

## بررسی اثر تحصیلات بر انواع هزینه‌های درمانی خانوارهای شهری، با استفاده از روش میانگین‌گیری مدل بیزینی (BMA)

محسن مهرآرا<sup>۱\*</sup>، مریم فرشچی<sup>۲</sup>

(۱) دکتری اقتصاد و استاد دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران. (۲) دانشجوی دکتری اقتصاد، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده‌ی مسئول: تهران، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان جلال آل احمد، دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵۶۴۴۵، تهران، ایران، تلفن: ۰۲۱ ۸۸۰۰۴۴۸۶، پست الکترونیک: mmehra@ut.ac.ir

دریافت: ۹۹/۲/۱۲ پذیرش: ۹۹/۴/۳۰

### چکیده

**مقدمه:** گروسمن در زمینه‌ی تقاضای بهداشت و سلامت چنین فرض می‌کند که اعضای خانوار با ترکیب دو نهادی مراقبت‌های پزشکی و زمان، به تولید کالای سلامتی می‌پردازند و تحصیلات نیز به‌عنوان یک متغیر محیطی، بازده سرمایه‌گذاری در سلامت را افزایش می‌دهد.

**روش کار:** در مطالعه‌ی حاضر، با استفاده از داده‌های دوره‌ی ۱۳۹۶-۱۳۹۳ مرکز آمار برای خانوارهای شهری و روش میانگین‌گیری مدل بیزینی (BMA)، اثر تحصیلات بر هزینه‌های دارو و محصولات پزشکی، سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی مورد برآورد قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که اثر افزایش تحصیلات بر هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی به‌مراتب قوی‌تر از هزینه‌های دارویی است. در مورد هزینه‌های روان‌پزشکی، اثر مذکور تنها برای تحصیلات فوق‌لیسانس و دکتری با اهمیت بود. به‌علاوه در اغلب این موارد، تحصیلات همسر اهمیت بیش‌تری نسبت به تحصیلات سرپرست مرد داشت. متغیر طبقه‌ی درآمدی، هرچند بیش‌ترین اثر را به‌ترتیب بر هزینه‌های دندان‌پزشکی، سرپایی و دارویی داشت، اما اثر آن بر هزینه‌های روان‌پزشکی، به‌لحاظ احتمال شمول و اندازه‌ی ضریب، بسیار ناچیز بود. لذا، موقعیت بالای تحصیلی و اجتماعی، نقش بااهمیت‌تری نسبت به درآمد در رجوع بیماران به روان‌پزشکان داشت. بیمه‌ی خانوار، بر مخارج دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی تأثیرگذار نبود، اما موجب کاهش هزینه‌های سرپایی و افزایش مخارج دارویی گردید. لذا، بیش‌ترین مخاطره‌ی اخلاقی بیمه‌ها مربوط به هزینه‌های دارویی بود.

**نتیجه‌گیری:** تحصیلات بالاتر منجر به افزایش مخارج مراقبت‌های سلامتی و درمانی می‌گردد. بنابراین، با بهبود شرایط تحصیلی برای خانوارهای کم‌درآمد و کم‌سواد، می‌توان به ارتقای سلامت جامعه کمک شایانی نمود تا خانوارها از سطح سلامت بالاتری برخوردار شوند.

**کلیدواژه‌گان:** هزینه‌های سرپایی، هزینه‌های دارو، هزینه‌های دندان‌پزشکی، هزینه‌های روان‌پزشکی، تحصیلات، میانگین‌گیری مدل بیزینی (BMA)

### مقدمه

بیش‌تری پیرامون تأثیرات واقعی نهاده‌های سلامتی دارند؛ از این رو، در مقایسه با افراد کم‌سوادتر، از قابلیت بیش‌تری در انتخاب نهاده‌های کارا تر برخوردارند [۲]. با توجه به تحصیلات سرپرستان، والدینی که در مقایسه با سایرین تحصیلات بالاتری دارند، در شناسایی و درمان بیماری‌های دوران کودکی به شیوه‌ای موثرتر عمل می‌کنند؛ چراکه عدم‌شناسایی به‌موقع بیماری‌ها می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های مزمن در بزرگسالی شده و در نتیجه، هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی را در طول زمان نسبتاً افزایش دهد. بنابراین انتظار می‌رود با افزایش دانش و آگاهی خانوارها در بخش سلامت، شاهد بهره‌مندی بهینه‌ی

تامین سلامت، از جمله مهم‌ترین بایدهای اقتصادی برای تضمین نیروی انسانی سالم و کارا به‌شمار می‌رود. با توجه به نتایج مطالعات نظری و تجربی چند دهه‌ی اخیر، طیف وسیعی از متغیرها به‌عنوان عوامل اثرگذار بر سلامت خانوار معرفی شده‌اند که از جمله موثرترین آن‌ها، میزان تحصیلات افراد خانوار است. گروسمن<sup>۱</sup> (۱۹۷۲) چنین مطرح می‌کند که رابطه‌ای مثبت میان تحصیلات بیش‌تر و سلامت بالاتر وجود دارد [۱]. همچنین، شولتز و دیگران<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) معتقدند افراد با تحصیلات عالی، اطلاعات

<sup>۱</sup> Grossman, 1972

<sup>۲</sup> Rosenzweig and Schultz 1983

افراد با تحصیلات کم‌تر، مدیریت کارتری در استفاده از منابع مراقبت‌های بهداشتی داشته و بنابراین، با استفاده از نهاده‌های کم‌تر، به سطح معینی از سلامتی دست یابند. برای ارزیابی چارچوب نظری این تفاسیر، از تئوری مایکل گروسمن پیرامون نقش آموزش در تولید سلامتی استفاده شد [۱].

گروسمن در زمینه‌ی تقاضای سلامتی (۱۹۷۲)، تابع تولید خانوار را برای کالای سلامتی گسترش داد. در این چارچوب، اعضای خانوار با ترکیب دو نهاده‌ی مراقبت‌های پزشکی و زمان، به تولید کالای سلامتی می‌پردازند و محصول، روزهای سالم فرد می‌باشد. در مدل پایه، تابع مطلوبیت میان مدت برای مصرف‌کننده‌ی معمولی به صورت زیر است:

$$U = U(\varphi_t H_t, Z_t) \quad t = 0, 1, 2, \dots, n \quad (2-1)$$

که در آن  $H_t$  سلامتی در سن  $t$  یا در دوره‌ی  $t$ ، جریان خدمات سلامتی به‌ازای هر واحد موجودی سلامتی،  $\varphi H_t = h$  کل مصرف خدمات سلامت و  $Z_t$  مصرف کالای دیگر را نمایندگی می‌کند.

مقدار سلامتی در شروع دوره برابر  $(H_0)$  فرض شده؛ لذا میزان سلامتی در دوره‌های بعد (سنین بالاتر)، متغیری درون‌زا است. همچنین، طول عمر نیز متغیری درون‌زا بوده و مرگ زمانی رخ می‌دهد که سلامتی فرد به حداقل خود رسیده‌باشد. بنابراین می‌توان گفت طول عمر توسط آن مقدار از سرمایه‌ی سلامتی مشخص می‌شود که تابع مطلوبیت را با توجه به محدودیت‌های تولید و منابع، به حداکثر می‌رساند.

همچنین در این تئوری، سرمایه‌گذاری خالص در میزان سلامتی، برابر تفاضل سرمایه‌گذاری ناخالص و استهلاک بوده و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$H_{t+1} - H_t = I_t - \delta_t H_t \quad (2-2)$$

در این معادله،  $I_t$  سرمایه‌گذاری ناخالص و  $\delta_t$  نرخ استهلاک در دوره‌ی  $t$  است ( $1 > \delta_t > 0$ ). تابع تولید سلامتی برای خانوار به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$I_t = I_t(M_t, T, E) \quad (2-3)$$

در این تابع،  $M_t$  مقدار نهاده‌ی مراقبت‌های بهداشتی و  $T$ ، مقدار زمانی است که برای تولید سلامتی صرف می‌شود. همچنین،  $E$  متغیری محیطی بوده و میزان تحصیلات را نشان می‌دهد که بر کارایی فرآیند تولید سلامتی تأثیرگذار است. به تعبیر دیگر، تحصیلات، تولید نهایی نهاده‌ها در تابع تولید سلامتی را افزایش و هزینه‌ی نهایی را کاهش می‌دهد.

ایشان از امکانات بهداشتی-درمانی باشیم. در نهایت، اهمیت مسئله ایجاب می‌کند برای شناسایی ارتباطات هزینه‌های سلامت و آموزش و پرورش، چارچوبی تجربی و پویا به‌جای تحلیل‌های استاتیک مقطعی به کار رود.

