱) توضیح داده می‌شوند:

δ نرخ خالص رجحان زمانی است که نرخ تنزیل مطلوبیت نیز نامیده می‌شود و مقیاسی برای مقایسه میزان اهمیت مطلوبیت فعلی به مطلوبیت آتی است. بنابراین تفسیر اقتصادی δ بدین ترتیب است: هرچه δ بزرگتر باشد نشان‌دهنده اعمال وزن کمتر برای مطلوبیت نسل‌های آتی نسبت به نسل فعلی است. به عبارت دیگر δ نشان‌دهنده بی‌صبری یا نزدیک‌بینی نسل فعلی است. مقدار δ دارای اهمیتی اساسی است. داسگوپتا و هیل (۱۹۷۹) و سولو (۱۹۷۴) نشان داده‌اند که در یک اقتصاد معین با منابع تجدیدناپذیر و بدون رشد تکنولوژیک، اگر نرخ خالص رجحان زمانی مثبت باشد مصرف بهینه در بلندمدت به سمت صفر میل می‌کند و از این رو به رشد پایدار بلندمدت دست نمی‌یابیم. در مقابل اگر رجحان زمانی وجود نداشته باشد (δ=۰)، مصرف به بی‌نهایت میل خواهد نمود. عدالت و انصاف بین‌نسلی اقتضا می‌کند که از صفر شدن سطح مصرف هر نسلی جلوگیری شود. از این رو در رویکرد اخلاقی (اصل خنثایی) رجحان زمانی مطلق صفر در نظر گرفته می‌شود (δ=۰) یعنی بایستی مطلوبیت نهایی مصرف اجتماعی در هر نقطه از زمان

www.SID.ir

Archive of SID

برابر باشد. چنان که در قسمت قبل گفته شد، استدلال رمزی این است کـه تمـامی نسل‌ها بایستی ارزش یکسانی داشته باشند. از لحاظ اخلاقی صحیح نیست که وزن کمتری برای رفاه نسل‌های آتی نسبت به نسل فعلـی قائـل شـد. بـرای فـردی کـه دارای عمر محدودی است و نسبت به مطلوبیت آتی نااطمینانی دارد رجحان زمانی مثبت قابل هضم است اما ملاحظات مربوط به اجتماع کاملاً متفاوت است.

$\alpha(c_t)$ قدرمطلق کشش مطلوبیت نهایی است (که اثر نسبی تغییـر درآمـد روی رفاه را اندازه‌گیری می‌کند):

$$\alpha = \frac{dU'/U}{dC/C}$$

α را می‌توان به عنوان شاخصی برای درجه اهمیـت عـدالت بـین‌نسـلی در توزیـع مصرف در نظر گرفت. هرچقدر اجتماع وزن بیشتری به عـدالت بـین‌نسـلی بدهـد مقدار α بزرگتر خواهد بود. به عنوان مثال اگر $\alpha=0$ بدین معناست کـه اگـر انتظـار برود نسل آتی فقیرتر باشد آن گاه نسل فعلی حاضر است فرضاً در قبال افزایش ده درصدی مصرف نسل بعدی، کاهش سی درصدی مصرف خودش را متقبـل شـود. هرچه α بزرگتر باشد مسیر مصرف بهینه تساوی‌گرایانه‌تر خواهد بود و تـابع رفـاه اجتماعی به مقدار بیشتری به اصل حداکثرسازی- حداقل رالز[1] نزدیک شـده اسـت و از سوی دیگر رشد بهینه مصرف آرام‌تر خواهد بود. در حالت حـدی $\alpha \to \infty$، تساوی‌گرایانه‌ترین حالت ممکن حاصـل مـی‌شـود و از سـوی دیگـر رشـد بهینـه مصرف صفر خواهد شد.

$\frac{\dot{c}}{c}$ نرخ رشد مصرف در طول زمان را نشان می‌دهد. تعیین اینکه نسل‌های آتـی در وضعیت بهتر یا بدتری نسبت به نسل‌های فعلی قرار دارند در اتخاذ تصـمیم در باب توزیع بین‌نسلی منابع دارای اهمیت است.

$\alpha\frac{\dot{c}}{c}$ نشاندهنده تنزیل مصارف فزاینـده اسـت (نشـان‌دهنـده مصـارف معـادل است). اگر مصرف سرانه با نرخ $g = \frac{\dot{c}}{c}$ رشد کند، آن‌گاه مطلوبیت نهایی یک واحدِ بیشتر مصرف آتی، کمتر خواهد بود. بنابراین به میزان $\alpha\frac{\dot{c}}{c}$ تنزیل می‌گردد. بنابراین

1. Rawlsian Max-Min Principle (به معنای توجه بیشتر به رفاه طبقه فقیر)

www.SID.ir

Archive of SID

حتی اگر وزن برابری برای نسل‌های مختلف قائل شویم و به عبارت دیگر رجحان زمانی مطلق اجتماعی نداشته باشیم (δ=۰) در صورت انتظار رشد، مصارف آتی با نرخ $\alpha\frac{\dot{c}}{c}$ تنزیل خواهند شد.

ρ_t اغلب «نرخ بهره مصرفی»[1] نامیده می‌شود زیرا برابر نرخ جانشینی نهایی بین مصرف در زمان t و $t+1$، منهای یک است[۷]. (Little & Mirrlees,1974) همچنین در تحلیل‌های هزینه- فایده کاربردی، مصرف کل اغلب به عنوان شمارنده در نظر گرفته می‌شود.[۸] از سوی دیگر چون در برنامه بهینه بایستی ρ_t برابر نرخ تبدیل نهایی مصرف زمان t با $t+1$ گردد و این نرخ در واقع «نرخ بازده اجتماعی روی سرمایه‌گذاری»[2] (r_t) است، بنابراین روی مسیر بهینه در حالت زمان پیوسته خواهیم داشت (Dasgupta & Maler & Barrett, 1999):

$$r_t = \delta + \alpha(C_t).\frac{(dC_t/dt)}{c_t} \qquad (۲)$$

رابطه (۲) بیان دیگری از قاعده رمزی (۱۹۲۸) است. برخی از حامیان رویکرد اخلاقی از اصطلاح نرخ رجحان زمانی اجتماعی (SRTP)[3] برای ارجاع به نرخ تنزیل استفاده می‌کنند (Arrow & Stiglitz, 1996):

$$SRTP = r_t = \rho_t = \delta + \alpha(C_t).\frac{(dC_t/dt)}{c_t} \qquad (۳)$$

در تفسیر معادله فوق اختلاف نظر وجود دارد که در حقیقت حکایت از دو نوع رویکرد متفاوت به نحوه تعیین «نرخ تنزیل اجتماعی» است. بر اساس «رویکرد توصیفی»[4] یا «اثباتی»،[۹] نرخ بازدهی نهایی روی سرمایه (یا نرخ بهره واقعی) به عنوان نرخ تنزیل اجتماعی در نظر گرفته می‌شود: $SRTP = r_t$. رویکرد توصیفی یا اثبات‌گرا مواجه با انتقادات و مشکلات و پیامدهایی است که می‌توان به اختصار به موارد زیر اشاره نمود (Sunstein & Weisbach, 2008):

---

1. Consumption rate of interest
2. Social rate of return on investment
3. Social Rate of Time Preference
4. Descriptive approach

www.SID.ir

Archive of SID

۱. نرخ بازدهی خصوصی و نرخ بازدهی اجتماعی: جهت محاسبه هزینه فرصت در سطح خصوصی بایستی مواردی از قبیل مالیات محاسبه شود که منجر به تفاوت نرخ بازدهی خصوصی و اجتماعی می‌شود. از سوی دیگر نرخ‌های بهره متفاوتی وجود دارد و مشخص نیست کدام یک را بایستی درنظر گرفت.

