نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی شماره ۹۲
سال بیست و هفتم، زمستان ۱۳۹۸، صفحه ۲۲۵-۱۹۷

ارزش آماری زندگی و سرمایه سلامت در ایران

نیما محمدنژاد
دانشجوی دکترای اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
n. mohamadnejad@modares.ac.ir
عباس عصاری آرانی
دانشیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
assari_a@modares.ac.ir
غلامرضا کشاورز حداد
دانشیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران
gh.k.haddad@sharif.edu
سجاد فرجی دیزجی
استادیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
s_dizaji@modares.ac.ir

هدف از مطالعه کنونی معرفی و محاسبه انواع معیارهای مرتبط با ارزش آماری زندگی و نیز معرفی روشی برای محاسبه سرمایه سلامت در ۱۹ گروه سنی (که گروه اول شامل ۴-۰ ساله‌ها و گروه نوزدهم شامل ۹۴-۹۰ ساله‌ها می‌شود) طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۷۵ است که برای تحقق این امر از آمار و اطلاعات موجود در بودجه خانوار ایران و رهیافت برنامه‌ریزی پویا و نرم‌افزارهای STATA و MATLAB بهره گرفته‌شده است. مهم‌ترین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تا قبل از سال ۱۳۸۸ افزایش جمعیت نوزادان ارزش اجتماعی بیشتری داشته است اما پس از ۱۳۸۸ سرمایه‌گذاری برای بهبود وضعیت سلامت ارزش اجتماعی بیشتری یافته است. سرمایه سلامت محاسبه‌شده در این مطالعه از ۱/۵ تا ۸ میلیون دلار طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۵ در نوسان بوده است که دارای روندی مشابه N است. یکی دیگر از یافته‌های مهم مطالعه کنونی بدین ترتیب است که افزایش ارزش پولی یک گروه سنی لزوماً به معنی توجیه‌پذیر بودن سرمایه‌گذاری برای بهبود وضعیت سلامت آن گروه نیست و علی‌رغم ارتباط تنگاتنگ دو مفهوم سرمایه سلامت و ارزش آماری زندگی دلیلی وجود ندارد که در یک گروه سنی سرمایه سلامت بیشتر یا کمتر از ارزش آماری زندگی باشد.

طبقه‌بندی JEL: C6, D9, I1.
واژگان کلیدی: ارزش آماری زندگی، سرمایه سلامت، مطلوبیت نهایی، مرگ‌ومیر، بودجه خانوار.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۸

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

۱. مقدمه

ارزش‌گذاری سلامت جامعه برای سیاست‌گذاری در حوزه سلامت حائز اهمیت است. همواره در محافل سیاسی سعی بر کاهش مخارج سلامت بوده است چراکه سهم مخارج سلامت از کل منابع اقتصاد مقدار قابل‌توجهی است و طی سال‌های اخیر برای اکثر کشورها در حال افزایش بوده است (هال و جونز[۱]، ۲۰۰۷). [۲] بنا بر فزاینده بودن سهم مخارج سلامت از GDP طی سال‌های اخیر، سیاست‌گذاران تخصیص بیشتر منابع به این بخش را مانعی برای بهبود وضعیت رفاه جامعه می‌دانستند و همواره سعی در کاهش مخارج سلامت داشته‌اند (آلفونسو و همکاران[۳]، ۲۰۱۰؛ بکر و اسکینر[۴]، ۲۰۱۱)؛ اما ارزیابی بهره‌وری بخش سلامت نیازمند ارزش‌گذاری خروجی[۵] سیستم سلامت است که آن‌هم بدون ارزش‌گذاری سلامت جامعه امکان‌پذیر نیست.

توزیع منابع و خدمات بهداشتی و درمانی در جهت تأمین و حفظ سلامت آحاد جامعه، از دیرباز به‌عنوان دغدغه همیشگی سیاست‌گذاران مطرح بوده و موجب گردیده مدیریت و تخصیص منابع در نظام سلامت از اهمیت به‌سزایی برخوردار گردد، چراکه سلامتی یکی از مهم‌ترین عوامل پیشرفت و توسعه جامعه شمرده می‌شود (فانگا و همکاران[۶]، ۲۰۱۰). ازجمله سؤالات مهمی که در بخش سلامت مطرح می‌شود عبارت‌اند از: منابع اختصاص‌یافته به بخش سلامت بیشتر به کدام زیر بخش تخصیص داده شود؟ آیا باید روی جمعیت جوان سرمایه‌گذاری شود یا جمعیت پیر؟ آیا

1. Hall & Jones

۲. بر اساس آمار منتشر شده توسط بانک جهانی سهم مخارج سلامت امریکا از GDP در سال ۲۰۱۵ برابر ۱۶درصد بوده است، سهم مخارج کشوهای OECD تقریبا ۹ درصد و سهم مخارج سلامت در ایران ۷ درصد GDP بوده است (world bank database).

3. Alfonso et al
4. Baicker & Skinner
5. Output
6. Fanga et al

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

باید به تحقیق و توسعه بیشتر اهمیت داده شود یا درمان و پیش‌گیری؟ پاسخ به سؤالاتی از این قبیل بدون دانستن خروجی سیستم سلامت امکان‌پذیر نیست.

یکی از اهداف مطالعه کنونی محاسبه ارزش آماری زندگی ایرانیان طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۶ و در گروه‌های سنی ۵ ساله است که برای این امر از چند معیار مختلف بهره می‌گیرد که در ادبیات مربوطه معرفی‌شده‌اند: کیفیت زندگی (ارلیچ و چوما، ۱۹۹۰)، کمیت زندگی (ارلیچ و چوما، ۲۰۰۴؛ همیت و همکاران[1]، ۲۰۰۰)، ارزش اجتماعی زندگی (کاستا و همکاران[2]، ۲۰۰۴؛ کاتلر[3]، ۲۰۰۴؛ بکر و همکاران[4]، ۲۰۰۵) و ارزش فناورانه زندگی (آشنفلتر[5]، ۲۰۰۶). تعریف دقیق این معیارها پس از تبیین نظری چارچوب مورداستفاده، ارائه خواهد شد. بررسی جداگانه این معیارها می‌تواند کاربرد سیاست‌گذاری داشته باشد (سیاست‌گذار بر اساس هدفی که دارد می‌تواند به هر یک از این معیارها استناد کند).

تخمین ارزش آماری زندگی می‌تواند برای تحلیل‌های هزینه-فایده دولت در مواردی نظیر تنظیم مقررات برای کاهش آلودگی هوا، بهبود وضعیت امنیت غذایی، واکسیناسیون برای کاهش مرگ‌ومیر و تعیین حداکثر سرعت در بزرگ‌راه‌ها کاربرد داشته باشد، چراکه می‌توان با کمک آن ارزش پولی تغییرات در نرخ مرگ‌ومیر را محاسبه نمود. ازجمله کاربردهای دیگر ارزش آماری زندگی در بیمه‌هایی نظیر بیمه عمر است که به بیمه‌گذار در ارزیابی میزان ریسک‌های مرتبط با یک گروه سنی یا درآمدی می‌تواند کمک کند (آرتور[6]، ۱۹۸۱؛ ارلیچ و چوما[7]، ۱۹۹۰، داو و همکاران[8]، ۱۹۹۹؛ میلر[9]، ۲۰۰۰). مطالعات داخلی محدودی در این زمینه انجام‌شده است که محدود به مطالعات کریمزادگان و همکاران (۲۰۰۷)، کریمزادگان و همکاران (۲۰۰۸)، عینی و

1. Hammit et al
2. Costa et al
3. Cutler
4. Becker et al
5. Ashenfelter
6. Arthur
7. Ehrlich & Chuma
8. Dow et al
9. Miller

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

همکاران (۲۰۱۴)، احمدی و راضی‌اردگانی (۲۰۱۵)، بهنود و همکاران (۲۰۱۶)، بهزادی‌فر و همکاران (۲۰۱۶) و مرادی و همکاران (د۲۰۱۷) است که در تمامی این مطالعات از رهیافت تمایل به پرداخت برای محاسبه ارزش آماری زندگی استفاده‌شده است.

هیچ‌یک از مطالعات داخلی دارای روند زمانی نیستند و به تفکیک گروه‌های سنی انجام‌نشده‌اند درحالی‌که سیاست‌گذار اقتصادی برای اعمال سیاست مناسب نیازمند اطلاع از روند زمانی ارزش آماری زندگی در گروه‌های سنی مختلف است تا بتواند سیاست‌گذاری مؤثری داشته باشد. چنانچه ذکر شد، در تمامی این مطالعات از پرسشنامه در قالب رهیافت تمایل به پرداخت برای محاسبه ارزش آماری زندگی استفاده‌شده است و این درحالی‌که است که جامعه آماری این مطالعات بسیار محدود بوده و رهیافت تمایل به پرداخت نیز دارای تورش بسیار است چراکه تمایل به پرداخت افراد عموماً کمتر از مقداری است که گزارش می‌کنند (ویسکاسی و مسترمن[1]، ۲۰۱۷). مطالعه کنونی برای رفع نواقص مطالعات پیشین برای محاسبه ارزش آماری زندگی قصد دارد از رهیافت سرمایه انسانی به‌جای تمایل به پرداخت برای محاسبه ارزش آماری زندگی استفاده کند که در هیچ‌یک از مطالعات داخلی چنین رهیافتی مدنظر قرارگرفته نشده است.[2] همچنین در این مطالعه انواع معیارهای ارزش آماری زندگی معرفی و محاسبه می‌شود که در ادبیات فارسی این مبحث کاملاً تازگی دارد.

بخش دوم این مطالعه به محاسبه سرمایه سلامت در ایران اختصاص دارد که برای تحقق این امر ابتدا به معرفی سرمایه سلامت در قالب رهیافت سرمایه انسانی و چارچوب نظری این مطالعه پرداخته می‌شود که در ادبیات جهان بدیع می‌باشد. تنها مطالعه‌ای که در ایران برای محاسبه سرمایه سلامت انجام‌شده است، مطالعه مرادی و همکاران (۲۰۱۷) می‌باشد که محدود به بیماری‌های قلبی و عروقی است و از رهیافت تمایل به پرداخت بهره گرفته‌شده است. این مطالعه نیز همانند مطالعات

1. Viscusi & Masterman

۲. چرا که هیچ یک از این مطالعات در قالب تئوری‌های اقتصادی انجام نشده‌اند و رهیافت سرمایه انسانی یک رهیافت اقتصادی است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

انجام‌شده برای محاسبه ارزش آماری زندگی در ایران، دارای روند زمانی نیست و نتایج به تفکیک گروه‌های سنی مختلف ارائه نشده است و مطالعه کنونی قصد دارد نواقص این مطالعه را نیز طوری مرتفع نماید که دارای کاربرد سیاست‌گذاری باشد. لازم به ذکر است که مطالعات انجام‌شده در ادبیات مربوط به ارزش آماری زندگی و سرمایه سلامت محدود به حوزه پزشکی است و از دیدگاه اقتصاد کلان و سیاست‌گذاری به مسئله پرداخته نشده است.