در تحقیق حاضر، عوامل تعیین‌کننده‌ی هزینه‌های دارویی و محصولات پزشکی، خدمات سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی خانوارهای شهری ایران با استفاده از اطلاعات پیمایش بودجه‌ی خانوار برای ۷۵,۲۶۳ خانوار شهری ایران، طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶، با تاکید بر سطوح متفاوت تحصیلات و روش میانگین‌گیری مدل بی‌زین (BMA<sup>3</sup>)، مورد بررسی قرار گرفت [۳]. مطالعه‌ی حاضر با استفاده از روش میانگین‌گیری مدل بی‌زینی، بر نااطمینانی در انتخاب مدل‌ها و متغیرها غلبه کرده و به بررسی جامع و کامل عوامل موثر بر مخارج مراقبت‌های سلامتی پرداخت.

مقاله‌ی حاضر در هفت بخش تنظیم شده‌است. بخش دوم مقاله، به تبیین مبانی نظری تحقیق اختصاص دارد. در بخش سوم، مطالعات تجربی پیرامون عوامل موثر بر سلامتی، بالاخص تحصیلات، مرور و در بخش چهارم، متغیرها و داده‌های تحقیق معرفی شده‌اند. بخش پنجم، به تبیین روش‌شناسی رویکرد میانگین‌گیری مدل بی‌زینی اختصاص یافته است. بخش ششم به تحلیل داده‌ها و نتایج تخمین و سرانجام، بخش هفتم به جمع‌بندی مباحث مذکور پرداخته و نتیجه‌گیری کرده‌است.

## روش کار

### مبانی نظری

مبانی نظری رابطه‌ی تحصیلات و سلامت، از مدل تولید سلامتی گروسمن نشأت گرفته است. براساس این مدل، مراقبت‌های پزشکی، یکی از عوامل تعیین‌کننده‌ی سلامت (سرمایه‌ی انسانی) هستند که خود از تعیین‌کننده‌های مهم درآمد می‌باشد. در مدل گروسمن، دانش، سرمایه‌ی انسانی دیگری است که باعث افزایش بهره‌وری در تولید سلامت می‌شود. در مطالعات تجربی، از سنوات تحصیل برای اندازه‌گیری دانش استفاده می‌شود [۴]. براساس این مدل، افراد با تحصیلات عالی، با توجه به مراقبت‌های سلامتی و زمان در دسترس، قابلیت تولید سلامتی بیش‌تری را دارند. همچنین، تحصیلات بیش‌تر از طریق افزایش کارایی تخصیصی، سلامتی فرد را بهبود می‌بخشد.

هر دو کانال مطرح‌شده می‌تواند با این مطلب که افزایش تحصیلات، باعث کاهش هزینه‌ها برای رسیدن به سطح معینی از سلامتی می‌شود، سازگار باشد. به این معنی که ممکن است افراد با تحصیلات عالی، نسبت به

<sup>3</sup> Bayesian Model Averaging

$$C = P_M \cdot M + P_T \cdot T \quad (۴-۲)$$

در رابطه‌ی بالا  $P_T$  و  $P_M$  به ترتیب قیمت نهاده‌های مراقبت‌های بهداشتی و زمان هستند که با فرض یک دوره‌ای بودن مدل، زمانی هزینه‌ها حداقل می‌گردد که عبارت زیر برقرار باشد:

$$\frac{P_T}{MP_T} = \frac{P_M}{MP_M} \quad (۵-۲)$$

که در آن  $MP_T$  و  $MP_M$  به ترتیب تولید نهایی نهاده‌های مراقبت‌های بهداشتی و زمان می‌باشند.

همان‌طور که گفته شد، آموزش به منظور افزایش بهره‌وری در تولید سلامت، پیامدهای متعددی برای هزینه‌ی مراقبت‌های سلامتی دارد [۵]. به عنوان مثال، افراد و خانواده‌های تحصیل کرده می‌توانند استفاده از مراقبت‌های پزشکی را به حداقل رسانده و به تبع آن، در هزینه‌های تولید سلامت صرفه‌جویی کنند. از طرف دیگر، با افزایش تحصیلات، روزهای سالم فرد بیش‌تر شده و به تبع آن، بازده پولی این روزها بیش‌تر از روزهای ناسالم می‌گردد؛ بنابراین سرمایه‌گذاری برای سلامت و هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی افزایش می‌یابد. در نهایت، برای تصمیم‌گیری میان دو نهاده‌ی زمان و مراقبت‌های سلامتی در تابع تولید سلامت، خانوارهای تحصیل کرده‌ی دارای هزینه‌ی فرصت زمان و خانوارهای مایل به داشتن بیمه‌ی سلامت، هر دو به دنبال صرفه‌جویی در نهاده‌ی زمان هستند که این امر موجب افزایش هزینه‌ی مراقبت‌های سلامتی می‌شود [۶].

علاوه‌بر آن چه اشاره شد، هزینه‌ی مراقبت‌های سلامتی در خانواده‌هایی که اعضای آن در مقایسه با دیگر خانواده‌ها تحصیلات عالی بیش‌تری دارند، افزایش می‌یابد. معمولاً این خانوارها، اطلاعات بیش‌تری در مورد آخرین فن‌آوری‌های مراقبت بهداشتی معمولاً پرهزینه دارند و از آن‌جا که هوشیارتر عمل می‌کنند، بیش‌تر پیگیر مراقبت‌های بهداشتی ویژه و گران برای بیماری‌های خاص هستند. به‌طور معمول، خانوارهای با تحصیلات بیش‌تر، از درآمد بالاتری نسبت به سایر خانواده‌ها برخوردارند که این امر می‌تواند منجر به تقاضای بیش‌تر برای مراقبت‌های پزشکی شده، احتمال برخورداری از پوشش بیمه را افزایش دهد. بدین ترتیب، با کاهش هزینه‌ی مراقبت‌های بهداشتی خارج از جیب، تمایل افراد برای دریافت این خدمات افزایش می‌یابد [۷].

### پیشینه‌ی تحقیق

این قسمت به بررسی تحقیقات انجام شده در ایران و

جهان پرداخته است. ادبیات تجربی یا پیشینه‌ی تحقیق، به تفکیک مطالعات خارجی و داخلی، به شرح زیر مرور شد:

### مطالعات خارجی

- فلچر و فریزولد دریافتند که هرچه تحصیلات بالاتر باشد، استفاده از خدمات مراقبت‌های سلامتی پیشگیرانه، از قبیل تست کلسترول، واکسن آنفولانزا، معاینات بالینی و غیره بیش‌تر می‌شود که ممکن است به‌طور ضمنی موجب افزایش هزینه‌های پزشکی در کوتاه‌مدت شود، اما از پرداخت هزینه‌های اضافی در بلندمدت جلوگیری می‌کند [۸].

- گیر و همکاران در مطالعه‌ای، اثرات درآمد و تحصیلات را به صورت جداگانه و ترکیبی بر بهداشت دهان و دندان مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که تحصیلات و درآمد، به‌طور مستقل و مشترک بر نابرابری هزینه‌های بهداشت دهان و دندان خانوارها اثرگذارند [۹].

فرایمن و زکاس در تحقیق خود با استفاده از فرم حل‌شده‌ی مدل پروبیت، به آنالیز هزینه‌های روان‌پزشکی خانوارها پرداخته و به این نتیجه رسیدند که تحصیلات، جنسیت و نژاد، تفاوت‌های معناداری در هزینه‌های روان‌درمانی ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال، زنان بیش‌تر از مردان از خدمات بخش‌های بهداشت روان و داروهای تجویز شده استفاده می‌کنند [۱۰].

- تروهل و دیگران، با استفاده از رگرسیون لجستیک، تقاضای دندان‌پزشکی در بزرگسالان را با شناسایی متغیرهای جمعیت‌شناختی، اجتماعی-اقتصادی و رفتاری مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که افراد با وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایین‌تر، نیاز بیش‌تری به خدمات دندان‌پزشکی دارند. ایشان همچنین نشان دادند که سطح تحصیلات و درآمد، نسبت به پوشش‌های بیمه‌ای، از قدرت توضیح‌دهندگی بسیار قوی‌تری برخوردارند [۱۱].

- مارتین و دیگران در مطالعه‌ای، تجویزهای دارویی نامناسب برای بزرگسالان در مراکز بهداشت و درمان سرپایی که به علت عوارض دارو، منجر به بستری شده‌بود را مورد بررسی قرار داده و چنین دریافتند که افزایش سطح تحصیلات و دانش داروساز، پس از شش ماه می‌تواند تا حد زیادی از تجویز داروهای نامناسب جلوگیری نماید [۱۲].