۲. نااطمینانی: در صورت وجود نااطمینانی در مورد نرخ تنزیل، چگونه بایستی ارزیابی طرح‌ها انجام پذیرد؟ در مورد مسائل مربوط به تغییرات اقلیمی که با تأثیرات نامطمئن بلندمدت مواجه است این مسأله بسیار حاد است. اثبات‌گرایان نرخ تنزیلی نزدیک به «پایین‌ترین نرخ بازدهی انتظاری بلندمدت» را برمی‌گزینند زیرا وضعیت‌های بد پیش‌روی کره زمین بسیار حائز اهمیت است.

۳. آینده ثروتمندتر: در صورتی که آیندگان ثروتمندتر از نسل‌های فعلی باشند ممکن است ارزش بیشتری برای محیط زیست قائل باشند. تخمین ارزش صحیح محیط زیست در آینده بسیار دور کار دشواری است و در صورت تخمین غلط آن، محاسبات هزینه–فایده تغییرات اقلیمی غلط خواهد بود.

اما بر اساس «رویکرد تجویزی»[1] یا «اخلاقی»،[۱۰] عدالت بین‌نسلی مستلزم آن است که به مطلوبیت تمامی نسل‌ها وزن واحدی داده شود. اخلاق‌گرایان معتقدند که تنها راه تعیین درست نرخ تنزیل رجوع به اصول اولیه اخلاقی است. استدلال اصلی ایشان بر این مبنا استوار است که تحلیل‌های هزینه– فایده با وجود تنزیل می‌توانند منجر به انتخاب‌های غیراخلاقی صریحی شوند. تغییرات اقلیمی بارزترین نمونه از این نتایج است که آیندگان را در معرض خطرات جدی قرار می‌دهد. به دلیل اعمال نرخ تنزیل مثبت بالا (در سطح نرخ‌های بهره بازاری) توسط رویکردهای اثبات‌گرا، نسل‌های فعلی حاضر به انجام مخارج اندکی برای اجتناب از این تغییرات زیست‌محیطی هستند. در نتیجه بر اساس رویکرد اخلاقی نرخ تنزیل مطلوبیت بایستی برابر صفر باشد (δ=۰) و در نتیجه نرخ رجحان زمانی اجتماعی برابر $\alpha(C_t)\frac{dC_t/dt}{C_t}$ می‌باشد. بنابراین در این رویکرد برای تعیین نرخ تنزیل

1. Prescriptive approach

www.SID.ir

Archive of SID

اجتماعی بایستی تخمینی از $\alpha(c_t)$ و $\frac{dC_t/dt}{C_t}$ ارائه شود. (Lind, 1999 & 1995) رویکرد اخلاقی نرخ‌های تنزیل پایین‌تری را تجویز می‌نماید که موجب سرمایه‌گذاری بیشتری می‌شود و اهمیت بیشتری به رفاه آیندگان می‌دهد برخلاف رویکرد توصیفی که قائل به نرخ‌های تنزیل تحقق‌یافته‌ی نسبتاً بالاتری هستند و به مصرف و رفاه نسل‌های فعلی اهمیت بیشتری می‌دهند.

طرفداران رویکرد اخلاقی برخلاف رویکرد اثباتی (توصیفی) معتقدند نرخ بهره بازاری (که قیمت نسبی مصرف فعلی یک نسل به مصرف دوره بعد همان نسل را نشان می‌دهد) در حالت کلی برابر SRTP نیست. در مدل‌های استاندارد چرخه زندگی، در صورتی که رشد تکنولوژیک وجود نداشته باشد و اقتصاد در وضعیت پایا قرار داشته باشد، نرخ تنزیل اجتماعی صفر خواهد بود. اما در چنین وضعیتی نرخ بهره بازاری در یک تعادل کارا تحت شرایط خاص (از قبیل وجود رجحان زمانی فردی) می‌تواند صفر باشد. فرض کنید تابع رفاه اجتماعی مطلوبیت‌گرایانه باشد که حاصل جمع مطلوبیت نسل‌های متوالی باشد. همچنین جهت سهولت فرض کنید که هر نسل دو دوره زندگی می‌کند. مطلوبیت نسل t–ام با تابع مطلوبیت به فرم زیر ارائه می‌شود: $U^t(c_t^t, c_{t+1}^t)$. نرخ‌های بهره بازاری مشاهده شده حاکی از این هستند که افراد چگونه مصارف ادوار زندگی خود را مبادله می‌کنند. این نرخها ضرورتاً مطابق با نحوه مبادله مصارف نسل‌های مختلف توسط جامعه نیستند. نرخ‌های بهره بازاری (و یا نرخ تنزیل سرمایه‌گذاری) مطابق با $\frac{U_2^t}{U_1^t}$ است، حال آن که نرخ تنزیل اجتماعی (و یا نرخ تنزیل مصرف) مطابق با $\frac{U_1^{t+1}}{U_1^t}$ است. فقط در حالتی که دولت متعهد به بازتوزیع بهینه بین‌زمانی از طریق وضع مالیات‌های یک‌جا (و نه مالیات‌های اختلالی که قیمت‌های نسبی را تغییر می‌دهند) روی هر نسل باشد این دو نرخ (نرخ بهره بازاری با نرخ مطلق رجحان

www.SID.ir

Archive of SID

زمانی اجتماعی SRTP) با یکدیگر برابر خواهند شد. در غیر این صورت نرخ‌های بهره بازاری رابطه مستقیمی با نرخ نهایی جانشینی اجتماعی ندارد و اهمیت این نرخ‌ها در حد تعیین هزینه فرصت سرمایه‌گذاری است. (Arrow & Stiglitz, 1996) به تعبیر توماس شلینگ[1] (۱۹۹۹، ۱۹۹۵)، انتخاب مبنایی در اینجا، تصمیم‌گیری راجع به انتقال یا عدم انتقال منابع از نسل‌های فعلی به آتی یا بالعکس است، نسل‌هایی که وضعیت آن‌ها در هاله‌ای از نااطمینانی قرار دارد و مشخص نیست که بهتر یا بدتر از حالا خواهند بود، در نتیجه «نرخ بهره بازاری ربطی به اتخاذ چنین تصمیم اخلاقی ندارد». از سوی دیگر در تعیین نرخ‌های بهره بازاری، افراد خصوصی به مصارف دوران زندگی خویش توجه دارند و در نهایت مصارف فرزندان و نوادگان بلاواسطه خویش را درنظر می‌گیرند اما به مصارف چند نسل بعد بی‌تفاوت هستند. تغییرات اقلیمی که گاهی خود را چند صدسال بعد آشکار می‌کند بر تصمیمات پس‌انداز و سرمایه‌گذاری خصوصی افراد اثر چندانی ندارد. این واقعیت نیز به معنای آن است که نرخ‌های بهره بازاری معیار مناسبی برای اتخاذ تصمیمات بلندمدت نمی‌باشد. (Sunstein & Weisbach, 2008)