۲. مبانی نظری

علم اقتصاد با بررسی شواهد مربوط به انتخاب‌های افراد در بازار به بررسی ارزش پولی انتخاب‌های پرخطر (ریسکی) می‌پردازد که مفهوم ارزش پولی زندگی یا ارزش آماری زندگی را شکل می‌دهد (ویسکاسی و ادلی[1]، ۲۰۰۳). ارزش آماری زندگی در قالب رهیافت سرمایه انسانی درواقع ارزش پولی احتمال کاهش ریسک‌های مرتبط با مرگ‌ومیر است (شپارد و زاخوزر[2]، ۱۹۸۴).

این مطالعه به‌طورکلی به تعدادی از مطالعات تئوریک و تجربی ازجمله کاتلر (۲۰۰۴)، میرا و همکاران (۲۰۰۴) و هال و جونز (۲۰۰۷) نزدیک است. این دسته از مطالعات افزایش سهم مخارج سلامت طی دهه‌های اخیر در اقتصادهای مختلف را از دیدگاه اقتصادی موردبحث قرار می‌دهند. روح این مطالعه به مطالعات گروسمن (۱۹۷۲) و ارلیچ و چوما (۱۹۹۰) نزدیک است.

در این دسته از مطالعات انتخاب بهینه بین مخارج سلامت و مخارج مصرفی با در نظر گرفتن کیفیت و کمیت زندگی امکان‌پذیر می‌شود. مطالعه ما همچنین به ادبیات وسیعی از مطالعات انجام‌یافته در باب ارزش زندگی و تمایل به پرداخت برای کاهش ریسک مرگ‌ومیر، نیز مرتبط است. مطالعات یوشر (۱۹۷۳)، آرتور (۱۹۸۱)، شپارد و زاخوزر (۱۹۸۴)، مورفی و توپل (۲۰۰۳)، و هال و جونز (۲۰۰۷) مثال‌های کلاسیک از مطالعاتی هستند که با شبیه‌سازی تمایل به پرداخت، ارزش زندگی را محاسبه نموده‌اند. این مطالعه از لحاظ ارزش طول عمر به مطالعات نوردهاوس

1. Viscusi & Adly
2. Shepard & Zeckhause

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

(۲۰۰۳) و بکر و همکاران (۲۰۰۵) مرتبط می‌شود. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می‌دهد افزایش طول عمر حداقل به میزان افزایش مصارف غیر سلامت مطلوبیت دارد.

کارولی و بارتلس[1] (۱۹۹۵)، دیتن و پاکسن[2] (۱۹۹۷) و هال و جونز (۲۰۰۷) به بررسی تغییرات حاصل در توزیع ثروت و درآمد طی دهه‌های اخیر پرداخته‌اند. اهمیت این بحث زمانی آشکار می‌گردد که فرض کنیم تابع مطلوبیت علاوه بر مصرف تابع سلامت نیز باشد.[3] مطالعات مذکور بر چگونگی تغییر توزیع درآمد و ثروت بین مصرف و سلامت پرداخته‌اند و بر اساس نتایج حاصل از این مطالعات می‌توان ادعا کرد که طی سال‌های اخیر افراد سهم بیشتری از منابع در دسترس را به سلامت تخصیص داده‌اند چراکه بهبود سلامت می‌تواند؛ ۱- منجر به بهبود مطلوبیت حاصل از زندگی گردد، ۲- منجر به افزایش طول عمر و درنتیجه افزایش درآمد و عایدی فرد گردد (هال و جونز، ۲۰۰۷).

گروسمن[4] (۱۹۷۲) تابع مطلوبیتی ارائه می‌دهد که علاوه بر مصرف، سلامت را نیز مدنظر قرار می‌دهد. این نوع تابع مطلوبیت در مطالعات بسیاری نظیر دیتن و پاکسن (۱۹۹۷) و هال و جونز (۲۰۰۷) به کار گرفته‌شده است. هال و جونز (۲۰۰۷) برای مدل‌سازی مخارج سلامت فزاینده، تغییراتی در تابع مطلوبیت گروسمن (۱۹۷۲) ایجاد کرده‌اند تا بتواند با مشاهدات سازگار باشد. آنها با اضافه کردن یک مقدار ثابت و مثبت به تابع مطلوبیت قادر بودند گستره وسیع‌تری از ترجیحات را در نظر بگیرند و در تابع مطلوبیت آنها کشش مصرفی با تغییر مصرف تغییر می‌نماید که از لحاظ مدل‌سازی مطالعه آنها و مطالعه کنونی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این مقدار ثابت حداقل مقداری است که مثبت بودن تابع مطلوبیت را تضمین می‌نماید. مثبت بودن تابع مطلوبیت متضمن خوش‌رفتاری ترجیحات مصرف‌کننده است (هال و جونز، ۲۰۰۷).[5] در این چارچوب با افزایش

1. Karoly & Burtless
2. Deaton & PAxson
۳. چرا که اگر فرض کنیم مصرف‌کننده منابع در اختیار خود را بین مصرف و سلامت تخصیص دهد آنگاه مقدار بهینه‌ای که برای مصرف به‌دست می‌آید متفاوت خواهد بود که از این امر می‌توان تخصیص منابع بین مصرف و سلامت را استخراج نمود که می‌تواند در هدف‌گذاری سیاست‌گذاران مؤثر باشد.
4. Grossman
۵. برای مطالعه بیشتر در مورد اهمیت عرض مبدأ در تابع مطلوبیت به مطالعه هال و جونز (۲۰۰۷) مراجعه شود.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

مصرف، مطلوبیت نهایی مصرف کاهش می‌یابد اما افزایش طول عمر با این بازدهی نزولی مواجه نیست. ترجیحات آشکارشده مصرف‌کنندگان نشان می‌دهد که سلامت یک کالای برتر[1] است و با افزایش سن، افراد مقدار بیشتری از منابعشان را به کالاها و خدمات سلامت اختصاص می‌دهند (هال و جونز، ۲۰۰۷).

برای اندازه‌گیری سرمایه سلامت نیازمند یک چارچوبی نظری مناسب هستیم به‌طوری‌که بتواند با مشاهدات سازگار باشد. ساده‌ترین معیار اندازه‌گیری سرمایه سلامت رهیافت سال‌های زندگی (YOL)[2] است، اما تمامی سال‌های زندگی به یک‌میزان ارزش ندارند که به همین دلیل معیار دیگری تحت عنوان کالی (QALY)[3] تعریف می‌شود که بین کیفیت سال‌های زندگی تمایز قائل می‌شود.[4] این معیارها علی‌رغم استفاده گسترده‌ای که دارند، دارای ایراداتی نیز هستند. با توجه به این‌که نرخ مرگ‌ومیر تقریباً در تمامی کشورها در حال کاهش بوده است، این دو معیار همواره روندی صعودی را نشان می‌دهند که نشان‌دهنده افزایش سرمایه سلامت طی سال‌های اخیر خواهد بود. در این معیارها ارزش سال‌های زندگی ثابت در نظر گرفته می‌شود درحالی‌که ارزش زندگی با گذر سن و زمان تغییر می‌کند. به همین دلیل در این مطالعه از معیار دیگری تحت عنوان ارزش آماری زندگی بهره گرفته می‌شود که سرمایه سلامت بر اساس ارزش محاسبه‌شده برای زندگی به دست خواهد آمد.

۳. مطالعات تجربی

بومیر و ویلنیو[5] (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان ریسک گریزی و ارزش ریسک در زندگی به گسترش مدل بنیانی یاری (۱۹۶۵) پرداخته‌اند. مطالعه یاری یک محدودیت بزرگ داشت که در این مطالعه این محدودیت از مدل یاری حذف‌شده است به‌طوری‌که در این مطالعه ترجیحات

1. Superior
2. Years of life
3. Quality adjusted life years
۴. برای مطالعه بیشتر در مورد این دو معیار به مطالعه کاتلر و ریچاردسون (۱۹۹۷) مراجعه کنید.
5. Bommier and Villeneuve

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

لزوماً جمع‌پذیر و جدایی‌پذیر در نظر گرفته نشده‌اند. اعمال این تغییرات باعث شده است تعداد زندگی‌های ذخیره‌شده بیشتر از تعداد سال‌های زندگی ذخیره‌شده باشد. [۱]

فورتسون[۲] (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای تحت عنوان "ریسک مرگ‌ومیر و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی: اثر ایدز در نواحی صحرایی آفریقا" به بررسی گستره تغییرات در مرگ‌ومیر و بیماری‌ها در آفریقا می‌پردازد. وی در این مطالعه بیشتر روی عواقب مرگ‌ومیر و بیماری‌ها بر سرمایه انسانی و درنتیجه رشد اقتصادی متمرکز می‌گردد. همچنین در این مطالعه ارتباط بین پیشگیری از ایدز و تغییرات در سرمایه انسانی در طول زمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. وی با بهره‌گیری از یک مدل ساده سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد پیشگیری از ایدز می‌تواند در بلندمدت منجر به کاهش مرگ‌ومیر و افزایش سرمایه انسانی شود و افزایش سرمایه انسانی نیز در نهایت منجر به افزایش رشد اقتصادی می‌شود.

بیسچراد و همکاران (۲۰۱۸)[۳] به بررسی انتخاب‌های ریسکی در حمل‌ونقل و ارزش آماری زندگی پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد ارزش آماری زندگی برای مسافران آفریقایی ۵۷۷ هزار دلار است درحالی‌که ارزش آماری زندگی مسافرین غیرآفریقایی ۹۲۴ هزار دلار تخمین زده‌شده است. همچنین کشش درآمدی محاسبه‌شده برای ارزش آماری زندگی ۱/۷۷تقریب زده‌شده است که بیشتر از متوسط مطالعات دیگر است که معمولاً بین ۰/۵ تا ۱ تخمین زده‌شده است.