- بارسلوس و همکاران اثرات آموزش بر سلامت را مورد بررسی قرار داده و دریافتند که افزایش تحصیلات باعث کاهش وزن و افزایش فشار خون در افراد میان‌سال می‌شود. البته افراد دارای ژن چاقی و پرریسک، تمایل بیش‌تری به کاهش وزن دارند. در مجموع، برخی مطالعات

### معرفی متغیرها و داده‌های تحقیق

مطالعه‌ی حاضر روی ۷۵,۲۶۳ خانوار شهری ایران طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ انجام و اطلاعات آماری مورد نیاز، از داده‌های خام هزینه و درآمد خانوارها، موجود در مرکز آمار ایران استخراج گردید [۱۹]. طرح مذکور، به‌روش آمارگیری نمونه‌ای و از طریق مراجعه به خانوارهای نمونه در نقاط شهری انجام گرفت. تمامی تخمین‌ها، نمودارها و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار Stata ۱۴,۲ و داده‌های خام هزینه و درآمد خانوارها به‌دست آمد. در مطالعه‌ی حاضر، خانوار، یک واحد تصمیم‌گیری برای مراقبت‌های سلامتی در نظر گرفته شد و رابطه‌ی میان سطح تحصیلات خانوارهای شهری و هزینه‌های خدمات سلامتی، شامل خدمات طبی سرپایی، دندان پزشکی، روان‌پزشکی، دارو و محصولات و لوازم پزشکی، بررسی گردید. متغیرهای تحقیق شامل هزینه‌های بهداشت و درمان خانوار در چهار گروه ذکر شده (به‌عنوان متغیرهای وابسته) و میزان تحصیلات، درآمد خانوار، وضعیت بیمه‌ی درمانی، اطلاعات جمعیت‌شناختی خانوار، وضعیت اشتغال، بیماربودن حداقل یکی از اعضای خانوار در طول سال، مصرف دخانیات و ورزش کردن اعضای خانوار (به‌عنوان متغیرهای مستقل) بود. هزینه‌ی مراقبت‌های سلامتی، شامل خدمات طبی سرپایی، دندان پزشکی، روان‌پزشکی، دارو و محصولات و لوازم پزشکی به‌صورت لگاریتمی و به قیمت ثابت سال پایه (۱۳۹۵) به‌کار گرفته شد.

تحصیلات خانوار براساس مقاطع تحصیلی، در شش گروه، از بی‌سواد تا دکتری، رتبه‌بندی شد. همچنین، تحصیلات بالاتر هر یک از زوجین، به‌عنوان سطح تحصیلات خانوار در نظر گرفته شد.

درآمد خالص خانوار، حاصل از مشاغل آزاد، مزد و حقوق‌گیری، بازنشستگی، پاداش، باخرید، اجاره‌ی حاصل از محل کسب و اموال منقول و غیرمنقول، تولیدات خانگی و یارانه‌های دریافتی، به قیمت ثابت سال پایه (۱۳۹۵) محاسبه گردید. برای طبقه‌بندی درآمد خانوارها، از طبقه‌بندی مبتنی بر معادل‌سازی درآمد بزرگ‌سالان AEI<sup>۴</sup> استفاده شد. آتکینسون در مطالعه‌ی، مدل‌های مختلف طبقه‌بندی درآمد خانوار را مورد بررسی قرار داد. از نظر او رویکرد ریشه‌ی دوم، شاخص مناسبی برای گروه‌بندی خانوارها براساس درآمد است. در پژوهش حاضر نیز از روش ریشه برای طبقه‌بندی خانوارها استفاده شد [۲۰]. این شاخص به‌صورت زیر تعریف و محاسبه می‌شود:

$$AEI = \frac{\text{real income}}{\sqrt{\text{household size}}} \quad (1-4)$$

شاخص AEI از نسبت درآمدهای واقعی خانوار به ریشه‌ی

<sup>۴</sup> Adult Equivalent Income

اثر مثبت تحصیلات بر کاهش وزن را تایید و برخی دیگر رد می‌کنند؛ بنابراین اثر تحصیلات بر سلامت در نمونه‌های مختلف جمعیتی، متغیر می‌باشد [۱۳].

فانسکا و دیگران، با بررسی بیش از چهل کشور اروپایی دریافته‌اند که تحصیلات بیش‌تر، سلامت بالاتری را به‌همراه دارد. هر یک سال تحصیل بیش‌تر، منجر به کاهش ۶/۸۵ درصدی ناخوشی در افراد و نیز کاهش ۳/۴ درصدی حملات قلبی و ۷ درصدی آرتروز در میان‌سالان می‌گردد. به بیان دیگر، افزایش سال‌های تحصیل، منفعت فراوانی برای سلامت فرد دارد [۱۴].

### مطالعات داخلی

قادی و همکاران به برآورد تابع تقاضای خدمات دندان‌پزشکی خانوارهای شهری سبزوار پرداختند. ایشان داده‌های مورد نیاز خود را از طریق پخش پرسش‌نامه میان ۵۲۰ خانوار با دستکم شش ماه متوالی سکونت در سبزوار گردآوری نمودند. نتایج رگرسیون لاجستیک با متغیر وابسته‌ی مراجعه به دندان‌پزشکی بیانگر آن بود که تحصیلات، شغل و درآمد، سه متغیری هستند که در تابع تقاضا، نقش موثری ایفا می‌نمایند [۱۵].

حسینی‌نسب و ورهرامی در مقاله‌ای با عنوان بررسی عوامل موثر بر مخارج مراقبت‌های درمانی خانوارها در استان یزد، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی، به تجزیه و تحلیل اطلاعات سه ماهه‌ی دوم خانوارهای یزدی پرداختند. ایشان در نهایت به این نتیجه رسیدند که درآمد سرانه، برخورداری از پوشش بیمه‌های درمانی، بعد خانوار، داشتن نوزاد، شهرنشینی و تحصیلات سرپرست، از جمله عوامل اثرگذار بر مخارج سلامت خانوار می‌باشند [۱۶]. صلاح‌منش و همکاران در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۲ بودجه‌ی خانوار دریافته‌اند که آموزش (فعالیت‌های پیشگیرانه برای سلامت خانوار) بر هزینه‌های بهداشتی خانوار اثر مثبت دارد و این می‌تواند نویدبخش بهبود وضعیت سلامت افراد باشد. همچنین نشان دادند که متغیر درآمد، یکی از مهم‌ترین متغیرها در توضیح نوسانات مشاهده‌شده در اندازه‌ی هزینه‌ی خانوار در زمینه‌ی بهداشت است. ایشان چنین نتیجه گرفتند که اگر خانواده‌ها برای سلامت خود اهمیت قایل شده و توانایی پرداخت هزینه‌های بهداشتی-درمانی را داشته باشند، سطح سلامت جامعه در بلندمدت ارتقا و همچنین، بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد [۱۷]. ساوجی‌پور و دیگران با استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۰ بودجه‌ی خانوار، عوامل تعیین‌کننده‌ی پرداخت مستقیم خانوارها برای مخارج سلامت را با روش دومرحله‌ای هکمن مورد شناسایی و تحلیل قرار داده و دریافته‌اند که افزایش درآمد، تحصیلات، نسبت زنان و تعداد سالمندان و غیرسالمندان، موجب افزایش مخارج سلامت خانوار می‌شود [۱۸].

استفاده شد. گروه مرجع شامل خانوارهایی بود که بیمه‌ی درمانی نداشته و یا کم‌تر از پنجاه هزار تومان بابت حق بیمه پرداخت کرده بودند. سن سرپرست خانوار نیز به‌عنوان متغیر گسسته در الگو وارد شد. سایر متغیرها به‌صورت مجازی به‌کار رفتند. به‌عنوان مثال، متغیرهای وضعیت اشتغال سرپرست خانوار (شاغل ۱، بیکار ۰)، تعداد فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر (خانوارهای صاحب فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر ۱، سایر ۰)، تعداد فرزندان ۱۳ ساله و بالاتر (خانوارهای صاحب فرزندان ۱۳ ساله و بالاتر ۱، سایر ۰)، ورزش کردن افراد خانوار (ورزشکار بودن ۱، سایر ۰)، مصرف سیگار و سایر دخانیات (سیگارکشیدن ۱، عدم مصرف ۰)، بیمار بودن عضو خانوار<sup>۵</sup> (بیمار بودن ۱، سالم بودن ۰)، وضعیت تاهل سرپرست (متاهل ۱، سایر ۰) و سال‌های مورد بررسی نیز با استفاده از متغیرهای مجازی در الگو لحاظ شدند. متغیرهای الگو در جدول ۱ معرفی شده‌اند.