پرسشی بسیار اساسی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا همان گونه که اغلب مدل‌های تحلیل هزینه- فایده مسائل زیست‌محیطی و سایر مدل‌های پایداری درنظرگرفته‌اند، «نرخ تنزیل اجتماعی» یا «نرخ رجحان زمانی اجتماعی» (SRTP) و یا به عبارت دیگر «نرخ بهره مصرفی» (ρ_t) ضرورتاً مثبت است؟ مدل‌های متعارف اقتصاد رشد مبتنی بر ویژگی‌هایی ساخته شده‌اند که منتج به مثبت شدن نرخ‌های بهره مصرفی می‌شوند. اما این مدل‌های متعارف ابزارهای ناقصی برای دست‌یابی به بصیرت‌هایی راجع به نرخ‌های تنزیل اجتماعی هستند زیرا فعالیت‌های تولیدی و مصرفی، آثاری جانبی از قبیل گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن کره زمین در پی دارند که در آینده دور در قالب انباشت «کالاهای بد عمومی» خود را نشان می‌دهند ولی در این مدل‌ها فیلتر می‌شوند؛ در صورتی که

1. Schelling

www.SID.ir

Archive of SID

اگر این آثار جانبی در نظر گرفته شوند نتایج متفاوت خواهد بود. فرضاً در یک اقتصاد «مطلقاً آزاد»[1] اگر انتظار برود که گرم شدن کره زمین منجر به کاهش مصرف جهانی در یک دوره بسیار طولانی در آینده دور شود، آن گاه با استفاده از رابطه (۳) نتیجه می‌شود که نرخ‌های بهره مصرفی منفی خواهد بود. به عنوان مثال فرض کنید که $\delta=0.1$ در سال باشد و انتظار برود که در صورتی که انتشار گازهای گلخانه‌ای با نرخ‌های موجود در یک اقتصاد آزاد ادامه یابد آن گاه برای دوره‌ای که از سی سال بعد شروع می‌شود مصرف جهانی با نرخ دو درصد در سال کاهش یابد. اگر $\alpha=2.5$ باشد، آن گاه نرخ بهره مصرفی از سی سال بعد برابر 0.04- در سال در دوره مورد نظر خواهد بود.

در مدل‌های رشد متعارف که در آن‌ها با یک اقتصاد بهینه که در آن آثار جانبی در نظر گرفته نمی‌شوند مواجه هستیم، نرخ بازدهی اجتماعی سرمایه‌گذاری برابر نرخ خصوصی آن است و نرخ بازدهی خصوصی به نوبه خود برابر بهره‌وری نهایی سرمایه است. بنابراین در صورتی که بهره‌وری نهایی سرمایه مثبت باشد، نرخ بازدهی اجتماعی سرمایه‌گذاری مثبت بوده فلذا نرخ بهره مصرفی که برابر این نرخ است نیز مثبت می‌باشد. اما اگر فعالیتهای تولیدی دارای آثار جانبی منفی باشند یعنی منجر به انباشت «کالاهای عمومی بد» شود، نرخ بازدهی اجتماعی سرمایه‌گذاری از نرخ بازدهی خصوصی کمتر خواهد بود و به رغم مثبت بودن نرخ بازدهی خصوصی، نرخ بازدهی اجتماعی می‌تواند صفر و یا حتی منفی باشد. بنابراین استفاده رایج مدل‌سازان انرژی از نرخ بهره بدون ریسک به هنگام تحلیل‌های زیست‌محیطی از قبیل تخمین مالیات بهینه دی‌اکسید کربن و همچنین استفاده بسیاری از نهادها از قبیل «آژانس حمایت از محیط زیست آمریکا»[2]، «اداره بودجه کنگره»[3]، «سازمان کل حسابداری آمریکا»[4] از نرخ اوراق قرضه دولتی عنوان نرخ بهره مصرفی و یا نرخ تنزیل به لحاظ مفهومی اشتباه است.

1. laissez faire
2. US Environmental Protection Agency
3. US Congressional Budget Office
4. US General Accounting Office

www.SID.ir

Archive of SID

(Newell & Pizer, 2004: P 521) از این‌رو مثبت بودن نرخ بازدهی خصوصی ضرورتاً به معنای مثبت بودن نرخ بازدهی اجتماعی نیست. فرضاً اگر تولید منجر به انباشت بیش از حد دی‌اکسید کربن در اتمسفر شود و دولت بخواهد یک سیاست بهینه اعمال نماید، یک راه کاهش انتشار این گازها کاهش تولید است و یک راه برای کاهش تولید، بیکار گذاشتن برخی از ظرفیت موجود سرمایه فیزیکی است. اگر در دوره‌ای اعمال این سیاست بهینه باشد، آن گاه در این دوره انباشت سرمایه معنایی نخواهد داشت. یعنی سرمایه‌گذاری ناخالص در سرمایه فیزیکی بایستی صفر باشد و به عبارت دیگر تمامی تولید باید مصرف شود و نه سرمایه‌گذاری. اگر بخشی از ظرفیت تولید بلااستفاده بماند، بدین معناست که نرخ بازدهی اجتماعی سرمایه‌گذاری صفر است. این بدان معناست که اگر تولید یا سرمایه‌گذاری را به عنوان شمارش‌گر بپذیریم، نرخ تنزیل اجتماعی صفر خواهد بود. اثبات می‌شود که حتی در یک برنامه بهینه (و نه الزاماً پایدار)، نرخ تنزیل اجتماعی می‌تواند صفر باشد و حتی در شرایط نهادی ویژه‌ای نرخ تنزیل اجتماعی (نرخ‌های بهره مصرفی) می‌تواند منفی باشد (هنگامی که آثار جانبی منفی آتی ناشی از مصرف و تولید نسل‌های فعلی بسیار بزرگ باشد). (جهت ملاحظه اثبات رجوع شود به: Dasgupta & Maler & Barrett, 1999)

۲-۳. تحلیل آگزیوماتیک پایداری

یکی از مسائل پیش‌روی مباحث پایداری، وجود طیف وسیعی از آگزیوم‌های مختلف است که می‌توانند به عنوان قیود پیش روی جامعه برای اهداف توزیعی بین‌زمانی وضع شوند و بایستی از بین آن‌ها دست به گزینش زد. چنین گزینشی امری اخلاقی است و فلاسفه اقتصادی مبتنی بر ارزش‌های اخلاقی پذیرفته‌شده خویش دست به انتخاب آگزیوم‌های مورد نظر خویش می‌زنند. تحلیل آگزیوماتیک مباحث پایداری فقط به تصریح این آگزیوم‌ها کمک می‌کند و نه تعیین آن‌ها. به تعبیر پزی (1997: p 463) حتی اگر اقتصاددانان در سنجش آگزیوم‌هایی که مبتنی بر آن‌ها دست به انتخاب‌های بین‌زمانی می‌زنیم توفیق داشته باشند، اما همچنان در وهله اول به فلاسفه جهت وضع این آگزیوم‌ها احتیاج

www.SID.ir

Archive of SID

داریم.