ویسکاسی (۲۰۱۸)[۴] در مطالعه‌ای به بررسی تورش انتخاب در مطالعات مربوط به ارزش آماری زندگی پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ارزش آماری زندگی محاسبه‌شده در آمریکا با توجه به رهیافت‌ها، داده‌ها و پارامترهایی که انتخاب می‌شوند، نتایج متفاوتی در بر دارند. این مطالعه نشان می‌دهد تورش ناشی از انتخاب نمونه در بیشترین حالت منجر به تورش

۱. برای آشنایی با مفاهیم تعداد زندگی‌های ذخیره و تعداد سال‌های زندگی ذخیره شده به همین مطالعه مراجعه شود.

2. Fortson

3. Bleichrodt

4. Viscusi

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

۳/۳میلیون دلاری (ارزش محاسبه‌شده بدون در نظر گرفتن تورش انتخاب ۱۱/۴ میلیون دلار برآورد شده است درحالی‌که با در نظر گرفتن این تورش، ۸/۱ میلیون دلار برآورد شده است) و در کمترین حالت منجر به تورش ۰/۹ میلیون دلاری (۴/۴ میلیون دلار با در نظر گرفتن تورش و ۳/۵ میلیون دلار بدون در نظر گرفتن تورش) شده است.

کلایتون و همکاران (۲۰۱۸)[1] نشان می‌دهند که کشش درآمدی ارزش آماری زندگی بر اساس مطالعات انجام‌شده در حالت کلی بین ۰/۹۴ و ۱/۰۵ و با در نظر گفتن بیماری‌های قلبی و عروقی بین ۰/۶۵ و ۰/۸ است. نتایج حاصل از رگرسیون کوانتایل نشان می‌دهد که کشش درآمدی ارزش آماری زندگی برای کشورهای توسعه‌یافته ۰/۵۵ و برای کشورهای درحال‌توسعه و یا کشورهایی که ارزش آماری زندگی در آنها کمتر از ۲ میلیون دلار تخمین زده‌شده است، ۰/۹ می‌باشد.

ازجمله مطالعات داخلی مشابه به موضوع مورد بررسی این مطالعه می‌توان به مطالعات کریم زادگان و همکاران (۲۰۰۷)[2]، کریم زادگان و همکاران (۲۰۰۸)، عینی و همکاران (۲۰۱۴)[3]، احمدی و راضی‌اردگانی (۲۰۱۵)[4]، بهنود و همکاران (۲۰۱۶)[5]، بهزادی‌فر و همکاران (۲۰۱۶)[6] و مرادی و همکاران (۲۰۱۷)[7] اشاره کرد که در ادامه به بررسی نتایج حاصل از این مطالعات پرداخته می‌شود.

کریم زادگان و همکاران (۲۰۰۷) طی مطالعه‌ای به ارزیابی اثرات اقتصادی مرگ‌ومیر زودرس پرداخته‌اند. در این مطالعه از رهیافت تمایل به پرداخت برای محاسبه ارزش آماری زندگی استفاده‌شده است که نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد متوسط ارزش آماری زندگی در ایران ۳/۲ میلیون دلار است. علاوه بر این در این مطالعه هزینه آسیب سلامت ناشی از آلودگی هوای تهران (یا منفعت کاهش این آلودگی) ۶/۶ میلیون دلار محاسبه‌شده است.

1. Clayton
2. Karimzadegan
3. Ainy
4. Ahmadi and Razi-Ardakani
5. Behnood
6. Behzadifar
7. Moradi

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

کریم زادگان و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای دیگر به ارزیابی اقتصادی آلودگی هوای تهران و اثر آن بر سلامت را بررسی می‌نمایند. در این مطالعه از رهیافت‌های هزینه مستقیم پزشکی[1]، ارزیابی تصادفی[2] و ارزش آماری زندگی برای محاسبه هزینه مرزی آسیب سلامتی[3] برای آلاینده‌های CO، NO_2 و SO_2 بهره گرفته‌شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند که هزینه آسیب سلامتی به ازای یک واحد افزایش در SO_2 برابر ۱۶۲۲۴ دلار آمریکا، به ازای یک واحد افزایش CO برابر ۱۹۲۷ دلار و به ازای یک واحد افزایش در NO_2 برابر ۷۷۳۹ دلار می‌باشد.

عینی و همکاران (۲۰۱۴) با بهره‌گیری از رهیافت تمایل به پرداخت به تخمین هزینه صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای پرداخته‌اند. این مطالعه از رهیافت پرسش‌نامه‌ای برای ۸۴۶ راننده جاده‌ای که به‌طور تصادفی انتخاب‌شده بودند استفاده کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متوسط تمایل به پرداخت ایرانیان تقریباً ۲/۶ میلیون ریال است که ارزش آماری زندگی با استفاده از این روش برای ۲۰۴۰۸ مرگ ناشی از حوادث جاده‌ای، تقریباً ۴۰۲ میلیارد ریال یا ۱۳/۴ میلیون دلار در سال ۲۰۱۳ برآورد شده است. هزینه صدمات نیز بر اساس آسیب‌های واردشده به ۳۱۸۸۰۲ نفر تقریباً ۲۵ میلیون دلار محاسبه‌شده است که ۶/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی ایران در سال ۲۰۱۳ است.

احمدی و راضی‌اردگانی (۲۰۱۵) نیز با بهره‌گیری از رهیافت سرمایه انسانی به تخمین هزینه تصادفات جاده‌ای در ایران پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هزینه آسیب‌های جاده‌ای در ایران در سال ۲۰۰۹ برابر ۱۱۴۴۵۸ بیلیون ریال (تقریباً برابر ۱۱/۵ بیلیون دلار) تقریب زده‌شده است که ۱/۴درصد از تولید ناخالص ملی در آن سال است.

بهنود و همکاران (۲۰۱۶) عایدی ازدست‌رفته در اثر صدمات جاده‌ای در ایران را با استفاده از شاخص سال‌های زندگی تعدیل‌شده بر اساس ناتوانی (DALY) محاسبه کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیشترین زیان ناشی از صدمات جاده‌ای متعلق به ۱۱ تا ۳۰ ساله‌ها است که تعداد

1. Direct medical cost
2. Contingent cost
3. Marginal health damage cost

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

سال‌های مفید ازدست‌رفته برای آنها ۱۲ سال تخمین زده‌شده است که معادل ۱/۴ بیلیون دلار در سال ۲۰۱۱ تقریب زده می‌شود.

مرادی و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از رهیافت تمایل به پرداخت به تخمین ارزش پولی سال‌های تعدیل‌شده بر اساس کیفیت (QALY) برای بیماران مبتلابه بیماری‌های قلبی پرداخته‌اند. در این مطالعه از ۱۹۶ بیمار بر اساس پرسشنامه استاندار EQ-5D[1] مصاحبه شده است که متوسط تمایل به پرداخت آنها برای یک واحد کالی بین ۲۷۹۹ و ۳۵۹۹ دلار تخمین زده‌شده است که بیش‌تر از مقادیر محاسبه‌شده بر اساس روش‌های کلان (۲۲۵۶ تا ۳۱۳۷ دلار) است.

۴. داده‌ها و روش‌شناسی تحقیق

در این بخش از مطالعه به بررسی اطلاعات آماری، چگونگی استخراج آمار و اطلاعات مربوط به متغیرها و ارائه چارچوب نظری مناسب پرداخته می‌شود. ازجمله متغیرهای مهم این مطالعه، مخارج سلامت و غیر سلامت و نیز درآمد افراد به تفکیک گروه‌های سنی است که از طریق حساب‌های ملی در دسترس نمی‌باشد، به همین دلیل از اطلاعات آماری بودجه خانوار[2] ایرانیان بهره گرفته‌شده است. در این بخش از مطالعه برای استخراج اطلاعات از داده‌های خرد بودجه خانوار از نرم‌افزار STATA استفاده‌شده است.

مخارج سلامت برای هر فرد با مجموع مخارج سلامت پرداخت‌شده از جیب، سهم بیمه فرد و سهم بیمه کارفرما برای بیمه سلامت به‌دست‌آمده است و درآمد هر فرد با مجموع حقوق، درآمد حاصل از اجاره، عایدی فرد از سپرده‌گذاری، کمک‌های مالی از امور خیریه و سایر سازمان‌های اجتماعی، عایدی حاصل از فروش محصولات تولیدشده در خانوار، دریافت‌های انتقالی از سایر

1. EuroQol-5 Dimension

۲. داده‌های خام از طریق لینک زیر در دسترس عموم است (لازم به ذکر است این اطلاعات از طریق مرورگر safari قابل دسترسی نیست):

https://www. amar. org. ir-/دادهها-و-اطلاعات-آماری/هزینه-و-درامد-خانوار/هزینه-و-درامد-کل-کشور#۱۰۳۱۸۱۰۱۸

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

خانوارها و سایر اقلام درآمد که در بودجه خانوار گزارش‌شده‌اند، به‌دست‌آمده است. سهم مخارج سلامت هر فرد با تقسیم مخارج سلامت هر فرد در هر گروه سنی به درآمد سرانه به‌دست‌آمده است.

این مطالعه در بازه زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۶ و برای ۱۹ گروه سنی انجام‌شده است که گروه اول شامل ۴-۰ ساله‌ها و گروه نوزدهم شامل ۹۴-۹۰ ساله‌ها می‌شود. اطلاعات آماری لازم برای نرخ مرگ‌ومیر و امید به زندگی به تفکیک گروه‌های سنی از مطالعه عینی-زیناب[1] (۲۰۱۵) به‌دست‌آمده است. لازم به ذکر است درآمد و مخارج سلامت با شاخص CPI تعدیل‌شده‌اند. پس از معرفی داده‌های تحقیق به تبیین چارچوب نظری و مدل‌سازی پرداخته می‌شود.