دوم اندازه‌ی خانوار به‌دست می‌آید. پس از ساخته شدن متغیر AEI، طبقه‌بندی خانوارها صورت گرفت. برای این منظور از یک پنج‌بندی استفاده شد. در این طبقه‌بندی، خانواری که AEI آن از ۰/۶- ضرب در میانه‌ی درآمد حقیقی تمامی خانوارها در همان سال کوچک‌تر باشد را خانوار فقیر (Poor)، خانواری که AEI آن ۰/۶-۰/۷۵- مخارج خانوار میانه باشد را پایین‌تر از متوسط (Low Middle-income)، خانواری که AEI آن ۰/۷۵-۱/۲۵- خانوار میانی باشد را متوسط (Middle Income)، خانواری که AEI آن ۱/۶۸-۱/۲۵ برابر خانوار میانی باشد را بالاتر از متوسط (Upper Middle-income) و در نهایت، خانواری که AEI بالاتر از ۱/۶۸ برابر خانوار میانی داشته باشد را پردرآمد (Income High) در نظر می‌گیریم. در تمامی طبقه‌بندی‌ها، از متغیرهای مجازی تحت عناوین مذکور استفاده شد. برای وضعیت بیمه‌ی درمانی خانوار، از متغیری مجازی

جدول ۱. فهرست متغیرهای مدل

نام متغیر	اختصار متغیر در تخمین الگو	نوع متغیر
لگاریتم هزینه‌های سرپایی	Log ambulatory care expenditure	متغیر وابسته
لگاریتم هزینه‌های دارو و محصولات پزشکی	Log prescription drug expenditure	متغیر وابسته
لگاریتم هزینه‌های دندان‌پزشکی	Log dental care expenditure	متغیر وابسته
لگاریتم هزینه‌های روان‌پزشکی	Log mental care expenditure	متغیر وابسته
سوادآموزی	Adult education	متغیر توضیحی - مجازی
ابتدایی تا دیپلم	below 12 years	متغیر توضیحی - مجازی
دیپلم و فوق‌دیپلم	Diploma and college	متغیر توضیحی - مجازی
لیسانس	Bachelor	متغیر توضیحی - مجازی
فوق‌لیسانس و دکتری	Master & Phd	متغیر توضیحی - مجازی
درآمد پایین‌تر از متوسط	low middle income	متغیر توضیحی - مجازی
درآمد متوسط	middle income	متغیر توضیحی - مجازی
درآمد بالاتر از متوسط	upper middle income	متغیر توضیحی - مجازی
ثروتمند	High income	متغیر توضیحی - مجازی
وضعیت بیمه‌ی خانوار	Insurance status	متغیر توضیحی - مجازی
سن سرپرست خانوار	Head age	متغیر توضیحی - گسسته
وضعیت تاهل سرپرست خانوار	Marital status	متغیر توضیحی - مجازی
وضعیت اشتغال سرپرست خانوار	Employment status	متغیر توضیحی - مجازی
تعداد فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر	Number of children under 12	متغیر توضیحی - مجازی
تعداد فرزندان ۱۳ ساله و بالاتر	Number of children above 13	متغیر توضیحی - مجازی
ورزشکار بودن عضوی از خانوار	Athlete	متغیر توضیحی - مجازی
بیمار بودن عضوی از خانوار	Patient	متغیر توضیحی - مجازی
مصرف سیگار و سایر دخانیات	Cigarette dummy	متغیر توضیحی - مجازی
متغیر مجازی سال ۹۴	Dummy-94	متغیر توضیحی - مجازی
متغیر مجازی سال ۹۵	Dummy-95	متغیر توضیحی - مجازی
متغیر مجازی سال ۹۶	Dummy-96	متغیر توضیحی - مجازی

<sup>۵</sup> منظور از بیماری هر یک از افراد خانوار، سابقه‌ی بستری و یا جراحی طی یک سال گذشته است.

## مبانی اقتصادسنجی میانگین گیری بیزی

الگوهای آماری استاندارد، نااطمینانی متغیرهای مدل را در نظر نمی‌گیرند و اکثر تحلیل‌گران آماری، مدل‌هایی از این قبیل را به کار می‌برند [۲۱]. اما در سال‌های اخیر، اقتصادسنجی بیزی موفق شده علاوه بر غلبه بر نااطمینانی در خصوص انتخاب متغیرها و متغیرهای توضیحی مهم از میان مجموعه‌ی وسیعی از متغیرهای توضیحی، به نااطمینانی در انتخاب الگوها نیز تا حد زیادی پایان دهد. این مهم به وسیله‌ی روشی به نام میانگین گیری مدل بیزی صورت گرفت و توسط جفریر در سال ۱۹۶۱ پایه‌گذاری و سپس توسط لیمر (۱۹۷۸) توسعه یافت. بعدها نیز افرادی چون رفتری و همکاران (۱۹۹۷)، واسرمن (۲۰۰۰) و کوپ (۲۰۰۳)، مباحث جامع‌تری را در این زمینه مطرح کردند [۲۲-۲۴]. مبنای این رویکرد در ادامه به اختصار شرح داده می‌شود.

یک مدل رگرسیون خطی همانند معادله (۵-۱) را در نظر بگیرید:

$$y = \beta_0 + \beta X + \varepsilon \quad (5-1)$$

در این جا،  $y$  نشان‌دهنده‌ی بردار متغیر وابسته به  $N$  درایه (مشاهده)،  $X$  ماتریس متغیرهای توضیحی با  $K$  ستون (به تعداد متغیرهای توضیحی)،  $N$  سطر و  $\varepsilon$  نیز بردار تصادفی از اجزای اخلال می‌باشد. با توجه به وجود  $K$  متغیر توضیحی،  $2^k$  ترکیب متفاوت از این متغیرهای توضیحی وجود دارد. به‌دیگر عبارت، ماتریس  $X$  را می‌توان به  $2^k$  حالت مختلف تعریف نمود که هر حالت مفروض، خود مدلی مجزا است. پرسش مهم این است که در این فضای مدل، مدل برتری<sup>۶</sup> که به بهترین شکل روند متغیر وابسته را توضیح دهد، کدام است؟

در پاسخ به این سوال، باید احتمال پسینی<sup>۷</sup> تک‌تک مدل‌های حاضر در فضای مدل محاسبه گردد. احتمال پسینی هر مدل مفروض، این احتمال را نشان می‌دهد که آن، همان مدل برتری است که در پیش‌اش هستیم. در روش BMA<sup>۸</sup>، با مقایسه‌ی احتمال‌های پسینی مدل‌ها با یکدیگر، مدل برتر شناسایی می‌گردد. برای محاسبه‌ی احتمال پسینی مدل‌ها می‌توان از قضیه‌ی بیز<sup>۹</sup> استفاده نمود. مطابق این قضیه:

$$PMR_T = P(M_T | D) = \frac{P(y | M_T) P(M_T)}{\sum_{i=1}^K P(y | M_i) P(M_i)} \quad (5-2)$$

تصور کنید به‌طور تصادفی، مدل مفروضی همانند  $Y$  از فضای مدل انتخاب شده است (فضای مدل شامل

$2^k$  مدل مختلف است). لازم است احتمال پسینی این که  $Y$  بهترین مدل است، محاسبه گردد. در این جا،  $PMR_T$  و  $P(M_T | D)$  نمایانگر احتمال پسینی مدل  $Y$  به شرط داده‌ها (D) هستند. احتمال پسینی به احتمالی اطلاق می‌شود که مدل BMA پس از مشاهده و وارد کردن داده‌ها در محاسبات مربوطه، به هر یک از مدل‌های حاضر در فضای مدل نسبت می‌دهد. احتمال پسینی در مقابل احتمال پیشینی (Prior Probability) قرار دارد. احتمال پیشینی، احتمالی است که محقق بر مبنای قضاوت‌ها و نظرات خود، پیش از مشاهده‌ی داده‌ها، به هر مدل مفروض نسبت می‌دهد. در عمل، احتمال پیشینی تک‌تک مدل‌های حاضر در فضای مدل، به صورت دستی تعیین نمی‌شود، بلکه روش کلی محاسبه‌ی احتمال پیشینی را مشخص کرده و مدل BMA، بر مبنای پارامترهای مشخص شده، احتمال پیشینی مدل‌ها را محاسبه می‌نماید. سمت راست معادله‌ی (۵-۲) از سه بخش تشکیل شده و باید مقدار عددی تک‌تک این بخش‌ها محاسبه و در نهایت،  $PMP_T$  (احتمال پسینی مدل  $Y$ ) به دست آید.

از صورت معادله‌ی (۵-۲) شروع می‌کنیم. بخش نخست،  $P(y | M_T)$  است که باید محاسبه شود. این عبارت، تابع درست‌نمایی حاشیه‌ای<sup>۱۰</sup> است. به بیانی بسیار ساده، این تابع، میزان موفقیت (درست‌نمایی) هر مدل مفروض همانند  $Y$  را در بازتولید متغیر وابسته‌ی  $y$  نشان می‌دهد. یکی از پرکاربردترین توابع درست‌نمایی حاشیه‌ای به صورت زیر است:

$$P(y | M_T) \propto (y - \bar{y})' (y - \bar{y})^{-\frac{N-1}{2}} (1 + g)^{-\frac{ky}{2}} \left(1 - \frac{g}{1+g}\right)^{-\frac{N-1}{2}} \quad (5-3)$$

که در آن،  $\bar{y}$  تخمین‌های حاصل شده از مدل  $NN$ ،  $M_T$  تعداد مشاهدات،  $k_T$  اندازه مدل  $M_T$  (تعداد متغیرهای توضیحی به کار رفته در مدل  $M_T$ ) و  $g$  پارامتر Zellner's  $g$  Prior است. یکی از پر استفاده‌ترین روش‌ها برای تعیین مقدار  $g$  بدین گونه است که مقدار  $g$  برابر با تعداد مشاهدات  $N$  در نظر گرفته شود. در این حالت، اصطلاحاً بیان می‌شود که  $g$  معادل Unit Information Prior تعیین شده است.