چیچیلنیسکی[1] (۱۹۹۶) در مقاله «رویکردی آگزیوماتیک به توسعه پایدار» نشان داده است درنظر گرفتن رجحان‌های پایدار چون مستلزم اعمال آگزیوم‌های جدیدی است منجر به تخصیصی متفاوت از تخصیص ناشی از حداکثرسازی مجموع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده می‌شود. این رویکرد در تقابل با رویکرد متعارف قرار دارد که معتقد است معیار پایداری چیزی بیش از معیار بهینگی نیست. وی علاوه بر دو آگزیوم متعارف «کامل بودن»(۱۱) و «حساسیت»(۱۲) رجحان‌ها، دو آگزیوم اضافی «عدم خودکامگی نسل فعلی»(۱۳) و «عدم خودکامگی نسل آتی»(۱۴) را برای تابع رفاه بین‌زمانی اضافه نمود که برای رتبه‌بندی «رجحان‌های پایدار» ضرورت دارند و تضمین می‌نمایند که حداکثرسازی این تابع منجر به معیار قابل قبولی برای توسعه پایدار بهینه خواهد شد. بر این اساس نشان داده می‌شود که معیارهای سنجش رفاه دیگر از قبیل معیار متعارف مجموع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده دارای رجحان‌های پایدار نیستند. به عبارت دیگر نشان داده می‌شود که آگزیوم‌های مبنایی اقتصاد نئوکلاسیکی تضمین‌کننده پایداری نیستند. جهت دست‌یابی به «رجحانهای پایدار»[2] یا به تعبیر سولو «رجحانهای تساوی‌پذیر بین‌زمانی»[3] لازم است دو آگزیوم جدید اضافه شود که به رفاه تمامی نسل‌ها حساس‌اند و فرصت برابری به حاضران و آیندگان اعطا می‌کند و مرتبط با تعبیر هیکسی از درآمد به عنوان «سطح پایدار مصرف» است. در چنین وضعیتی نشان داده می‌شود که رجحان‌های پایدار متفاوت از سایر معیارها مورد استفاده برای تحلیل بازارها و رشد بهینه هستند. همچنین نشان داده می‌شود که چنین آگزیوم‌هایی منجر به مسیرهای بهینه کاملاً متفاوتی از مسیرهای بهینه حاصل از تنزیل مطلوبیت میشود، هر چند نرخ تنزیل هم کوچک باشد. چنین تفاوتی در مسائل تصمیم‌گیری در شرایط وجود برگشت‌ناپذیری دارای بالاترین اهمیت است و منتج به وضع قیودی در وضعیت فعلی می‌شود که به وضعیت بلندمدت «وزنی

1. Chichilnisky
2. Sustainable preferences
3. Intertemporally equitable preferences

www.SID.ir

Archive of SID

مهم و اساسی» می‌دهد و در نتیجه منجر به تفاوت‌های اساسی در وضعیت بلندمدت می‌شود. (Chichilnisky, 1996: P 234) می‌توان نشان داد که مسیرهای «بهینه» ممکن است کاملاً متفاوت از مسیرهای «پایدار» باشند. به عبارت دیگر مسیرهایی که ارزش فعلی تنزیل‌شده را حداکثر می‌سازند ممکن است متفاوت از مسیرهای متناظر با رجحان‌های پایدار باشند. یعنی ممکن است که نتوان به یک راه‌حل غیرمتمرکز با استفاده از قیمت‌های بازاری دست یافت، آن چنان که در نظریه رشد نئوکلاسیکی امکان‌پذیر است. اثبات می‌شود که مسیرهای بهینه پایدار در حالت کلی قابل تقریب به وسیله مسیرهای بهینه مبتنی بر معیارهای تنزیلی نیستند، هر چقدر هم نرخ تنزیل کوچک باشد. بر اساس رجحان‌های پایدار، دارایی‌های طبیعی و زیست‌محیطی دارای ارزش ذاتی و قابل‌توجهی هستند به رغم آن که دارای ارزش حداکثرسازنده سود یا ارزش بازاری اندکی هستند. (Chichilnisky, 1996: P 236)

سایر معیارهای پیشنهادی ارزیابی طرح‌ها که به آینده توجه نموده‌اند از قبیل روش‌های غیرتنزیلی (مانند میانگین‌های بلندمدت) از یک مشکل رنج می‌برند و آن این است که نسبت به نسل فعلی غیرحساس هستند. در واقع این قواعد رفاه تعداد هر چند محدودی از نسل‌ها را نادیده می‌گیرند. معیار رمزی، معیار رالزی و یا معیار برآوردن حداقل نیازها معیارهای غیرتنزیلی دیگری برای انتخاب مسیرهای توسعه است. معیار رالزی دقیقاً در جهت مخالف معیار مطلوبیت تنزیل‌شده قرار دارد زیرا بالاترین رفاه را نصیب نسل‌های خیلی دور می‌کند. معیار پایداری پیشنهادی بایستی برخلاف این دو معیار نسبت به رفاه تمامی نسل‌ها اعم از فعلی و آتی حساس باشد. بایستی جریان مطلوبیت منتج به رفاه مشابهی برای تمامی نسل‌ها شود. برای دست‌یابی به این منظور دو آگزیوم جدید وضع می‌شود که تضمین‌کننده «ویژگی عدم‌خودکامگی»[1] هستند: معیار رفاه مورد استفاده برای ارزیابی توسعه پایدار نبایستی نقش خودکامه‌ای برای دیگر نسل‌ها اعم از حال یا آینده قائل شود و بایستی با افزایش رفاه هر نسل، افزایش یابد. هم‌چنین این معیار

1. Non-dictatorship

www.SID.ir

Archive of SID

بایستی رتبه‌بندی کاملی از مسیرهای مطلوبیت ارائه دهد. دو آگزیوم اول پایداری تضمین‌کننده تقارن یا برخورد یکسان بین نسل‌ها هستند. چنین معیار رفاهی دارای نرخ جانشینی یکسان مطلوبیت‌های دو نسل است. (Chichilnisky, 1996: P 236)