فرض می‌شود اقتصاد شامل افرادی است که به‌جز تفاوت سنی از هر لحاظ یکسان هستند. بدین ترتیب قادر خواهیم بود روی یک فرد نوعی[2] متمرکز شویم. فرض کنید $\frac{1}{x}$ بیانگر نرخ مرگ‌ومیر باشد. بدین ترتیب وضعیت سلامت برابر خواهد بود با x و $1-\frac{1}{x}$ بیانگر احتمال زنده‌بودن فرد نوعی است (گروسمن، ۱۹۷۲). با این مفروضات مطلوبیت ادوار زندگی یک فرد برابر است با:

$$u(c_{a,t}, x_{a,t}) = b + \frac{c_{a,t}^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \alpha \frac{x_{a,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} \qquad (۱)$$

به‌طوری‌که γ,α و σ همگی پارامترهای مثبتی هستند. اولین عبارت در رابطه (۱)، حداقل مطلوبیتی است که یک فرد نوعی از زندگی کسب می‌کند. در چارچوبی که در این مطالعه تبیین می‌گردد، این عرض از مبدأ تابع مطلوبیت (b) نقش مهمی ایفا می‌کند. افزودن یک مقدار ثابت نظیر b به تابع مطلوبیت یک فرد نوعی منجر به افزایش ارزش کالاها و خدمات سلامت نسبت به مصرف سایر کالاها و خدمات می‌شود (هال و جونز، ۲۰۰۷). به‌عبارتی‌دیگر، کالاها و خدمات سلامت از قانون بازدهی نزولی که کالاها و خدمات غیر سلامت دارند پیروی نخواهد کرد. با توجه به این‌که تابع مطلوبیت معرفی‌شده در این مطالعه تابعی از مصرف کالاها و خدمات غیرسلامت (c) و وضعیت سلامت (x) است، مطلوبیت این فرد نوعی نمی‌تواند منفی باشد (چراکه هر دو کالاهای نرمالی هستند که مصرف آنها مطلوبیت مثبتی برای مصرف‌کننده نوعی دارد).

1. Eyni-Zinab
2. Representative individual

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

همچنین مطلوبیت منفی منحنی‌های بی‌تفاوتی به دست می‌دهد که اکیداً شبه مقعر نیستند (شرط کافی برای حداکثرسازی مطلوبیت را ندارند) و نقاط بهینه به‌دست‌آمده از حل شرایط مرتبه اول به نقاط حداکثرکننده مطلوبیت فرد نوعی منجر نمی‌شود (هال و جونز، ۲۰۰۷). تا زمانی که مطلوبیت مثبت باشد، ترجیحات مصرف‌کننده نوعی خوش‌رفتار است (هال و جونز، ۲۰۰۷). وجود عرض از مبدأ در تابع مطلوبیت نقش مهم دیگری نیز ایفا می‌کند. باوجود عرض از مبدأ، کشش مطلوبیت با تغییر مصرف یا وضعیت سلامت، تغییر می‌کند.[۱] همچنین فرض می‌شود یک فرد نوعی، از جریان ثابتی از منابع (y) برخوردار است که آن را بین مصرف و سلامت تخصیص می‌دهد:[۲]

$$c + h = y \qquad (۲)$$

تابع تولیدی که وضعیت سلامت یک فرد نوعی را مشخص می‌کند به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$x_{a,t} = f(h_{at}, a, t) = A_a\left(z_t h_{a,t} w_{a,t}\right)^{\theta_a} \qquad (۳)$$

که A_a و θ_a پارامترهایی هستند که به سن وابسته هستند و z_t کارایی یک واحد ستاده‌ای است که به سلامت تخصیص داده‌شده است که به‌صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود. $h_{a,t}$ مخارج سلامت فرد است و متغیر غیرقابل‌مشاهده $w_{a,t}$، سایر عوامل مؤثر بر مرگ‌ومیر (نظیر آموزش، آلودگی و غیره) را در برمی‌گیرد.

برنامه‌ریز اجتماعی مطلوبیت یک فرد نوعی که در رابطه (۱) آمده است را با قیود محدودیت منابع (رابطه ۲) و تابع تولید سلامت (رابطه ۳) و با نرخ تنزیل β حداکثر می‌سازد تا به مقادیر بهینه

۱. اگر تابع مطلوبیت ما عرض از مبدأ نداشته باشد، نمی‌توان چنین ادعایی کرد چرا که کشش مطلوبیت نسبت به مصرف برابر مقدار ثابت $1-\gamma$ خواهد بود، اما با افزودن یک عرض از مبدأ به تابع مطلوبیت، این کشش برابر خواهد بود با $\frac{c^{1-\gamma}}{b+\frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma}}$. که با تغییر مصرف، تغییر می‌کند.

۲. در واقع فرض ضمنی ما این است که فرد تمامی منابع خود را مصرف می‌کند و پس‌انداز ندارد، نه ارثی دریافت می‌کند و نه چیزی به ارث می‌گذارد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

مخارج مصرفی و مخارج سلامت دست یابد.[۱] فرض کنید $N_{a,t}$ تعداد افراد با سن a که در زمان t زنده هستند را نشان بدهد. بدین ترتیب تابع رفاه اجتماعی را می‌توان به شکل زیر تعریف کرد:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \quad \sum_{a=0}^{\infty} N_{a,t}\beta^t u\,(c_{a,t}, x_{a,t})\,. \tag{۴}$$

اگر این مسئله را به شکل معادله بلمن بنویسیم، با مسئله حداکثر سازی زیر مواجه خواهیم بود. فرض کنید $V_t\,(N_t)$ بیانگر تابع ارزش برنامه‌ریز اجتماعی باشد و $N_t = (N_{1,t}, N_{2,t}, \dots, N_{a,t})$ برداری از توزیع سنی جمعیت باشد:

$$V_t(N_t) = \max_{\{h_{a,t}, c_{a,t}\}} \sum_{a=0}^{\infty} N_{a,t} u\big(c_{a,t}, x_{a,t}\big) + \beta V_{t+1}(N_{t+1}) \tag{۵}$$

Subject to:

$$\sum_{a=0}^{\infty} N_{a,t}\big(y_t - c_{a,t} - h_{a,t}\big) = 0 \tag{۶}$$

$$N_{a+1,t+1} = \left(1 - \frac{1}{x_{a,t}}\right) N_{a,t} \tag{۷}$$

$$N_{0,t} = N_0 \tag{۸}$$

$$x_{a,t} = f(h_{at}, a, t) = A_a\big(z_t h_{a,t} w_{a,t}\big)^{\theta_a} \tag{۹}$$

$$y_{t+1} = e^{g_y} y_t \tag{۱۰}$$

اولین قید از مجموعه قیود بالا، قید منابع اقتصاد است؛ به‌طوری‌که فرض می‌شود افراد تمامی عایدی‌های خود را بین مصرف و سلامت تخصیص می‌دهند. دومین قید در ادبیات مربوطه به قانون

۱. لازم به ذکر است که واکنش سهم مخارج سلامت از کل مخارج فرد به کشش درآمدی مصرف و سلامت بستگی دارد. مهم‌ترین بحثی که می‌توانیم در قالب تئوریک برای ارتباط بین سهم مخارج سلامت از کل مخارج و کشش‌های درآمد داشته باشیم این است که با افزایش درآمد کشش مصرف نسبت به کشش سلامت کاهش می‌یابد که این امر منجر به افزایش سهم مخارج سلامت از کل مخارج می‌شود. اهمیت بحث کشش‌ها در این قسمت برای توجیه افزایش سهم مخارج سلامت (با افزایش درآمد) در طول زمان است. دلیل این امر را می‌توان در نوع کالای سلامت جستجو کرد. سلامت یک کالای برتر (superior good) است چرا که رسیدن به نقطه اشباع در مصارف غیرسلامت سریع‌تر از مصارف سلامت است (گروسمن، ۱۹۹۹). برای مطالعه بیشتر در این زمینه به مطالعات گروسمن (۱۹۹۹) و هال و جونز (۲۰۰۷) مراجعه گردد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

حرکت[1] مشهور است. این قانون نشان می‌دهد تعداد افراد a + 1 ساله در سال بعد برابر است با تعداد افراد a ساله امروز ضرب‌در احتمال زنده‌بودن در دوره بعد. قید سوم نشان می‌دهد نرخ زادوولد ثابت و برون‌زا در نظر گرفته‌شده است. دو قید آخر نیز به ترتیب تابع تولید سلامت و قانون حرکت برای منابع هستند. چنانچه مشاهده می‌شود منابع به‌صورت برون‌زا و با نرخ ثابتی (g_y) رشد می‌کنند. با حل شروط مرتبه اول این سیستم به معادله کلیدی زیر می‌رسیم:

$$\frac{\beta v_{a+1,t+1}}{u_c} + \frac{u_x x_{a,t}^2}{u_c} = \frac{x_{a,t}^2}{f'(h_{a,t})} \qquad (۱۱)$$

با توجه به معادله (۱۱)، مخارج سلامت بهینه زمانی به دست می‌آید که منفعت نهایی نجات یک زندگی برابر با هزینه نهایی آن باشد. منفعت نهایی همان سمت چپ تساوی و برابر است با مجموع دو عبارت. عبارت اول بیانگر ارزش اجتماعی زندگی است و عبارت دوم کیفیت اضافی زندگی است که درنتیجه بهبود وضعیت سلامت حاصل شده است. می‌توان به‌سادگی اثبات[2] کرد هزینه نهایی نجات یک زندگی در شرایط تخصیص بهینه برابر است با $h.\frac{x}{\theta}$ که درواقع ارزش فناورانه زندگی است. بدین ترتیب معادله (۱۱) را می‌توان به شکل زیر بازنویسی کرد:

$$\frac{\beta v_{a+1,t+1}}{u_c} + \frac{u_x x_{a,t}^2}{u_c} = \frac{h_{a,t} x_{a,t}}{\theta_a} \quad (12)$$

با گرفتن مشتق از طرفین تابع ارزش (معادله ۵) داریم:

$$\frac{\partial V_t}{\partial N_{a,t}} = v_{a,t} = u(c_t, x_{a,t}) + \beta\left(1 - \frac{1}{x_{a,t}}\right) v_{a+1,t+1} + u_c(y_t - c_t - h_{a,t}) \qquad (۱۳)$$

1. The Law of Motion

۲. با توجه به اینکه در این مطالعه وضعیت سلامت (x) به‌صورت یک متغیر واسطه در نظر گرفته شده است، $\frac{dh}{dm}$ را می‌توان به این شکل $\frac{dh}{dm} = \frac{\frac{dh}{dx}}{\frac{dm}{dx}}$ نوشت. همچنین با توجه به اینکه وضعیت سلامت را به‌صورت معکوس نرخ مرگ‌ومیر در نظر گرفته‌ایم $(m = \frac{1}{x})$ در نتیجه $\frac{dm}{dx} = -\frac{1}{x^2}$ و $\frac{\mathrm{dh}}{\mathrm{dx}} = -\frac{1}{\mathrm{f'(x)}}$. با توجه به این عبارات $\frac{\mathrm{dh}}{\mathrm{dm}} = \frac{\mathrm{x_{a,t}^2}}{\mathrm{f'(h_{a,t})}}$، با جای‌گذاری این رابطه اثبات می‌شود.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

بدین ترتیب رفاه اجتماعی اضافی که با نجات زندگی یک فرد a ساله حاصل می‌شود ($\frac{\partial V_t}{\partial N_{a,t}}$) از مجموع سه جزء به دست می‌آید: اولین بخش، سطح مطلوبیتی است که فرد از مصرف c در وضعیت سلامت x به دست می‌آورد. بخش دوم عبارت است از رفاه اجتماعی انتظاری که به ازای زنده‌بودن یک فرد a + 1 ساله در دوره بعد حاصل می‌گردد. عبارت سوم نشان‌دهنده مشارکت اجتماعی یک فرد a ساله در منابع اجتماعی است؛ یعنی تولید منهای مخارج مصرف و سلامت.