بخش دوم سمت راست معادله‌ی (۵-۲) شامل عبارت  $P(M_T)$  است. این عبارت، احتمال پیشینی<sup>۱۱</sup> هر مدل مفروض همانند  $M_T$  را مشخص می‌کند. یک انتخاب می‌تواند بدین صورت باشد که محقق ابراز دارد هیچ‌گونه ذهنیت یا قضاوتی در مورد مدل‌های حاضر در فضای مدل نداشته و از نظر او، همه‌ی مدل‌ها احتمال برابری دارند و می‌توانند مدل برتر باشند. به این رویکرد، Uniform Model Prior اطلاق می‌شود. در این حالت،

<sup>۱۰</sup> Marginal likelihood

<sup>۱۱</sup> Prior probability

<sup>۶</sup> True model

<sup>۷</sup> Posterior probability

<sup>۸</sup> Bayesian Model Averaging

<sup>۹</sup> Bayes theorem

BMA، به‌دست آوردن PIP تمام متغیرهای توضیحی و مقایسه‌ی آن‌ها با یکدیگر است تا مشخص شود کدام متغیر توضیحی نسبت به سایرین، اهمیت بالاتری در توضیح تغییرات متغیر وابسته دارد [۲۲].

### یافته‌ها

#### تحلیل داده‌ها و نتایج تخمین

در جدول شماره ۲، خصوصیات خانوارهای شهری در دوره‌ی ۱۳۹۶-۱۳۹۳ داده‌های مرکز آمار نمایش داده شده است. نتایج بیانگر آن است که درصد متقاضیان خرید دارو و محصولات پزشکی نسبت به سایر خدمات بهداشت و درمان، بیش‌ترین و خدمات روان‌پزشکی، کم‌ترین در میان خانوارها بوده است. حدود ۲۴ درصد خانوارها دارای درآمد کم‌تر از متوسط بودند (مجموع درصد خانوارهای فقیر و پایین‌تر از متوسط). همچنین، ۲۲ درصد خانوارها در طبقه‌ی درآمدی ثروتمند جای داشتند.

جدول ۲. خصوصیات خانوارهای شهری

خصوصیات خانوار	خانوارهای شهری	خصوصیات خانوار	خانوارهای شهری
هزینه‌های کل بهداشت و درمان خانوار (ریال)	۱۲۹۳۶۰۶ (۱۹۵۰۹/۶۱)	درصد خانوارهای فقیر	۱۴/۸ (۰/۰۰۱۵)
هزینه بهداشت و درمان برای هر یک از اعضای خانوار (ریال)	۴۵۱۴۸۶ (۸۲۳۸/۸۱)	درصد خانوارهای پایین‌تر از متوسط	۹/۳۹ (۰/۰۰۱۳)
درصد خانوارهای متقاضی خدمات سرپایی	۵۱/۱۹ (۰/۰۰۲۴)	درصد خانوارهای متوسط	۳۵/۹۹ (۰/۰۰۲۵)
درصد خانوارهای متقاضی دارو و محصولات پزشکی	۵۵/۲۲ (۰/۰۰۲۴)	درصد خانوارهای بالاتر از متوسط	۱۷/۸۵ (۰/۰۰۱۹)
درصد خانوارهای متقاضی خدمات دندان‌پزشکی	۶/۵۸ (۰/۰۰۱۲)	درصد خانوارهای ثروتمند	۲۱/۹۷ (۰/۰۰۲۲)
درصد خانوارهای متقاضی خدمات روان‌پزشکی	۱/۰۹ (۰/۰۰۰۵)	درصد خانوارهای بی‌سواد	۱۳/۴۱ (۰/۰۰۱۵)
بعد خانوار	۳/۴۴ (۰/۰۰۶۴)	درصد خانوارهای با تحصیلات سوادآموزی	۲/۷۶ (۰/۰۰۰۷)
تعداد فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر	۰/۵۹ (۰/۰۰۲۹)	درصد خانوارهای با تحصیلات ابتدایی تا دیپلم	۳۶/۱۹ (۰/۰۰۲۳)
تعداد فرزندان ۱۳ ساله و بالاتر	۰/۹۱ (۰/۰۰۵۲)	درصد خانوارهای با تحصیلات دیپلم و فوق‌دیپلم	۲۳/۸۶ (۰/۰۰۲۳)
درصد اشتغال سرپرست خانوار	۶۳/۳۳ (۰/۰۰۲۴)	درصد خانوارهای با تحصیلات لیسانس	۱۰/۵۳ (۰/۰۰۱۵)
درصد خانوارهای تحت پوشش بیمه	۷۶/۹۷ (۰/۰۰۲۱)	درصد خانوارهای با تحصیلات فوق‌لیسانس و دکترا	۳/۲۲ (۰/۰۰۰۹)

-رقم داخل پرانتز، خطای معیار می‌باشد.

۷۷ درصد تحت پوشش بیمه بودند (پرداخت حق بیمه‌ی بالای ۵۰ هزار تومان برای خانوار). البته شایان ذکر است که ۸۰ درصد خانوارها تحت پوشش بیمه‌ی بالای ۲۰ هزار تومان بودند.

برای بررسی اثر تحصیلات بر هزینه‌های سلامت خانوار، متوسط هزینه‌های دارویی، سرپایی، دندان‌پزشکی

احتمال پیشینی تمام مدل‌ها با یکدیگر برابر و معادل  $2^{-k}$  است.

بخش سوم سمت راست معادله‌ی (۵-۲) شامل عبارت  $\sum_{i=1}^k (y_i | M_i) P(M_i)$  می‌باشد که در مخرج کسر واقع شده است. برای محاسبه‌ی این بخش باید احتمال پیشینی هر مدل در درست‌نمایی حاشیه‌ای آن ضرب و این عمل برای تمامی مدل‌های حاضر در فضای مدل انجام شود. سپس، حاصل ضرب‌ها با یکدیگر جمع و نتیجه در مخرج معادله‌ی (۵-۲) وارد شود.

پس از محاسبه‌ی احتمال‌های پسینی و پیشینی، نوبت به محاسبه‌ی PIP<sup>۱۲</sup> متغیرهای توضیحی می‌رسد. PIP هر متغیر، توضیحی عددی در بازه‌ی [۰, ۱] است که نشان‌دهنده‌ی اهمیت آن متغیر توضیحی است. هرچه PIP به ۱ نزدیک‌تر باشد، متغیر توضیحی اهمیت بیش‌تری دارد و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، متغیر توضیحی موردنظر، کم‌اهمیت‌تر است. PIP، مهم‌ترین خروجی یک مدل BMA است. در اغلب اوقات، هدف غایی تحلیل