۳-۳. صورت‌بندی مدل

جهانی با افق نامحدود را درنظر بگیرید. هر نسل با یک عدد g نشان داده میشود ($g=1,...,\infty$). نسل‌ها می‌توانند هم‌پوشانی داشته باشند. هر نسل دارای تابع مطلوبیت u_g است که تابعی از n کالای مصرفی است که برخی از آن‌ها می‌توانند کالاهای زیست‌محیطی از قبیل آب یا نفت یا خاک یا هوای پاک باشد. بردار مصرف را با R^n نشان می‌دهیم. از این رو: $u_g : R^n \to R^+$. دسترس‌پذیری کالاها مواجه با قیودی از قبیل معادلات تفاضلی ناظر به مسیر انباشت و استحصال سرمایه‌های طبیعی و فیزیکی و مسیر رشد منابع تجدید پذیر و ... است. به صورت موقت رشد جمعیت را صفر در نظر می‌گیریم. فضای تمامی مسیرهای مصرف را با F نشان می‌دهیم:

$$F = \{x : x = \{x_g\}_{g=1,2,...}, x_g \in R^n\}$$

فرض می‌شود که مطلوبیت بین نسل‌ها مقایسه‌پذیر است. توابع مطلوبیت از پایین و بالا کران دارند:

$$\sup_{x \in R^n}(u_g(x)) < \infty$$

با نرمال‌سازی میتوانیم چنین بنویسیم:

$$\sup_{g}(u_g(x))_{x \in R^n} \le 1$$

فضای جریان‌های مطلوبیت دسترس‌پذیر Ω به صورت زیر است:

$$\Omega = \{\alpha : \alpha = \{\alpha_g\}_{g=1,2,...}, \alpha_g = u_g(x_g) \text{ and } x = \{x_g\}_{g=1,2,...} \subset F\}$$

فضای جریان‌های مطلوبیت زیرمجموعه فضای تمامی دنباله‌های کران‌دار نامتناهی اعداد حقیقی (l_∞) است: $\Omega \subset l_\infty$. معیار رفاه W بایستی اعضای Ω را رتبه‌بندی نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

تعریف: «عقبه K–ام»[1] از جریان مطلوبیت $\alpha \in l_\infty$ که با α_K نشان داده می‌شود، دنباله‌ای است که تمامی مختصات آن برابر صفر است و پس از دوره K–ام مختصات آن برابر α است.

تعریف: «قطع‌شونده K»[2] از جریان مطلوبیت $\alpha \in l_\infty$ که با α^K نشان داده می‌شود، دنباله‌ای است که مختصات آن تا نسل K–ام برابر αست و پس از آن برابر صفر است.

تعریف: منظور از «حال»[3] تمامی جریان‌های مطلوبیت دسترس‌پذیری است که تا دوره K جریان α را ارائه می‌دهد و پس از نسل K–ام جریان مطلوبیت به صفر می‌رسد.

تعریف: یک تابع رفاه $W : l_\infty \to R$ «نقشی خودکامه»[4] برای «حال» قائل می‌شود اگر W نسبت به سطوح مطلوبیت تمامی نسل‌ها به جز تعدادی محدود از آن‌ها غیرحساس باشد. به عبارت دیگر در صورتی که W فقط به جریان مطلوبیت تا دوره K حساس باشد و سطوح مطلوبیت تمامی نسل‌های بعد از آن را نادیده بگیرد. به بیان صوری، به ازای هر $\alpha,\gamma \in l_\infty$ درنظربگیرید (α^K,γ_K) دنباله‌ای حاصل از کنار هم گذاشتن جریان «قطع‌شونده K–ام» از جریان مطلوبیت α و «عقبه K–ام» از جریان مطلوبیت γباشد. W «نقشی خودکامه» برای «حال» قائل می‌شود اگر به ازای هر دو جریان مطلوبیت α,β:

$$W(\alpha)>W(\beta) \Leftrightarrow \exists N = N(\alpha,\beta) \text{ s.t. if } K>N, W(\alpha^K,\gamma_K)>W(\beta^K,\sigma_K) \quad ,\forall \gamma,\sigma \in l_\infty \quad (۴)$$

اکنون با استفاده از تعاریف فوق آگزیوم اول به صورت زیر است:

آگزیوم اول پایداری: «حال» دارای نقشی خودکامه نیست.

آگزیوم اول پایداری مستلزم آن است که نسل فعلی نبایستی اقدام به تحمیل نتایج دلخواه بدون در نظرگرفتن آیندگان نمایند. در واقع این آگزیوم متضمن

---

1. K-th tail
2. K-cutoff
3. Present
4. Dictatorial role

www.SID.ir

Archive of SID

حساسیت نسبت به رفاه نسل‌های بسیار بلندمدت است. رویکرد مبتنی بر تنزیل مطلوبیت از این آگزیوم عدول می‌کند. (Chichilnisky, 1996: P 237)

تعریف: منظور از «آینده» برای یک جریان مطلوبیت α تمامی جریان‌های مطلوبیت نامتناهی است که به تعدادی محدود از نسل‌های اولیه جریان مطلوبیت صفر را تخصیص می‌دهد و به نسل‌های پس از آن جریان مطلوبیت α را تخصیص می‌دهد.

تعریف: یک تابع رفاه $W: l_\infty \to R$ «نقشی خودکامه» برای «آینده» قائل می‌شود اگر W نسبت به سطوح مطلوبیت تعدادی محدود از نسل‌ها غیرحساس باشد. به عبارت دیگر در صورتی که W فقط به سطوح مطلوبیت عقبه‌های جریان مطلوبیت حساس باشد. به بیان صوری، W «نقشی خودکامه» برای «آینده» قائل می‌شود اگر به ازای هر دو جریان مطلوبیت α, β:

$$W(\alpha) > W(\beta) \Leftrightarrow \exists N = N(\alpha,\beta) \text{ if } K > N, W(\gamma^K, \alpha_K) > W(\sigma^K, \beta_K), \forall \gamma, \sigma \in l_\infty \quad (۵)$$

اکنون با استفاده از تعاریف فوق آگزیوم دوم به صورت زیر است:

آگزیوم دوم پایداری: «آینده» دارای نقشی خودکامه نیست.

آگزیوم دوم پایداری مستلزم آن است که معیار رفاه نبایستی اقدام به تحمیل نتایج دلخواه آیندگان شود و بایستی نسبت به نسل‌های فعلی حساسیت داشته باشد. معیار رالزی و معیار میانگین بلندمدت از این آگزیوم عدول می‌کنند. (Chichilnisky, 1996: P 237)

آگزیوم سوم و چهارم: حسّاس بودن و کامل بودن[1]: معیار رفاه W بایستی توسط یک تابع حقیقی مقدار فزاینده روی فضای تمامی جریان‌های مطلوبیت کران‌دار نمایش داده شود: $W: l_\infty \to R^+$.