در مورد نرخ تنزیل β از قضیه انولوپ[1] برای مسئله حداکثرسازی رفاه اجتماعی یک برنامه‌ریز اجتماعی استفاده کرده‌ایم که نهایتاً از رابطه زیر نرخ تنزیل محاسبه‌شده است:

$$\beta = \frac{(1+g_c)^{\gamma}}{\bar{R}} \quad (۱۴)$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{t=1996}^{t=2015} (int_t - infl_t * 100)}{20} \quad (۱۵)$$

g_c نرخ رشد مصرف و $\bar{R}$ بازدهی حقیقی پس‌انداز و int_t و $infl_t$ به ترتیب نرخ بهره اسمی و نرخ تورم در زمان t هستند. نرخ رشد مصرف که از داده‌ها به‌دست‌آمده است برابر است با ۱/۳۱ درصد در سال و درنتیجه نرخ تنزیل برابر است با $\beta = 0.9683$.

پس از محاسبه ارزش آماری زندگی به استخراج سرمایه سلامتی پرداخته می‌شود که متناسب با چارچوب نظری ارائه‌شده باشد. معیار سرمایه سلامت گروسمن (۱۹۷۲) عبارت است از ارزش تنزیل شده مطلوبیت حاصل از سلامت فرد طی ادوار زندگی.[2] اما این معیار معایبی دارد: ۱- در این روش نرخ نهایی جانشینی بین مصرف و سلامت با تغییر سن و گذر زمان تغییر نمی‌کند، درحالی‌که در چارچوب نظری ارائه‌شده در این مطالعه می‌توان نرخ نهایی جانشینی را بر اساس تغییر سن و گذر زمان به دست آورد. ۲- در رهیافت گروسمن (۱۹۷۲) ارزش تمامی سال‌های زندگی ثابت در نظر گرفته می‌شود درحالی‌که در چارچوب نظری ارائه‌شده در این مطالعه می‌توان ارزش آماری زندگی را به تفکیک گروه‌های سنی مختلف طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۶

1. Envelop theorem

۲. توجه شود این معیار سرمایه سلامت بر اساس تعریفی که از سرمایه انسانی وجود دارد ارائه شده است. برای مطالعه بیشتر به ویدمن و همکاران (۱۹۹۵) مراجعه کنید.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

به‌دست‌آورد. بدین ترتیب این مطالعه می‌تواند معیاری از سرمایه سلامت ارائه دهد که کاراتر از معیار گروسمن باشد.

عبارت دوم معادله (۱۱) بیانگر ارزش پولی مطلوبیت حاصل از سلامت است، درنتیجه ارزش تنزیل شده مطلوبیت حاصل از سلامت فرد طی ادوار زندگی (سرمایه سلامت) برابر است با:

$$HC(a,t) = MRS_{x,c\ (a,t)} . E_t\left[\sum_{s=0}^{\infty} \beta^s . x_{t+s\,(a,t)}^2\right] \qquad (۱۶)$$

ـ کالیبراسیون

پس از تبیین چارچوب نظری این مطالعه، به کالیبره کردن مدل آن بر اساس آمار و اطلاعات و خصوصیات اقتصادی ایرانیان می‌پردازیم. مطالعات متعددی نظیر لوکاس[1] (۱۹۹۴)، چتی[2] (۲۰۰۶) و هال و جونز (۲۰۰۷) نشان می‌دهند که مقدار $\gamma = 2$ مقدار مناسبی است.[3] اما سایر پارامترها نظیر عرض از مبدأ b و پارامترهای کیفیت زندگی (σ و α) بایستی تخمین زده شوند.

برای تشریح روش تخمین پارامترهای تابع تولید سلامت (A_a و θ_a) متغیر دیگری به شکل $s_{a,t} = \frac{h_{a,t}}{y_t}$ را تعریف می‌کنیم که بیانگر نسبت مخارج سلامت به درآمد سرانه در سنین مختلف است. با توجه به این متغیر، تابع تولید سلامت را به فرم زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$x_{a,t} = A_a\left(z_t y_t . s_{a,t} . w_{a,t}\right)^{\theta_a} \qquad (۱۷)$$

درنتیجه کل روند کاهشی نرخ مرگ‌ومیر طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۶ را می‌توان به سه جزء تفکیک کرد. اولین جزء روندی است که در اثر تغییرات فناوری ($z_t y_t$) ایجاد می‌گردد. فرض می‌کنیم تغییرات فناوری در بخش سلامت با همان نرخ تغییرات فناوری در سایر بخش‌های اقتصادی رشد می‌کند؛ به‌عبارتی‌دیگر z_t را مقدار ثابتی ($z_t = 1$) در نظر می‌گیریم. دومین عامل مؤثر بر کاهش نرخ مرگ‌ومیر، تخصیص منابع است. هرچقدر اقتصاد سهم بیشتری از منابعش را به

1. Lucas
2. Chetty
۳. در مطالعه‌ای دیگر که توسط نوسندگان این مطالعه انجام شده است تحت انواع سناریوها مقادیر مختلفی برای γ در نظر گرفته شده است که بین ۱/۰۵ تا ۲/۵ در حال تغییر بوده است. پارامترهای تخمین زده شده تحت این سناریوها تغییر محسوسی از خود نشان ندادند که این بیانگر robust بودن نتایج مطالعه است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

سلامت اختصاص دهد، نرخ مرگ‌ومیر کاهش بیشتری می‌یابد که این اثر را با $s_{a,t}$ نشان می‌دهیم. سومین عاملی که منجر به روند نزولی نرخ مرگ‌ومیر می‌شود، عوامل ناشناخته یا به‌عبارتی‌دیگر عواملی هستند به‌غیر از فناوری و تخصیص منابع به بخش سلامت که با $w_{a,t}$ نشان داده‌شده است. همان‌طور که قبلاً نیز گفته شد، این متغیر شامل عواملی می‌شود که به‌صورت مستقیم وارد تابع تولید سلامت نشده‌اند اما در نرخ مرگ‌ومیر اثر می‌گذارند.

فرض اساسی که به ما اجازه می‌دهد θ_a را با روش‌های اقتصادسنجی تخمین بزنیم این است که روندهای قابل‌مشاهده ما (یعنی تغییرات فناوری و تخصیص منابع) مقدار مشخصی از کل تغییرات را توضیح می‌دهند. مثلاً فرض می‌کنیم دو عامل تغییرات فناوری و تخصیص منابع نسبت μ از کل تغییرات را توضیح می‌دهند. بدین ترتیب اگر مثلاً $\mu = \frac{2}{3}$ باشد به این مفهوم است که این دو عامل ۶۶درصد از کل تغییرات روند کاهشی نرخ مرگ‌ومیر را توضیح می‌دهند و ۳۳درصد باقی‌مانده را سایر عوامل ($w_{a,t}$) توضیح می‌دهند.

در تمامی مطالعاتی که از رهیافتی مشابه رهیافت این مطالعه استفاده کرده‌اند، فرض بر این بوده است که ۶۶درصد از روند کاهشی نرخ مرگ‌ومیر به دلیل پیشرفت فناوری و تخصیص منابع به بخش سلامت ($\mu = \frac{2}{3}$) بوده است و سایر عوامل ۳۳ درصد در کاهش آن تأثیر داشته‌اند ($1 - \mu = \frac{1}{3}$).

اما این فرض که μ را می‌دانیم چگونه در تخمین پارامترهای تابع تولید سلامت استفاده می‌شود؟ برای پاسخ به این سؤال ابتدا از طرفین رابطه بالا لگاریتم می‌گیریم تا به عبارت زیر برسیم:

$$\log(x_{a,t}) = \log A_a + \theta_a(\log z_t + \log h_{a,t} + \log w_{a,t}) \qquad (۱۸)$$

رهیافت این مطالعه برای شناسایی[1] این معادله، ساختن مدلی است که اجزاء اخلال آن دارای روند نباشند. شرط عمود بودن اجزاء اخلال باعث می‌شود که روند زمانی، یک متغیر ابزاری مناسب برای تخمین پارامترهای این معادله باشد که با رهیافت GMM[2] تخمین زده می‌شود.

1. Identify
2. Generalized Method of Moments

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

اگر عنصر غیرقابل‌مشاهده در این مطالعه ($w_{a,t}$) روند زمانی نداشته باشد، می‌توان مستقیماً از روند زمانی به‌عنوان یک متغیر ابزاری برای تخمین آن استفاده کرد (هال و جونز، ۲۰۰۷). اما $w_{a,t}$ حتماً دارای روند زمانی است چراکه بخشی از روند نزولی مشاهده‌شده در نرخ مرگ‌ومیر (که در این مطالعه ۳۳ درصد در نظر گرفته‌شده است) به عواملی غیر از فناوری و تخصیص منابع مرتبط است.[۱] به همین دلیل تغییراتی در این معادله می‌دهیم که بتوانیم به شرایط مطلوب دست‌یابیم. بدین منظور $w_{a,t}$ را به شکل زیر تجزیه می‌کنیم تا روند زمانی از آن جدا گردد:

$$\log w_{a,t} = g_{w,t}.t + \eta_{a,t} \qquad (۱۹)$$

به‌طوری‌که $g_{w,t}$ روند سایر عوامل تعیین‌کننده نرخ مرگ‌ومیر (به‌جز فناوری و تخصیص منابع) است و $\eta_{a,t}$ جزء اخلالی تصادفی است که روند زدایی شده است.