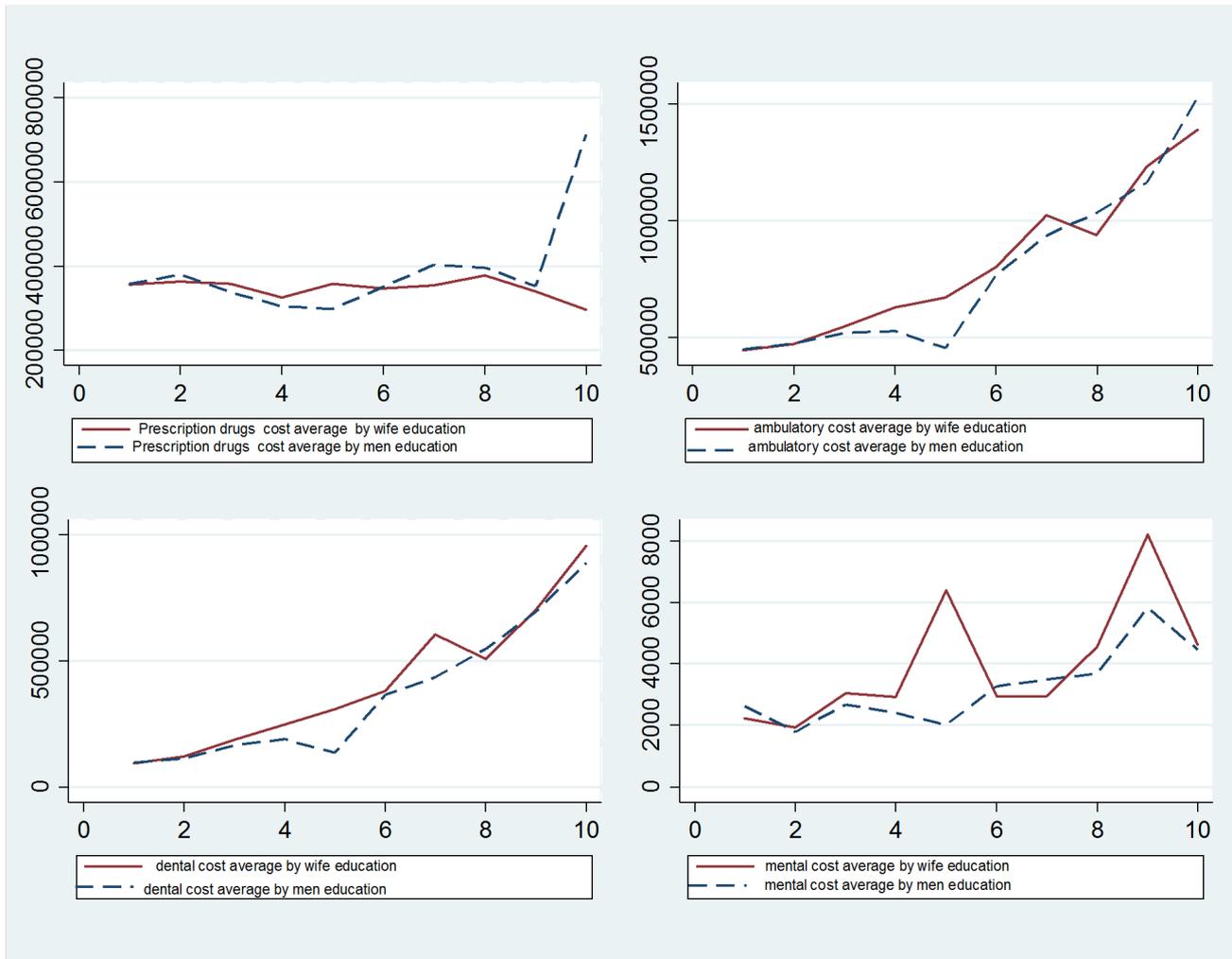
متوسط تعداد فرزندان خانوارها برابر ۱/۵ و تعداد فرزندان بزرگ‌سال، بیش از خردسالان بود. حدود ۱۴ درصد خانوارها دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر و ۳۹ درصد، باسواد و با تحصیلات کم‌تر از دیپلم بودند. همچنین، ۶۳ درصد سرپرستان خانوار، شاغل و تقریباً

<sup>12</sup> Posterior inclusion probability

بود. همچنین، افزایش تحصیلات همسر موجب افزایش هزینه‌های خدمات سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی به نسبت بیش‌تری شده بود. به علاوه، با افزایش میزان تحصیلات سرپرست خانوار (مرد) به مقاطع فوق‌لیسانس و دکتری، هزینه‌های دارویی و محصولات پزشکی به‌طور محسوسی بیش‌تر شده، درحالی‌که افزایش تحصیلات همسران تاثیر چندانی بر هزینه‌های دارویی نداشت.

و روان‌پزشکی، به تفکیک مقاطع تحصیلی در ۱۰ طبقه، از بی‌سواد تا دکتری (نمودار افقی)، در نمودار ۱ ارایه گردیده است.

نتایج نشان داد به‌طور کلی، با افزایش میزان تحصیلات سرپرست خانوار (مرد) و همسر، هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی نیز افزایش یافته بود. اثر مذکور در هزینه‌های روان‌پزشکی نیز با کمی تفاوت مشهود



نمودار ۱. میانگین هزینه‌های دارو، سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی به تفکیک تحصیلات سرپرست خانوار (مرد) و همسر

### نتایج تخمین مدل میانگین‌گیری بیزی BMA

در این قسمت، با استفاده از رویکرد BMA، میانگین وزنی تاثیر ۲۱ متغیر توضیحی مهم بر هزینه‌های بهداشت و درمان، از جمله مخارج دارو و محصولات پزشکی، خدمات سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی بررسی شد. در مطالعه حاضر، رگرسیون ثابت در تمامی الگوها، تنها عرض از مبدا بود (حضور قطعی در تمامی الگوها)؛ درحالی‌که سایر متغیرهای توضیحی در الگوهای مختلف تغییر کرده و در زمره‌ی رگرسیون‌های مشکوک یا کمکی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تخمین BMA در جدول ۳

ارایه شده است. ضرایب به دست آمده، از میانگین وزنی ضرایب تخمین زده شده‌ی ۲,۰۹۷,۱۵۲ مدل حاصل گردید. در رویکرد BMA، احتمال حضور متغیر در الگو (PIP<sup>۱۳</sup>)، معیار مناسبی برای تشخیص قوی<sup>۱۴</sup> بودن ارتباط متغیر توضیحی (کمکی) با متغیر وابسته است. PIP بزرگ‌تر از ۰/۵۰ (تقریباً معادل یک نسبت t بزرگ‌تر از واحد در روش‌های استاندارد اقتصادسنجی) نشانه‌ی رگرسیون قوی است.