منظور از فزاینده بودن این است که یک جریان مطلوبیت α که از یک جریان دیگر β قابل دست‌یابی است و در عین حال رفاه برخی از نسل‌ها را افزایش می‌دهد بایستی دارای رتبه بالاتری بر حسب معیار رفاه W باشد. به بیان صوری:

$$\text{if } \alpha > \beta \Rightarrow W(\alpha) > W(\beta)$$

1. Sensitivity

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین معیارهایی از قبیل معیار رالزی و معیار حداقل نیازها از آگزیوم حساس بودن تبعیت نمی‌کنند زیرا فقط نسبت به رفاه نسل‌های فقیر حساس هستند و نه تمامی نسل‌ها. معیار رمزی نیز از آگزیوم‌های حساس بودن و کامل بودن تبعیت نمی‌کنند زیرا قادر به رتبه‌بندی برخی از جریان‌های مطلوبیت نیست.

تعریف: «رجحان‌های پایدار»، رجحان‌های حساس و کاملی هستند که نقشی خودکامه برای «حال» و «آینده» قائل نمی‌شوند.

تعریف: تابع $W: l_\infty \to R$ «حاصل‌جمع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده» نامیده می‌شود هرگاه دارای فرم زیر باشد:

$$W(\alpha) = \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \alpha_g \qquad (۶)$$

که به ازای تمامی g–ها، عامل تنزیل λ_g از شروط $\lambda_g \geq 0$ و $\sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g < \infty$ پیروی می‌کند.

از آنجا که این معیار رفاه، آینده بسیار دور را نادیده می‌گیرد و فقط به مطلوبیت نسل‌های حاضر اهتمام دارد فلذا یک معیار غیرمنصفانه است نقشی خودکامه برای نسل‌های حاضر قائل می‌شود و آگزیوم اول پایداری را برآورده نمی‌سازد.

قضیه (۱): معیار رفاه «مجموع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده» مبتنی بر رجحان‌های پایدار نیست.[۱۵]

اثبات: مجموع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده نقشی خودکامه به نسل حاضر می‌دهد زیرا به ازای هر $\varepsilon > 0$، یک نسل N وجود دارد به قسمی که مجموع مطلوبیت‌های تنزیل‌شده تمامی نسل‌های پس از آن در هر جریان مطلوبیتی کمتر از ε است. در این حالت، با داشتن هر دو جریان مطلوبیت α, β، اگر $W(\alpha) > W(\beta)$ آن گاه وجود دارد یک به قسمی که $W(\alpha) > W(\beta) - \varepsilon$؛ بنابراین وجود دارد یک نسل N که پس از آن مطلوبیت‌های کسب شده توسط نسل‌های متعاقب N توسط معیار W محاسبه نمی‌شود. به ازای هر عامل تنزیل هرچند کوچک نیز این مسأله صادق است. به بیان صوری:

به ازای هر جریان مطلوبیت γ که به یک نرمال‌شده باشد به قسمی که دارای

www.SID.ir

Archive of SID

کران بالایی یک باشد خواهیم داشت:

$$\forall \gamma \in l_\infty \text{ s.t. } \sup(\gamma_g) \le 1 \text{ and } \forall \varepsilon > 0 \Rightarrow \exists N > 0, N = N(\varepsilon): \sum_{g=N}^{\infty} \gamma_g \lambda_g < \varepsilon$$

بنابراین از آنجا که: $W(\alpha) > W(\beta) \Rightarrow \exists \varepsilon > 0 : W(\alpha) - W(\beta) > \varepsilon$، آن گاه با استفاده از رابطه فوق یک نسل N خواهیم داشت به قسمی که:

$$\exists N > 0 \text{ s.t. } \forall \sigma, \gamma \in \Omega, \; W(\alpha^K, \sigma_K) > W(\alpha^K, \gamma_K) \quad , \forall K > N .$$

بنابراین تابع W در شرایط لازم تعریف «خودکامگی حاضرین» صدق می‌کند که بر اساس آن:

$$W(\alpha) > W(\beta) \Rightarrow \exists N = N(\alpha, \beta): \forall \gamma, \sigma \in l_\infty \text{ with } \|\gamma\| \le 1 \text{ and } \|\sigma\| \le 1,$$
$$W(\alpha^K, \gamma_K) > W(\beta^K, \sigma_K) \quad , \forall K > N$$

اثبات شرایط کافی تعریف فوق (یعنی اثبات جهت متقابل رابطه فوق) نیز روشن است: به ازای تمامی $\gamma, \sigma \in l_\infty$ اگر داشته باشیم: $W(\alpha^K, \sigma_K) > W(\alpha^K, \gamma_K), \|\alpha\| \le 1 \text{ and } \|\beta\| \le 1$ مستلزم این خواهد بود که $W(\alpha) > W(\beta)$. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که معیار رفاه مطلوبیت تنزیل‌شده «خودکامگی حاضرین» است و آگزیوم اول پایداری را نقض می‌کند و برای تحقق پایداری مناسب نیست.

دلالت اقتصادی این قضیه این است که با درنظر گرفتن آگزیوم‌های عدم خودکامگی نسل فعلی و نسل آتی، وجود نرخ تنزیل اجتماعی مثبت (و به عبارت دیگر نرخ بهره مصرفی مثبت) منجر به عدم پایداری می‌شود.

۴. جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی

در این مقاله هم به صورت آگزیوماتیک و هم به صورت تحلیلی نشان داده شد که نرخ تنزیل اجتماعی در صورتی که مثبت باشد پایداری رشد و رفاه را مورد مخاطره قرار می‌دهد. گفته شد که معیار رفاه مورد استفاده برای ارزیابی توسعه پایدار نبایستی نقشی خودکامه برای دیگر نسل‌ها اعم از حال یا آینده قائل شود و بایستی با افزایش رفاه هر نسل، افزایش یابد. از این رو در «آگزیوم عدم خودکامگی» نسل‌های «فعلی» و نسل‌های «آتی» در مدل گنجانده شد و نشان داده شد که «رجحان‌های پایدار» فقط قابل تحصیل از طریق این آگزیوم‌های جدید

www.SID.ir

Archive of SID

است و نه آگزیوم‌های مورد استفاده نظریه نئوکلاسیکی متعارف. قضیه (۱) اثبات نمود که با درنظر گرفتن آگزیوم‌های عدم خودکامگی نسل فعلی و نسل آتی، وجود نرخ تنزیل اجتماعی مثبت (و به عبارت دیگر نرخ بهره مصرفی مثبت) منجر به عدم پایداری می‌شود. بنابراین این فرضیه تأیید می‌شود.