با ترکیب دو رابطه اخیر به معادله‌ای می‌رسیم که بایستی تخمین بزنیم:

$$\log(x_{a,t}) = \log A_a + \theta_a(\log z_t + \log h_{a,t} + g_{w,t}.t) + \epsilon_{a,t}) \qquad (۲۰)$$

به‌طوری‌که جزء اخلال جدید ($\epsilon_{a,t} = \theta_a\eta_{a,t}$) عمود بر روند خطی است. بدین ترتیب اگر مقدار $g_{w,t}$ را بدانیم می‌توانیم از روند زمانی خطی به‌عنوان ابزاری برای تخمین θ_a استفاده کنیم.

فرضی که در مورد معلوم بودن μ کرده‌ایم در محاسبه مقدار $g_{w,t}$ مورداستفاده قرار می‌گیرد. توجه داشته باشید که $1-\mu$ مقدار کاهش نرخ مرگ‌ومیر ناشی از $w_{a,t}$ را نشان می‌دهد. بنابراین:

$$1-\mu = \frac{g_{w,t}}{g_z+g_{h,a}+g_{w,t}} \qquad (۲۱)$$

بدین ترتیب اگر از مقدار μ اطلاع داشته باشیم آنگاه می‌توانیم $g_{w,t}$ را به دست بیاوریم (چراکه مقادیر $g_{h,a}$ و g_z معلوم هستند. بنا بر فرض $g_z = 0$ و $g_{h,a}$ از داده‌ها به دست می‌آید).[۲] برای تخمین A_a و θ_a از رهیافت GMM استفاده می‌کنیم.

۱. برای مطالعه بیشتر در این زمینه به هال و جونز (۲۰۰۷) مراجعه گردد.

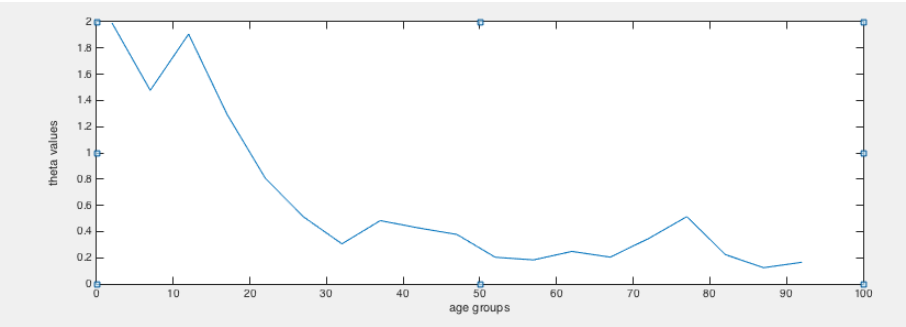
۲. g روند زمانی عوامل را نشان می‌دهد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

برای محاسبه پارامترهای کیفیت زندگی σ و α از وزن‌های کالی[1] استفاده می‌شود که در مطالعه کاتلر و ریچاردسون (کاتلر و ریچاردسون[2]، ۱۹۹۷) محاسبه‌شده‌اند. اگر چنانچه وزن‌های کالی را طوری نرمال بکنیم که برای نوزادان مقدار ۱ به دست بیاید، آنگاه وزن‌های کالی به‌دست‌آمده برای یک فرد نوعی ۲۰، ۶۵ و ۸۵ ساله به ترتیب برابر خواهند بود با ۰/۹۴، ۰/۷۳ و ۰/۶۲. از این وزن‌ها برای تخمین σ و α استفاده می‌شود به‌طوری‌که رابطه زیر برقرار باشد:

$$\frac{u(c_t,x_{20,t})}{0.94}=\frac{u(c_t,x_{65,t})}{0.73}=\frac{u(c_t,x_{85,t})}{0.62} \qquad (۲۲)$$

با به‌کارگیری روش تشریح شده و استفاده از نرم‌افزار MATLAB مقادیر به‌دست‌آمده برای پارامترها بدین ترتیب می‌باشد: $\sigma = 1.12$, $\alpha = 2.58$ و $b = 73.9$. نتایج حاصل از تخمین کشش وضعیت سلامت نسبت به نهاده‌های سلامت (θ_a) در نمودار ۱ ترسیم شده است. این نمودار نشان می‌دهد افراد جوان بیشترین کشش را دارند و با افزایش سن این کشش کاهش می‌یابد. مفهوم این کشش این است که نهاده‌های سلامت بازدهی بیشتری روی وضعیت سلامت در سنین جوانی دارند و با افزایش سن این بازدهی کاهش می‌یابد.



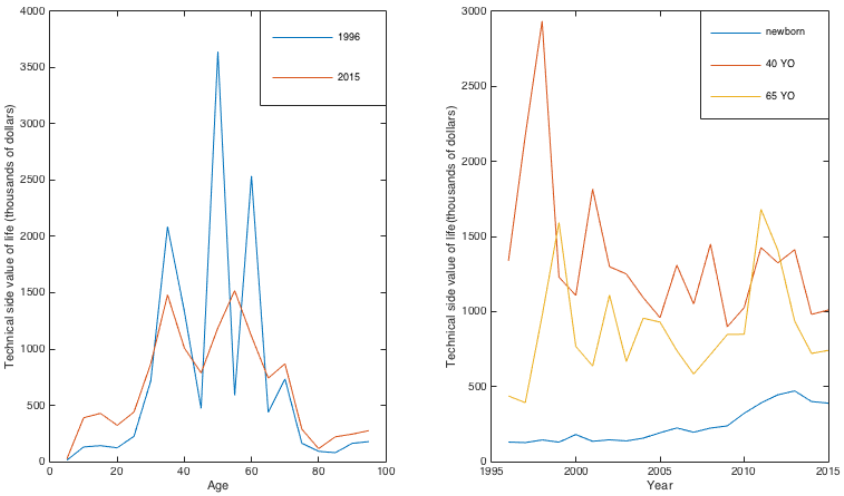
نمودار ۱. کشش وضعیت سلامت نسبت به نهاده‌های سلامت ($\boldsymbol{\theta_a}$) به تفکیک گروه‌های سنی مختلف

1. Quality Adjusted Life Years (QALY)
2. Cutler & Richardson, 1997

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

۵. یافته‌ها

بر اساس معادلات ۱۲ و ۱۳ چند نوع ارزش آماری زندگی معرفی‌شده است. با ضرب ارزش فناورانه زندگی در درآمد سرانه و با تقسیم‌بر امید به زندگی، متوسط ارزش زندگی به ازای نجات یک زندگی به دست می‌آید که در نمودار (۲) ترسیم شده است. شکل سمت چپ نمودار(۲) متوسط ارزش زندگی را برای دو سال ۱۹۹۶ و ۲۰۱۵ و به تفکیک گروه‌های سنی نمایش می‌دهد و شکل راست نمودار(۲) برای سه گروه سنی نوزادان، میان‌سالان و سالمندان طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۶ ترسیم شده است.



نمودار ۲. متوسط ارزش زندگی به ازای نجات یک زندگی

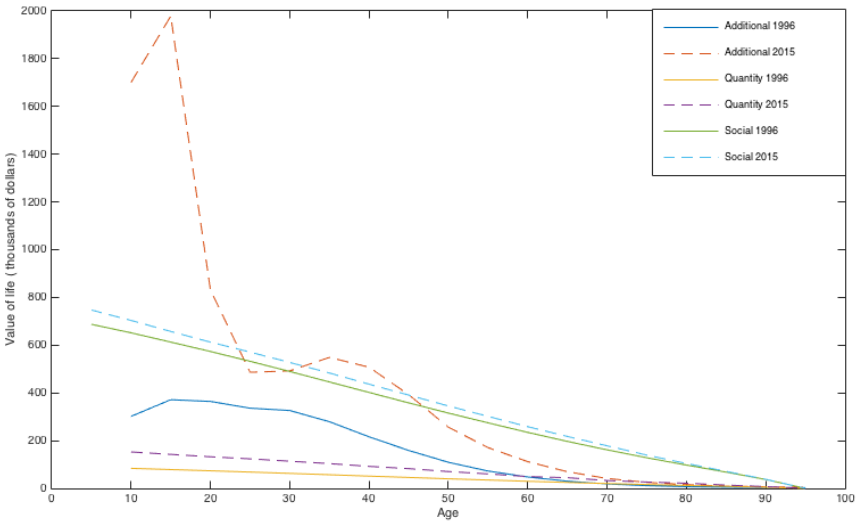
از شکل چپ نمودار (۲) مشاهده می‌شود متوسط ارزش زندگی به ازای نجات یک زندگی برای افرادی که در دهه پنجم و ششم زندگی هستند به حداکثر رسیده است (۳/۵ میلیون دلار آمریکا).[۱] بدین مفهوم که نجات زندگی یک فرد میان‌سال از ارزش بیشتری نسبت به سایر

۱. با توجه به اینکه کریم‌زادگان و همکاران (۲۰۰۶) متوسط ارزش آماری زندگی ایرانیان را ۳/۲ میلیون دلار محاسبه کرده است، مقادیر گزارش شده در این مطالعه به نظر معقول است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

گروه‌های سنی برخوردار است. همچنین مشاهده می‌شود که متوسط ارزش پولی نجات یک زندگی برای ایرانیان ۳۵ تا ۶۵ ساله در سال ۲۰۱۵ کمتر از ۱۹۹۶ بوده است. شکل راست نمودار(۲) نشان می‌دهد که متوسط ارزش نجات زندگی افراد میان‌سال طی دو دهه اخیر روند کاهشی داشته است اما ارزش زندگی تازه متولدین طی دو دهه اخیر افزایش یافته است.

نمودار (۳) کیفیت، کمیت و ارزش اجتماعی زندگی را برای گروه‌های سنی مختلف در دو سال ۱۹۹۶ و ۲۰۱۵ نشان می‌دهد. کمیت و کیفیت زندگی به ترتیب دو عبارت اول و دوم رابطه(۱۲) هستند و ارزش اجتماعی زندگی بر اساس رابطه (۱۳) به‌دست‌آمده است. تمامی نمودارهای نقطه‌چین نشانگر سال ۲۰۱۵ هستند.