<sup>13</sup> Posterior Inclusion Probability

<sup>14</sup> Robust

جدول ۳: نتایج روش میانگین‌گیری مدل بیزینی برای خانوارهای شهری

هزینه‌های خدمات بهداشت و درمان								
لگاریتم هزینه‌های روان پزشکی		لگاریتم هزینه‌های دندان پزشکی		لگاریتم هزینه‌های سربای		لگاریتم هزینه‌های دارو و محصولات پزشکی		متغیرهای توضیحی
احتمال حضور در مدل PIP	ضریب	احتمال حضور در مدل PIP	ضریب	احتمال حضور در مدل PIP	ضریب	احتمال حضور در مدل PIP	ضریب	
۱/۰۰	۱۳/۲۳ (۰/۱۲۲۲)	۱/۰۰	۱۳/۲۱ (۰/۱۱۳۶)	۱/۰۰	۱۲/۲۳ (۰/۰۶۰۵)	۱/۰۰	۱۱/۷۶ (۰/۰۴۲۷)	جمله‌ی ضریب ثابت
تحصیلات سرپرست خانوار: گروه مرجع، سرپرستان بی‌سواد در نظر گرفته شد.								
۰/۰۴	۰/۰۰۱۵ (۰/۰۳۶۹)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۸ (۰/۰۱۹۱)	۰/۰۱	۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۵۷)	۰/۰۳	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۱۰۶)	سوادآموزی
۰/۰۴	-۰/۰۰۰۴ (۰/۰۱۳۷)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۱۰۴)	۱/۰۰	۰/۱۹۸۶ (۰/۰۲۱۷)	۱/۰۰	۰/۱۴۳۹ (۰/۰۱۸۱)	کم‌تراز دیپلم
۰/۰۷	۰/۰۰۵۲ (۰/۰۲۵۹)	۱/۰۰	۰/۴۱۶۶ (۰/۰۴۹۰)	۱/۰۰	۰/۴۲۲۵ (۰/۰۲۴۹)	۱/۰۰	۰/۱۶۱۰ (۰/۰۲۰۹)	دیپلم و فوق‌دیپلم
۰/۰۶	۰/۰۰۵۷ (۰/۰۳۲۹)	۱/۰۰	۰/۵۵۴۴ (۰/۰۶۵۲)	۱/۰۰	۰/۵۴۷۰ (۰/۰۳۱۷)	۱/۰۰	۰/۱۶۰۷ (۰/۰۲۶۴)	لیسانس
۰/۹۱	۰/۴۸۸۳ (۰/۲۱۸۵)	۱/۰۰	۰/۶۴۱۵ (۰/۰۹۹۸)	۱/۰۰	۰/۶۵۱۹ (۰/۰۴۷۸)	۱/۰۰	۰/۲۲۵۳ (۰/۰۳۸۹)	فوق‌لیسانس و دکتری
گروه‌های درآمدی: گروه مرجع، طبقه‌ی درآمدی فقیر در نظر گرفته شد.								
۰/۱۸	-۰/۰۳۰۴ (۰/۰۷۴۳)	۰/۰۹	۰/۰۱۵۷ (۰/۰۵۸۸)	۱/۰۰	۰/۱۳۷۳ (۰/۰۲۷۲)	۰/۳۲	۰/۰۲۱۲ (۰/۰۳۳۲)	پایین‌تراز متوسط
۰/۱۰	۰/۰۰۹۹ (۰/۰۲۲۴)	۱/۰۰	۰/۳۴۸۰ (۰/۰۶۵۳)	۱/۰۰	۰/۲۸۸۴ (۰/۰۲۰۶)	۱/۰۰	۰/۱۴۱۴ (۰/۰۱۹۷)	متوسط
۰/۲۹	۰/۰۵۲۱ (۰/۰۹۳۹)	۱/۰۰	۰/۵۱۷۷ (۰/۰۷۲۴)	۱/۰۰	۰/۴۵۸۵ (۰/۰۲۴۱)	۱/۰۰	۰/۲۲۰۲ (۰/۰۲۲۵)	بالا‌تراز متوسط
۰/۵۷	۰/۱۰۶۷ (۰/۱۱۰۲)	۱/۰۰	۰/۷۲۲۰ (۰/۰۷۲۰)	۱/۰۰	۰/۶۷۰۷ (۰/۰۲۵۰)	۱/۰۰	۰/۴۱۶۲ (۰/۰۲۳۳)	ثروتمند
۰/۱۷	۰/۰۲۲۱ (۰/۰۵۷۵)	۰/۰۳	-۰/۰۰۲۰ (۰/۰۱۴۷)	۱/۰۰	-۰/۱۱۹۰ (۰/۰۱۸۷)	۱/۰۰	۰/۰۶۹۵ (۰/۰۱۴۷)	بیمه‌بودن خانوار
۰/۰۴	-۰/۰۰۱۵ (۰/۰۱۵۹)	۰/۰۲	-۰/۰۰۱۲ (۰/۰۱۱۲۵)	۰/۵۹	-۰/۰۳۶۱ (۰/۰۳۳۰)	۱/۰۰	-۰/۱۲۱۸ (۰/۰۱۵۰)	شاغل‌بودن سرپرست خانوار
۰/۱۵	-۰/۰۰۸۵ (۰/۰۲۳۵)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۳۸)	۱/۰۰	-۰/۰۸۰۲ (۰/۰۰۹۸)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۲۳)	تعداد فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر
۰/۱۱	-۰/۰۰۴۲ (۰/۰۱۴۵)	۰/۴۷	۰/۰۲۵۱ (۰/۰۲۹۴)	۱/۰۰	۰/۰۴۵۱ (۰/۰۰۶۳)	۰/۴۶	۰/۰۰۷۷ (۰/۰۰۸۹)	تعداد فرزندان ۱۳ ساله و بالاتر
۰/۵۱	-۰/۱۳۰۹ (۰/۱۴۶۷)	۰/۰۳	-۰/۰۰۲۸ (۰/۰۱۹۶)	۰/۹۵	۰/۱۱۴۷ (۰/۰۳۸۳)	۰/۹۹	-۰/۱۰۷۶ (۰/۰۲۶۲)	ورزش‌کاربودن عضوی از خانوار
۰/۰۴	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۱۴۱)	۰/۰۲	۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۷۱)	۱/۰۰	۰/۲۱۴۰ (۰/۰۱۶۲)	۱/۰۰	۰/۲۸۴۶ (۰/۰۱۴۰)	بیماربودن عضوی از خانوار
۰/۰۴	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۱۲۴)	۰/۳۸	-۰/۰۵۱۴ (۰/۰۷۳۱)	۰/۰۴	-۰/۰۰۱۳ (۰/۰۰۷۴)	۰/۳۴	۰/۰۱۵۱ (۰/۰۲۲۷)	مصرف سیگار و سایر دخانیات
۱/۰۰	۰/۰۱۰۶ (۰/۰۰۲۱)	۱/۰۰	۰/۰۱۱۸ (۰/۰۰۲۱)	۱/۰۰	۰/۰۰۴۰ (۰/۰۰۰۸)	۱/۰۰	۰/۰۱۰۱ (۰/۰۰۰۵)	سن سرپرست خانوار
۰/۰۴	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۱۷۷)	۰/۰۵	-۰/۰۰۶۱ (۰/۰۳۱۶)	۱/۰۰	۰/۱۱۲۲ (۰/۰۲۵۴)	۱/۰۰	۰/۱۰۱۳ (۰/۰۱۸۷)	وضعیت تاهل سرپرست خانوار
۰/۱۸	-۰/۰۳۸۳ (۰/۰۹۳۱)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۵۶)	۰/۰۶	۰/۰۰۲۳ (۰/۰۱۰۴)	۰/۶۳	-۰/۰۳۱۲ (۰/۰۰۲۶)	متغیر مجازی سال ۹۴
۱/۰۰	-۰/۳۷۰۸ (۰/۰۸۳۵)	۰/۰۲	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۰۶۵)	۰/۹۰	-۰/۰۵۶۲ (۰/۰۲۳۸)	۱/۰۰	-۰/۰۸۱۶ (۰/۰۱۸۶)	متغیر مجازی سال ۹۵
۱/۰۰	-۰/۷۱۵۱ (۰/۰۸۷۹)	۰/۰۲	-۰/۰۰۱۰ (۰/۰۰۹۷)	۰/۰۶	-۰/۰۰۲۱ (۰/۰۰۹۶)	۱/۰۰	-۰/۱۱۷۵ (۰/۰۲۱۷)	متغیر مجازی سال ۹۶

رقم داخل پرانتز، خطای معیار می‌باشد.

درمان کل اعضای خانوار کافی نبوده و خانوار نمی‌تواند از خدمات بیمه به‌شکل موثری بهره‌مند شود. بدین‌سبب، بهره‌مندی از بیمه برای کسانی در نظر گرفته‌شد که بالای این مبلغ، حق بیمه پرداخته‌بوندند. شایان ذکر است که مبالغ آستانه‌ای دیگری نیز مورد بررسی قرار گرفت، اما حضور متغیر مجازی برای حق بیمه‌ی بیش از ۵۰ هزار تومان، با احتمال پسین ۱ (به‌صورت قطعی) در مدل تایید گردید. ضریب بیمه برای هزینه‌های دارویی مثبت و معادل ۰/۰۷ برآورد شد که نشان می‌دهد بیمه‌ها منجر به افزایش هزینه‌های دارویی شده و مخاطره‌ی اخلاقی<sup>۱۵</sup> در مورد این دسته از مراقبت‌ها بالا بوده‌است. اما ضریب بیمه در معادله‌ی هزینه‌های سرپایی معادل ۰/۱۲-، با احتمال شمول ۱ بود. متغیر بیمه در معادله‌ی هزینه‌های دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی بااهمیت نبود.

در مبانی نظری مدل سلامتی، گروسمن مخارج سلامتی را تابعی از دانش، زمان و مراقبت‌های پزشکی در نظر می‌گیرد. از آن‌جا که واردکردن زمان در مدل به‌راحتی امکان‌پذیر نیست، از تعداد فرزندان و وضعیت اشتغال والدین به‌عنوان یک پروکسی برای زمان استفاده می‌شود؛ زیرا هر دو عامل موجب می‌شود خانوار زمان کم‌تری را به مراقبت سلامتی اختصاص دهد. به‌همین دلیل انتظار می‌رود این متغیرها اثر منفی بر مخارج مراقبت سلامتی داشته باشند. وضعیت اشتغال سرپرست خانوار با احتمال پسین ۱ و ضریب ۰/۱۲-، این فرضیه را برای هزینه‌های دارویی تایید نمود، اما این ضریب به‌لحاظ احتمال شمول و اندازه، در معادلات دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی بی‌اهمیت بود. تعداد فرزندان نیز تنها هزینه‌های سرپایی را (با احتمال شمول ۱) متاثر ساخت. تعداد فرزندان کوچک‌تر از ۱۲ سال، این هزینه‌ها را با ضریب ۰/۰۸- کاهش و تعداد فرزندان بزرگ‌تر از ۱۲ سال، هزینه‌های مذکور را با ضریب ۰/۰۵+ افزایش داد. تعداد بیش‌تر فرزندان، از دو کانال متضاد، برخوردار از خدمات سلامتی را متاثر ساخت: زمان کم‌تر سرپرست خانوار برای برخوردار از این خدمات (اثر منفی) و نیاز احتمالا بیش‌تر خانوار به این خدمات (اثر مثبت). به‌نظر می‌رسد در مورد تعداد فرزندان کوچک‌تر از ۱۲ سال، اثر منفی اول بر اثر مثبت دوم غلبه کرده‌باشد.

ورزش‌کردن، به‌عنوان شاخصی از سلامت خانوار، با احتمال پسینی ۰/۹۹+ و ضریب منفی ۰/۱۰-، هزینه‌های دارویی را کاهش داد؛ باین‌حال به‌علت مصدومیت‌های پیش‌آمده از فعالیت‌های ورزشی، منجر به افزایش هزینه‌های سرپایی خانوار با احتمال شمول ۰/۹۵+ و ضریب ۰/۱۱- شد. این متغیر هیچ تأثیر بااهمیتی بر هزینه‌های دندان‌پزشکی نداشت، اما هزینه‌های روان‌پزشکی را با ضریب ۰/۱۳- و احتمال شمول ۰/۵۱+ کاهش داد.