دلالت راهبردی و سیاست‌گذاری این مقاله برای کشور این است که الزامات دست‌یابی به یک توسعه پایدار در کشور مباحث اخلاقی و عدالت بین‌نسلی ایجاب می‌کند که به هنگام ارزیابی اقتصادی طرح‌های بلندمدت از قبیل طرح‌های نفت و گاز و سایر سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت ملّی از نرخ تنزیل اجتماعی بسیار کوچک و یا صفر درصد استفاده نمود.

www.SID.ir

Archi

پی‌نوشت‌ها

1. "It is assumed that *we do not discount later enjoyments* in comparison with earlier ones, a practice which **is ethically indefensible** and arises merely from the *weakness of the imagination*."

(تأکیدات از نویسنده این مقاله است).

۲. مشکلات اخلاقی وجود نرخ بهره وقتی بهتر آشکار میشود که آثار منفی آن از قبیل تسریع مصرف و رفتار مسرفانه، ناعادلانه ساختن توزیع، نابودی محیط زیست و طبیعت، نابودی نظام خانواده، به هم ریختن مقررات اجتماعی و دینی و ... مد نظر قرار گیرد.

۳. لازم به تذکر است که علت افزودن نام کینز به این قاعده توجیه کلامی مختصری است که وی برای قاعده رمزی ارائه نمود.

۴. علاوه بر این موارد، مواردی واقعی از قبیل متوسط نرخ‌های بهره مصرفی که در وام‌های مصرفی ردوبدل می‌شوند، نرخ‌های بهره تولیدی (نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری) و نرخ‌های ریسک که «معادل شرایط اطمینان» (certainty equivalence) عایدی‌های آتی را متأثر می‌سازند نیز بر نرخ تنزیل اثر می‌گذارند که در این رابطه از آن‌ها چشم‌پوشی می‌کنیم.

۵. مبنای این تعریف این است: استفاده مکرر از نرخ‌های تنزیل در طول زمان ما را قادر به محاسبه عامل تنزیل اجتماعی می‌سازد که به نوبه خود جهت تبدیل قیمت‌های فوری (نقدی) کالاهای مختلف در آینده به قیمت‌های ارزش فعلی آن‌ها کاربرد دارد. این بدان معناست که وقتی از سودآور بودن اجتماعی یک طرح سخن می‌گوییم مقصود ما ارزش فعلی تنزیل‌شده جریان سودهای اجتماعی خالص آن طرح است. (Dasgupta & Maler & Barrett, 1999: p 53).

۶. می‌توان گفت که نرخ تنزیل در واقع نرخ کاهش قیمت کالای شمارش‌گر است.

۷. اگر بپذیریم نرخ بهره بازاری گویای تمایل به پرداخت افراد برای مصرف آتی است بین نرخ بهره بازاری و نرخ بهره مصرفی رابطه وجود دارد.

۸. یکی از آثار پذیرش مصرف کل به عنوان شمارشگر این است که نرخ تنزیل اجتماعی به تغییرات این شمارشگر نیز وابسته است. از همین‌رو در صورتی که انتظار رشد

www.SID.ir

Archive of SID

مصارف آتی را داشته باشیم حتی در صورت صفر بودن نرخ خالص رجحان زمانی، نرخ تنزیل اجتماعی مقدار مثبتی خواهد داشت.

۹. ارو (۱۹۹۵)، لیند (۱۹۹۹، ۱۹۹۵)، برادفورد (۱۹۷۵)، مارگلین (۱۹۶۳) و ... از این موضع طرفداری می‌کنند.

۱۰. از جمله طرفداران این رویکرد می‌توان به استرن (۲۰۰۷)، هیل (۲۰۰۵)، داسگوپتا و همکاران (۱۹۹۹)، کاون و پارفیت (۱۹۹۲) اشاره نمود. کاون و پارفیت (۱۹۹۲) بیان می‌کنند که «*نرخ تنزیل اجتماعی*» فقط به خاطر «دوری آینده» اعمال می‌شود. ایشان در این زمینه چنین می‌نویسند: «دوری و بُعد زمانی مرتبط با طیف کاملی از واقعیات دارای اهمیت اخلاقی است. دوری و بعد مکانی نیز چنین است. ... اما هیچ‌کس نمی‌گوید به خاطر این همبستگی‌های متقابل بایستی قائل به "نرخ تنزیل مکانی" باشیم. هرکسی می‌اندیشد که اگر در مورد اثرات درازمدت اعمال خویش بی‌خیال باشیم و یا آن را با یک نرخ چنددرصدی در سال کم‌اهمیت نماییم از نظر اخلاقی موجه نیست. به اعتقاد ما، نرخ تنزیل زمانی توجیه چندانی ندارد».

۱۱. توانایی برای رتبه‌بندی دو جریان مطلوبیت دسترس‌پذیر.

۱۲. توانایی اعطای رتبه بالاتر به جریان مطلوبیت دارای مزیت پارتویی.

۱۳. جریان مطلوبیت نتواند فقط به نفع شمار معدودی از نسل‌های اولیه رتبه‌بندی شود (no dictatorship of the present).

۱۴. جریان مطلوبیت نتواند رفاه نسل‌های اولیه را نادیده بگیرد (no dictatorship of the future).

۱۵. همچنین اثبات می‌شود که یک *بهینه پایدار* Sustainable optimum (جواب‌های بهینه مسأله‌های حداکثرسازنده رجحان‌های پایدار) اساساً متفاوت از یک *بهینه تنزیل‌شده* Discounted optimum (جواب‌های بهینه مسأله‌های حداکثرسازنده مطلوبیت‌های تنزیل‌شده) می‌باشند و بنابراین نمی‌توان با بهینه‌یابی مسائل تنزیل‌شده، تقریبی از یک بهینه پایدار به دست آورد (جهت اثبات به چیچیلنیسکی (۱۹۹۶) رجوع نمایید).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

بخشی دستجردی، رسول (۱۳۹۰). بررسی اثر عدالت بین زمانی بر رشد اقتصادی با تأکید بر نقش ارجحیت زمانی، مطالعه موردی: اقتصاد ایران. پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، بهار، سال یازدهم، شماره ۱: ۱۹ تا ۴۲.

دلالی‌اصفهانی، رحیم (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر نظریه پس‌انداز رمزی. مجله دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، سال چهاردهم، شماره اول، پاییز و زمستان، شماره پیاپی ۲۶: ۱ تا ۱۵.

کریم زاده، مصطفی. نصراللهی، خدیجه. صمدی، سعید. دلالی اصفهانی، رحیم (۱۳۹۱). مسیر بهینه سرمایه‌گذاری مصرف و تولید ناخالص ملی کاربرد الگوی رمزی تعمیم یافته در اقتصاد ایران. پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، زمستان، سال دوازدهم – شماره ۴ : ۱ تا ۲۶.

عسکری، محمد مهدی. توحیدی نیا، ابوالقاسم (۱۳۹۱). تنزیل عادلانه در بهره بردادی از منابع طبیعی پایان پذیر. مطالعات اقتصاد اسلامی، پاییز و زمستان ، سال پنجم – شماره ۹: ۵۹ تا ۸۲.