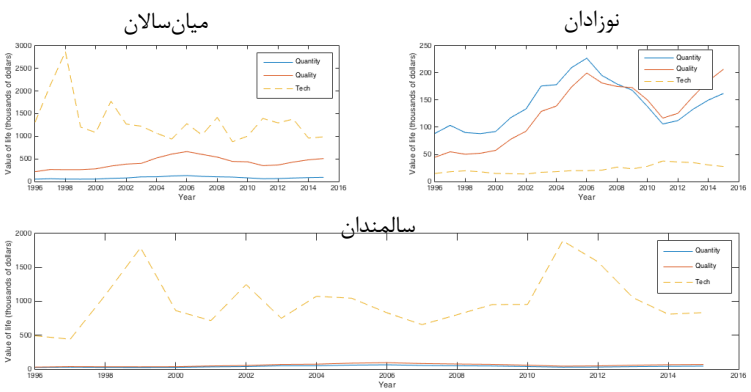
نمودار ۳. کیفیت، کمیت و ارزش اجتماعی زندگی در گروه‌های سنی مختلف در ۱۹۹۶ و ۲۰۱۵

دو معیار ارزش اجتماعی زندگی و کمیت زندگی بر اساس رفاه اجتماعی ناشی از زنده ماندن یک فرد در دوره بعد، تعریف شده‌اند و شباهت نموداری این دو معیار نیز ناشی از همین نقطه مشترک است. چنانچه از نمودار(۳) مشاهده می‌شود، این دو معیار روند نزولی دارند؛ یعنی با افزایش سن ارزش اجتماعی زندگی و کمیت زندگی کاهش می‌یابند.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

معیار کیفیت زندگی همان ارزش بهبود کیفیت زندگی در اثر بهبود وضعیت سلامت است که روندی متفاوت دارد. این معیار برای یک فرد ۱۵ ساله در حداکثر مقدار خود قرار دارد. به‌عبارتی‌دیگر ارزش پولی بهبود وضعیت سلامت یک فرد ۱۵ ساله بیشتر از تمامی گروه‌های سنی است. بدین ترتیب سرمایه‌گذاری برای بهبود سلامت افرادی که بیش از ۱۵ سال دارند، بازدهی کمتری دارد.

نمودار(۴) کیفیت، کمیت و ارزش فناورانه زندگی را طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۶ برای سه گروه سنی (نوزادان، میان‌سالان و سالمندان) نشان می‌دهد. برای نوزادان تا سال ۲۰۰۹ کمیت زندگی بیش‌تر از کیفیت زندگی و ارزش فناورانه زندگی است. کمیت زندگی را (طبق تعریفی که در معادلات ۱۲ و ۱۳ داشتیم) می‌توان ارزش اجتماعی زندگی در نظر گرفت؛ بدین ترتیب با توجه به نمودار(۴)، ارزش اجتماعی نوزادان تا سال ۲۰۰۹ بالاتر از کیفیت زندگی و ارزش نوآورانه زندگی است. اما کیفیت زندگی (بر اساس معادله ۱۲) را می‌توان ارزش پولی بهبود وضعیت سلامت در نظر گرفت. با توجه به این تعاریف می‌توان نتیجه گرفت تا قبل از سال ۲۰۰۹ افزودن به جمعیت نوزادان دارای ارزش بیشتری از سرمایه‌گذاری روی بهبود وضعیت سلامت آنها داشت. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که پس از ۲۰۰۹، سرمایه گذاری برای بهبود وضعیت سلامت نوزادان دارای ارزش اجتماعی بیشتری از اضافه کردن یک عضو جدید به جمعیت نوزادان است. چنانچه از نمودار(۴) می‌توان مشاهده کرد، ارزش فناورانه زندگی نوزادان کمتر از دو معیار دیگر است که دلیل این امر را می‌توان (طبق نمودار ۱) بالا بودن کشش وضعیت سلامت نسبت به نهاده‌های سلامت (θ_a) برای نوزادان دانست.



نمودار ۴. کیفیت، کمیت و ارزش فناورانه زندگی برای سه گروه سنی طی دو دهه اخیر

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

از نمودار(۴) مشاهده می‌شود کمیت زندگی برای میان‌سالان پایین‌تر از دو معیار دیگر است. بدین مفهوم که (طبق تعاریفی که از معادله ۱۲ داشتیم) ازلحاظ اجتماعی زنده ماندن یک فرد میان‌سال در دوره آتی دارای ارزش کمتری از سرمایه‌گذاری برای ارتقاء وضعیت سلامت فردی مشابه در دوره کنونی است. به‌عبارتی‌دیگر منفعت نهایی سرمایه‌گذاری روی وضعیت سلامت یک فرد میان‌سال بیشتر از هزینه نهایی نجات یک زندگی (در همین گروه سنی) است. مشاهده می‌شود ارزش فناورانه زندگی یک فرد میان‌سال ازلحاظ فنی دارای ارزش بسیاری است چراکه نمودار ارزش فناورانه زندگی بالاتر از سایر نمودارها برای کیفیت و کمیت زندگی است. علت بالا بودن ارزش فناورانه زندگی میان‌سالان این است که میان‌سالان دارای درآمد بیشتری (نسبت به سایر گروه‌های درآمدی) هستند و می‌توانند سهم بیشتری از این درآمد را به بهبود سلامت خود تخصیص دهند. از طرفی دیگر کشش وضعیت سلامت نسبت به نهاده‌های سلامت (نمودار ۱) برای این گروه سنی پایین است درنتیجه بر اساس معادله ۱۲ ارزش فناورانه زندگی میان‌سالان بیشتر خواهد بود.

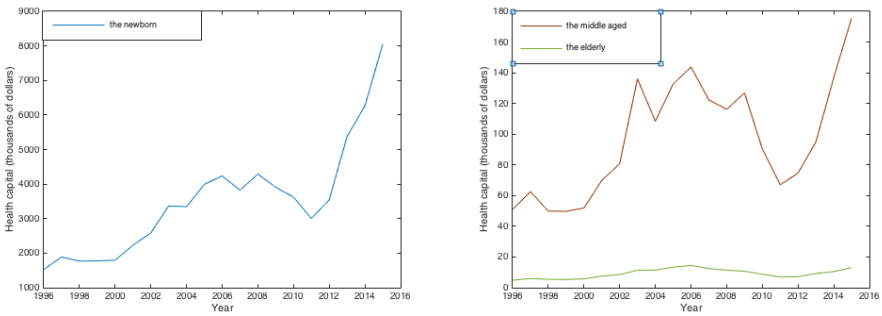
روندهای مشاهده‌شده برای سالمندان مشابه روند میان‌سالان است به‌طوری‌که کمیت زندگی برای این گروه سنی نیز پایین‌تر از کیفیت زندگی و ارزش فناورانه زندگی است با این تفاوت که شکاف بین ارزش فناورانه زندگی با دو معیار دیگر در این گروه سنی بیشتر است. این شکاف عمیق به دلیل پایین بودن کشش سلامت نسبت به نهاده‌های سلامت برای سالمندان است.

نمودار(۵) سرمایه سلامت محاسبه‌شده بر اساس معادله (۱۶) را برای سه گروه سنی نوزادان، میان‌سالان و سالمندان نشان می‌دهد. شکل سمت چپ نمودار(۵) سرمایه سلامت نوزادان را نشان می‌دهد و شکل راست برای میان‌سالان و سالمندان ترسیم شده است. همان‌طور که انتظار می‌رفت سرمایه سلامت نوزادان بیشتر از سایر گروه‌های سنی است اما آنچه مشهود است نوسان سرمایه سلامت طی سال‌های موردمطالعه است.[1] سرمایه سلامت نوزادان از حداقل مقدار ۱/۵ میلیون دلار

۱. چنانچه متذکر شدیم، محاسبه سرمایه سلامت با روش‌های متداول نظیر YOL و QALY، در نهایت به خطوط راستی منجر می‌شدند که (به دلیل نزولی بودن نرخ مرگ و میر) در طول زمان صعودی بودند.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

در سال ۱۹۹۶ شروع می‌شود و تا سال ۲۰۰۶ روندی صعودی دارد به‌طوری‌که در این سال تقریباً به ۴/۵ میلیون دلار می‌رسد. اما از ۲۰۰۶ به بعد تا ۲۰۱۲ کاهش می‌یابد و پس‌ازآن به روند صعودی خود تا ۲۰۱۵ با نرخی فزاینده‌تر از دهه اول ادامه می‌دهد تا به مقدار ۸ میلیون دلار برسد.



نمودار ۵. سرمایه سلامت برای نوزادان، میان‌سالان و سالمندان از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵

بر اساس نمودار(۵) مشاهده می‌شود سرمایه سلامت در سال ۲۰۱۵ بیشترین مقدار را داشته اما بر اساس نمودارهای ۲، ۳ و ۴ ارزش آماری زندگی چنین روندی را نداشته است و بیشترین مقدار ارزش آماری زندگی تقریباً در سال ۲۰۰۶ بوده است. اگر سرمایه سلامت را به‌نوعی حاصل از درآمد افراد طی ادوار زندگی بدانیم، اعدادی که در نمودار(۵) مشاهده می‌شوند به رقم‌های بزرگی اشاره دارند اما چنانچه کاتلر و ریچاردسون[1] (۱۹۹۷) اذعان می‌دارند، دلیلی وجود ندارد که عایدی یک فرد نتواند بیشتر یا کمتر از ارزش آماری زندگی وی باشد. الگویی که در روند تغییرات سرمایه سلامت نوزادان وجود دارد را می‌توان برای میان‌سالان نیز مشاهده کرد با این تفاوت که سرمایه سلامت میان‌سالان تقریباً ۵۰ برابر کمتر از نوزادان است. اما سرمایه سلامت سالمندان دارای روند مسطح‌تری است و تغییرات شدیدی که برای نوزادان و میان‌سالان مشاهده می‌شد برای سالمندان قابل‌مشاهده نیست.

1. Cutler & Richardseon

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

۶. نتیجه‌گیری

خلاصه نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که سرمایه‌گذاری روی یک سری از گروه‌های سنی برای ارتقاء وضعیت سلامت آنها ممکن است در طول زمان تغییر نماید که می‌تواند کاربردهای سیاستی قابل‌توجهی داشته باشد. همچنین مشاهده نمودیم در یک دوره زمانی (قبل از ۲۰۰۹) ممکن است افزایش جمعیت از منفعت اجتماعی بالایی برخوردار باشد و در دوره‌ای دیگر (پس از ۲۰۰۹) سرمایه‌گذاری روی بهبود سلامت نوزادان ممکن است از ارزش بیشتری برخوردار باشد که همین امر سیاست‌گذاری‌های این حوزه را حساس‌تر می‌نماید. در این مطالعه (برای مقایسه) اکثر نتایج برای سه گروه سنی نوزادان، میان‌سالان و سالمندان گزارش‌شده‌اند چراکه سیاست‌گذاری برای هر گروه سنی نیازمند در نظر گرفتن یک سری از ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن گروه است که در صورت عدم توجه می‌تواند نتایج غیرمنتظره‌ای داشته باشد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که افزایش ارزش پولی زندگی یک سری از گروه‌های سنی لزوماً به معنی افزایش بهره‌وری این گروه‌ها نیست و ممکن است منفعت نهایی نجات زندگی آنها حتی کاهش‌یافته باشد و دیگر توجیه اقتصادی نداشته باشد. در بخش پایانی این مطالعه به محاسبه سرمایه سلامت پرداخته شد. علی‌رغم این‌که سرمایه سلامت بر مبنای ارزش آماری زندگی محاسبه‌شده است اما روندی که در آن مشاهده می‌شود کاملاً با روند مشاهده‌شده در ارزش آماری زندگی متفاوت بود. مشاهده نمودیم سرمایه سلامت نوزادان از حداقل مقدار ۱/۵ میلیون دلار در سال ۱۹۹۶به ۸ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته است، اما ارزش آماری زندگی نوزادان چنین روندی نداشت. سرمایه سلامت نوزادان بسیار بیشتر از ارزش آماری زندگی آنها تقریب زده‌شده است اما سرمایه سلامت میان‌سالان و سالمندان کمتر از ارزش آماری زندگی آنها تخمین زده‌شده است.[۱]

۱. مطالعه کاتلر و ریچاردسون (۱۹۹۷) نشان می‌دهد دلیلی وجود ندارد که در یک گروه سنی سرمایه سلامت بیشتر یا کمتر از ارزش آماری زندگی نباشد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

منابع

Afonso A., Schuknecht L. and Tanzi V. (2010). “Public Sector Efficiency: Evidence for New EU Member States and Emerging Markets”. *Applied Economics*, 42(17), pp.2147–2164.

Ahadi MR. and H. Razi-Ardakani (2015). “Estimating the Cost of Road Traffic Accidents in Iran using Human Capital Method”. *International Journal of Transpotation Engineering*, Vol. 2, No. 3.

Ainy Elaheh, Soori Hamid, Ganjali Mojtaba, Le. Henry and T. Baghfalaki (2014). “Estimating Cost of Road Traffic Injuries in Iran Using Willingness to Pay (WTP) Method”. PLoS ONE 9(12): e112721. doi:10. 1371/journal. pone. 0112721.

Arthur W.B. (1981). “The Economics of Risk to Life,” *American Economic Review*, LXXI, 54–64.

Baicker K and JS. Skinner (2011). “Health Care Spending Growth and the Future of U. S. Tax Rates”. In: Brown J, editor. Tax Policy and the Economy. Chicago: University of Chicago Press, pp. 39-67.

Becker Gary S., Tomas J. Philipson and Rodrigo R. Soares. (2005). “The Quantity and Quality of Life and the Evolution of World Inequality”. *American Economic Review*, XCV, pp. 277–291.

Behnood H.R., Haddadi M., SH. Sirous (2016). “Lost Output by Road Traffic Injuries in Iran, an Estimate Based on Disability-Adjusted Life Years Index’. *International Journal of Transportation Engineering*, Vol. 3/ No. 4.

Behzadifar Meysam, Behzadifar Masoud, Saroukhani Mandana, Sayehmiri Kourosh and Ali Delpisheh (2016). “Evaluation of Effective Indexes on Quality of Life Related to Health in Western Iran in 2013”. *Iran Red Crescent Med J* 18(11): e23781.

Bleichrodt H., Courbage C. and B. Rey-Fournier (2018) “The Value of a Statistical Life Under Changes in Ambiguity”. Working paper GATE HAL Id: halshs-01943887 https://halshs. archives-ouvertes. fr/halshs-01943887.

Bommier A. and B. Villeneuve (2012). “Risk Aversion and the Value of Risk to Life”. *The Journal of Risk and Insurance*, 79(1), pp. 77-103.

Chetty Raj (2006). “A Bound on Risk Aversion Using Labor Supply Elasticities,” Amer- ican Economic Review, forthcoming, XCVI.

Clayton J. Masterman and W. Kip Viscusi. (2018). “The Income Elasticity of Global Values of a Statistical Life: Stated Preference Evidence”. J. Benefit Cost Anal. 9(3), pp. 407–434. doi:10. 1017/bca. 2018. 20.

Cutler David M. and Elizabeth Richardson (1997). “Measuring the Health of the U. S. Population”. *Brookings Papers on Economic Activity*, Microeconomics, pp. 217–282.

Deaton Angus and Christina Paxson (1997). “Health, Income, and Inequality over the Life-Cycle”. ' Princeton University.

D**ow William H., Tomas J. Philipson and Xavier Sala-i-Martin** (1999). “Longevity Complementarities Under Competing Risks”. *American Economic Review*, LXXXIX, pp.1358–1371.

Ehrlich Isaac and Hiroyuki Chuma. (1990). “A Model of the Demand for Longevity and the Value of Life Extension”. *Journal of Political Economy*, XCVIII, pp.761–782.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

Ehrlich Isaac, Hiroyuki Chuma and Yong Yin. (2004). "Explaining Diversities in Age-Specific Life Expectancies and Values of Life Saving: A Numerical Analysis," *NBER Working Paper* , pp.10759.

Eyni-Zinab H., Shams-Ghahfarokhi F., Sajedi A., Khosravi A., Zahedian A., Rezaei Ghahroodi Z. and T. Noorollahi (2015). "Modeling and Forecasting Mortality in Iran: 1996-2041". *Hakim Health Systems Research Journal*. pp. 336-346.

Fanga P., Donga S., Xiaoc J., Liud C., Fengc X. and Y. Wang "Regional inequality in health and its determinants: Evidence from China". Health Policy 2010; 94(1), pp.14–25.

Fortson Jane G. (2016). "Mortality Risk and Human Capital Investment: the Impact of HIV/AIDS in Sub-saharan Africa", The Review of Economics and Statistics, Vol.93, No.1, pp. 1-15.

Fortson Jane G. (2016). "Mortality Risk and Human Capital Investment: The Impact of HIV/AIDS in SUB-SAHARAN AFRICA". The Review of Economics and Statistics, Vol. 93, No. 1, pp. 1-15.

Grossman Michael (1972). "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health". *Journal of Political Economy*, LXXX, pp.223–255.

Grossman Michael (1999). "The Human Capital Model of the Demand for Health. NBER Working Papers'. *National Bureau of Economic Research*, pp.70-78.

Hall Robert and Jones Charlz (2007). "The Value OF Life and The Rise in Health Spending". *The Quarterly Journal of Economics*.

Hammitt James K., Jin-Tan Liu and Jin-Long Liu (2000). "Survival is a Luxury Good: The Increasing Value of a Statistical Life". Harvard University mimeo.

Karimzadegan H., Rahmatian M., Farhood D. and M. Yunesian (2007). "Economic Valuation of Premature Mortality and Morbidity". Int. J. Environ. Res., 1(2), pp. 128-135.

Karimzadegan H., Rahmatian M., Farhood D. and M. Yunesian (2008). "Economic Valuation of Air Pollution Health Impacts in the Tehran Area, Iran". *Iranian J Publ Health*, Vol. 37, No. 1, pp. 20-30.

Karimzadegan H., Rahmatian M., Farhood D. and M. Yunesian (2006). "Economic Valuation of Premature Mortality and Morbidity". Int. J. Environ. Res., 1(2), pp.128-135.

Karoly Lynn and Gary Burtless (1995). "Demographic Change, Rising Earnings Inequality and the Distribution of Personal Well-Being, 1959-1989". Demography, No.32, pp. 379-407.

Khosravi B.. Soltani Sh., Javan Noughabi J. and A. Faramarzi (2017). "Health care Expenditure in the Islamic Republic of Iran Versus other High Spending Countries". *Med J Islam Repub Iran*. 31:71. https://doi. org/10. 14196/mjiri. 31. 71

Lucas Deborah (1994). "Asset Pricing with Undiversifiable Risk and Short Sales Constraints: Deepening the Equity Premium Puzzle". *Journal of Monetary Economics*, XXXIV, pp. 325–342.

Miller T.R. (2000). "Variations between Countries in Values of Statistical Life". *Journal of Transport Economics and Policy* Vol. 34, No. 2, pp.169-188.

Moradi. Najmeh, Rashidian Arash, Rasekhc Hamid Reza, Olyaeemanesh Alireza, Foroughi Mahnoosh, Mohammadi Teymoor. (2017). "Monetary Value of Quality-

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]

Adjusted Life Years (QALY) among Patients with Cardiovascular Disease: a Willingness to Pay Study (WTP)". *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 16(2), pp. 820-830.

Murphy Kevin M. and Topel Robert (2003). "The Economic Value of Medical Research. in Measuring the Gains from Medical Research: An Economic Approach". Chicago: University of Chicago Press.

Nordhaus William D. (2003). "The Health of Nations: The Contribution of Improved Health to Living Standards in Measuring the Gains from Medical Research: An Economic Approach". University of Chicago Press.

Shepard Donald S. and Richard J. Zeckhauser (1984). "Survival Versus Consumption". Management Science, XXX, pp.423–439.

Usher Daniel (1973). "An Imputation to the Measure of Economic Growth for Changes in Life Expectancy, in The Measurement of Economic and Social Performance". New York: National Bureau of Economic Research.

Viscusi W. Kip and J. Masterman Clayton (2017). "Anchoring Biases in International Estimates of the Value of a Statistical Life". *Journal of Risk and Uncertainty*, 54(2), pp.103–128.

Viscusi W.K. and J.E. Aldy (2003). "The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World". *National Bureau of Economic Research*. pp.1-127.

Waidmann Timothy, John Bound and Michael Schoenbaum (1995). "The Illusion of Failure: Trends in the Self-Reported Health of the U. S. Elderly". The Milbank Quarterly, No. 73, pp. 253-87.

[Downloaded from qjerp.ir on 2025-08-18]