Ali Khan, M. (2005). Inter-temporal Ethics, Modern Capital Theory and the Economics of Sustainable Forest Management; In: Kant and Berry (Eds.), Economics, Sustainability, and Natural Resources: Economics of Sustainable Forest Management. Springer.

Arrow, Kenneth J., J. Stiglitz et al. (1996). Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency in Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change. J. P. Bruce, H. Lee and E. R. Haites, eds. Cambridge, UK, New York and Melbourne: Cambridge University Press: pp 125-44.

Arrow, Kenneth, P. Dasgupta and et al. (2004). Are We Consuming Too Much? The Journal of Economic Perspectives, Vol. 18, No. 3 (Summer, 2004) : pp 147-172.

Arrow, Kenneth, Partha Dasgupta and Karl-Göran Mäler (2003). Evaluating

www.SID.ir

Archive of SID

Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies, NOTA DI LAVORO 109.

Asheim, G. (1994). Net national product as an indicator of sustainability. Scandinavian Journal of Economics, 96: pp 257–65

Asheim, G., Buchholz, W. and Tungodden, B. (2001). Justifying sustainability. **Journal of Environmental Economics and Management** 41: pp 252–68.

Beckerman, Wilfred (1994). Sustainable Development: Is It a Useful Concept? Environmental Values 3 (3) : pp 191–209.

Boland, Lawrence (1989). The Methodology of Economic Model Building. London: Routledge

Bradford D. (1975). Constraints on Government Investment Opportunities and the Choice of the Discount Rate, American Economic Review: p 65.

Bromley, Daniel W. 2008. Sustainability. The New Palgrave Dictionary of Economics. Second Edition. Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan.

Chichilnisky, Graciela (1996). An Axiomatic Approach to Sustainable Development. Social Choice and Welfare 13:pp 231–57.

Cline, W. R. (1992). The Economics of Global Warming. Institute for International Economics, Washington D.C.

Cowen, Tyler and Parfit, Derek (1992). Against the Social Discount Rate, In: Justice Across the Generations: Philosophy, Politics, and Society, sixth series, edited by Peter Laslett and James Fishkin, Yale University Press: pp 144-161.

Cowen, Tyler and Parfit, Derek (1992). Against the Social Discount Rate, In: Justice Across the Generations: Philosophy, Politics, and Society, sixth series, edited by Peter Laslett and James Fishkin, Yale University Press: pp 144-161.

Dasgupta, P. and Heal, G. (1974). The optimal depletion of exhaustible resources. Review of Economic Studies 41: pp 3–28.

Dasgupta, P. and Maler and Barrett (1999). Intergenerational Equity, Social Discount Rates and Global Warming. In P. R. Portney and J. P Weyant (eds), Discounting and Intergenerational Equity, Washington, DC: Resources for the Future.

Debreu, Gerard (1959) . Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium. New Haven: Yale University Press.

www.SID.ir

Archive of SID

Debreu, Gerard. (2008). Mathematical Economics. The New Palgrave Dictionary of Economics. Second Edition. Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan. (First published in Econometrica, November 1986).

Goodland, R. 1995. The concept of environmental sustainability. Annual Review of Ecology and Systematics26: pp 1–24

Goodland, R. and Daly, H. 1996. Environmental sustainability: universal and non-negotiable. Ecological Applications 6: pp 1002–17.

Harrod, Roy (1948). Towards a Dynamic Economy, London: Macmillan Press.

Hartwick, J. 1977. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. American Economic Review67: pp 972–4

Hartwick, J. 1978a. Substitution among exhaustible resources and intergenerational equity. Review of Economic Studies45: pp 347–54

Hartwick, J. 1978b. Investing returns from depleting renewable resource stocks and intergenerational equity. Economic Letters1: pp 85–8.

Heal, G. (2005) Intertemporal Welfare Economics and the Environment, in: The Handbook of Environmental Economics, K-G Maler & J.R. Vincent eds.

Hotelling, H. (1931). The economics of exhaustible resources. Journal of Political Econom, 39, 137–75

Howarth, R. (1997). Sustainability as opportunity. Land Economics 73: pp 569–79.

Howarth, R. (1998). An overlapping generations model of climate-economy iterations. Scandinavian Journal of Economics, 100: pp 575–91.

Koopmans, Tjalling C. (1972). Representation of Preference Orderings over Time. In: Decision and Organization. C. B. McGuire and R. Radner, eds. Amsterdam: North Holland, chapter 4.

Lele, S. and Norgaard, R. 1996. Sustainability and the scientist's burden. Conservation Biology10: pp 354–65.

Lind, R. C. (1995). Intergenerational Equity Discounting and the Role of Benefit-Cost Analysis in Evaluating Global Climate Policy, Energy Policy, 23 (4/5) : pp 379-89.

Lind, Robert C. (1999). Analysis for Intergenerational Decisionmaking, In: Portney, P.R., Weyant, J.P. (Eds.), Discounting and Intergenerational Equity. Resources for the Future, Washington, DC.

www.SID.ir

Archive of SID

Little, 1. M. D., and J. A. Mirrlees (1974). Project Appraisal and Planning for Developing Countries. London: Heincmann.

Marglin S . A. (1963). The Opportunity Costs of Public In vestment, Quarterly Journal of Economics, 77 : pp 274 -289.

Newell, Richard G. and William A. Pizer (2004). Uncertain discount rates in climate policy analysis, Energy Policy, vol. 32: pp 519–529.

Pezzey, J. and Toman, M. (2002). Progress and problems in the economics of sustainability. In: The International Yearbook of Environmental and Resource Economics, 2001/2002, ed. H. Folmer and T. Tietenberg. Cheltenham: Edward Elgar.

Pezzey, John C V (1997). Sustainability constraints versus optimality versus intertemporal concern, and Axioms versus Data, Land Economics, Nov; 73: p 4.

Pezzey, John. C. V. (1992). Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis. World Bank Environment Paper No. 2. Washington, DC: World Bank.

Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. The Economic Journal, Vol. 38, No. 152. (Dec: pp 543-559.

Schelling, T. C (1995). Intergenerational Discounting. Energy Policy 23(4/5) : pp 395-401.

Schelling, Thomas G. (1999). Intergenerational Discounting, In: Portney, P.R., Weyant, J.P. (Eds.), Discounting and Intergenerational Equity. Resources for the Future, Washington, DC.

Solow, R. 1974. Intergenerational equity and exhaustible resources. Review of Economic Studies, 41: pp 29–45.

Stern (2007). The economics of climate change, The Stern Review, Cambridge University Press.

Stiglitz, J. 1974b. Growth with exhaustible natural resources: the competitive economy. Review of Economic Studies, 41: pp 139–52.

Sunstein, Cass R. and David A. Weisbach (2008). Climate Change and Discounting the Future: A Guide for the Perplexed, Harvard Law School: Program on Risk Regulation, RESEARCH PAPER NO. 08-12.

Weitzman, M.L. (2001), Gamma Discounting, American Economic Review 91(1) : pp 260-271.

www.SID.ir