نتایج تخمین مدل خدمات دارویی و محصولات پزشکی نشان داد که متغیرهای تحصیلات در تمامی مقاطع آموزشی تا دکتری، به‌غیر از سوادآموزی، با احتمال پسین شمول ۱ در مدل حضور داشته و از مقطع زیردیپلم تا دکتری، به‌ترتیب دارای ضرایب مثبت ۰/۱۴، ۰/۱۶، ۰/۱۶ و ۰/۲۲+ بودند. به‌طور مثال، در گروه‌های تحصیلی فوق‌لیسانس و دکتری، هزینه‌های دارویی، ۲۲٪ بیش‌تر از گروه تحصیلی بی‌سواد (با فرض ثابت‌بودن سایر شرایط) بود. نتایج نشان داد در مقاطع تحصیلی بالاتر، استفاده از خدمات دارویی و محصولات پزشکی بیش‌تر شده که احتمالا بخشی از آن‌ها مراقبت‌های پیشگیرانه‌ی گروه‌های تحصیلاتی بالاتر است تا در بلندمدت از سلامتی بهتری برخوردار باشند. نتایج کیفی مشابهی برای هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی به‌دست آمد. اثر تحصیلات دیپلم و بالاتر بر هزینه‌های مذکور، قطعی (با احتمال شمول ۱) و مثبت بود. به‌علاوه، اثر تحصیلات در این دو گروه هزینه‌های سلامتی (سرپایی و دندان‌پزشکی) به‌مراتب قوی‌تر از گروه هزینه‌های دارویی بود. به‌طور مثال، ضریب تحصیلات دکتری برای هزینه‌های دارویی ۰/۲۲+ و برای هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی به‌ترتیب ۰/۶۵+ و ۰/۶۴+ بود. اثر تحصیلات بر هزینه‌های روان‌پزشکی تا حدی متفاوت بود. این اثر تنها برای گروه‌های تحصیلی فوق‌لیسانس و دکتری بااهمیت (با احتمال شمول ۰/۹۱+ و ضریب ۰/۴۹+) بود. به‌نظر می‌رسد موقعیت تحصیلی و اجتماعی، نقش بسیار مهمی در برخوردار از این خدمات داشته باشد.

گروه‌های درآمدی متوسط، بالاترازمتوسط و ثروتمند، با احتمال شمول ۱، از عوامل تعیین‌کننده‌ی هزینه‌های دارویی بودند. گروه‌های درآمدی مذکور به‌ترتیب دارای ضرایب مثبت ۰/۱۴، ۰/۲۲ و ۰/۴۱+ بودند که نشان می‌دهد خانوارهای ثروتمند، هزینه‌های به‌مراتب بیش‌تری را صرف خدمات دارویی کرده‌اند. نتایج کیفی مشابهی در خصوص اثر درآمد بر هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی به‌دست آمد، با این تفاوت که اثر درآمد بر هزینه‌های سرپایی و به‌ویژه دندان‌پزشکی، به‌مراتب قوی‌تر از دارویی بود. به‌عنوان مثال، هزینه‌های دارویی گروه ثروتمندان ۴۱٪ بیش‌تر از فقرا بود، درحالی‌که این ضریب برای هزینه‌های سرپایی ۶۷٪ و دندان‌پزشکی ۷۲٪ بود. نتیجه‌ی جالب توجه این است که متغیر درآمد در معادله‌ی هزینه‌های روان‌پزشکی، احتمال شمول و ضریب بسیار پایینی داشت.

برای اندازه‌گیری اثر بیمه از متغیر مجازی استفاده شد. گروه مرجع شامل خانوارهایی بود که تحت پوشش بیمه نبوده یا کم‌تر از ۵۰ هزار تومان بابت حق بیمه پرداخت کرده‌بودند؛ زیرا پرداختن کم‌تر از این مبلغ، برای بیمه‌ی

<sup>15</sup> Moral hazard

توجه به ضرایب به‌دست‌آمده، موقعیت بالای تحصیلی و اجتماعی، نقش بااهمیت‌تری نسبت به درآمد در مراجعه به روان‌پزشک، نسبت به سایر معالجات پزشکی داشت. همچنین، اثر افزایش تحصیلات بر هزینه‌های سرپایی و دندان‌پزشکی از سایر خدمات، نظیر روان‌پزشکی و دارو بیش‌تر بود. البته تاثیر تحصیلات بر افزایش تمام هزینه‌های درمانی مذکور، به‌خوبی مشهود بود. از طرف دیگر، افزایش درآمد سبب افزایش قابل‌توجه هزینه‌های دندان‌پزشکی نسبت به سایر هزینه‌های درمانی شده بود. اثر کاهشی بیمه نیز تنها بر هزینه‌های سرپایی مشهود بود و بر هزینه‌های دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی تاثیری نداشت. همچنین، بیمه سبب بروز مخاطره‌ی اخلاقی و افزایش هزینه‌های دارو و محصولات پزشکی شده بود. با تبلیغات گسترده و افزایش آگاهی خانوارها از آثار جبران‌ناپذیر مصرف بیش‌ازحد دارو، می‌توان از تقاضای مازاد افراد خانوار پیشگیری نمود. سن و تاهل سرپرست، منجر به افزایش هزینه‌های دارویی و سرپایی شده بود، اما تنها سن سرپرست بر هزینه‌های دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی تاثیرگذار بود و تاهل تاثیری بر این هزینه‌ها نداشت. اثر فعالیت‌های ورزشی خانوار بر هزینه‌های درمان کاملاً مشهود بود و چنانچه سیاست‌گذاری‌ها در جهت افزایش تقاضا برای فعالیت‌های ورزشی بهبود یابد، هزینه‌های درمان کاهش و تخصیص منابع برای سلامت جامعه، به‌صورت بهینه انجام می‌گیرد. طرح سلامت نیز منجر به کاهش هزینه‌های پرداخت‌از‌جیب، به‌ویژه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ برای هزینه‌های دارویی، سرپایی و روان‌پزشکی شد. مطابق انتظار، طرح مذکور تاثیری بر هزینه‌های دندان‌پزشکی نداشت.

### بحث

بیماربودن عضوی از خانوار، مطابق انتظار، هزینه‌های دارویی و سرپایی را با احتمال شمول ۱ (قطعی) و ضریب به‌ترتیب ۰/۲۸ و ۰/۲۱ افزایش داد، بدون آن‌که تاثیر بااهمیتی بر هزینه‌های دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی داشته‌باشد. مصرف سیگار و سایر دخانیات، اثرات بااهمیتی بر هزینه‌های سلامتی مذکور نداشت. به‌نظر می‌رسد اثر این متغیر از کانال سایر متغیرهای الگو (مانند تحصیلات، بیماربودن و ورزشکاربودن)، هزینه‌های سلامتی را متاثر ساخته باشد. سن سرپرست خانوار، مطابق انتظار، با احتمال شمول ۱ (قطعی)، هزینه‌های مذکور را با ضریب ۰/۰۱ افزایش داد. تاهل سرپرست خانوار، هزینه‌های دارویی و سرپایی را با احتمال شمول ۱ و ضرایب به‌ترتیب ۰/۱۰ و ۰/۱۱ افزایش داد؛ هرچند تاثیر بااهمیتی بر هزینه‌های دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی نداشت.

نمونه‌ی تحقیق (سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶)، مقارن با سال‌هایی است که اصلاحات در نظام سلامت، با هدف گسترش مراقبت‌های درمانی دولتی و کاهش پرداخت‌از‌جیب آغاز گردید. همان‌طور که ملاحظه شد، این طرح منجر به کاهش هزینه‌های پرداخت‌از‌جیب، به‌ویژه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ برای هزینه‌های دارویی، سرپایی و روان‌پزشکی شد. مطابق انتظار، طرح مذکور تاثیری بر هزینه‌های دندان‌پزشکی نداشت.

در مطالعه‌ی حاضر، با استفاده از روش میانگین‌گیری مدل بیزی (BMA)، اثر ۲۱ متغیر توضیحی، با توجه به مدل تقاضای سلامتی گروسمن، بر هزینه‌های سلامتی به‌تفکیک مخارج دارو و محصولات پزشکی، سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی مورد بررسی قرار گرفت. با عنایت به این‌که روش‌های متعارف اقتصادسنجی، قادر به بررسی اثر طیف وسیعی از متغیرهای توضیحی بر هزینه‌های سلامتی نیستند، از روش‌های میانگین‌گیری بیزی برای برآورد اثرات متغیرهای مذکور استفاده شد. در این روش‌ها، تمامی زیرالگوهای ممکن (در این‌جا ۲<sup>۲۱</sup> معادل ۲,۰۹۷,۱۵۲ الگو) برآورد و سپس ضریب هر متغیر در تمامی الگوها متوسط‌گیری می‌شود. وزن‌ها در این میانگین‌گیری براساس قاعده بیز یا احتمال پسین هر الگو تعیین می‌گردد. روش‌های مذکور، مشکل نااطمینانی در خصوص انتخاب مدل و متغیرهای آن را مرتفع نموده و با برآورد تمامی مدل‌های ممکن مبتنی‌بر ترکیبات مختلف متغیرهای توضیحی و درنهایت میانگین‌گیری از آن‌ها براساس تابع توزیع پیشین، تخمینی از تمامی ضرایب به‌دست می‌دهد. نتایج حاصل، از اطمینان بالایی برخوردارند و تاثیرگذاری متغیرهای موثر بر هزینه‌های درمانی، از جمله تحصیلات، را به‌خوبی نشان می‌دهند. با

مجله تحقیقات نظام سلامت حکیم

### نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، اثر تحصیلات بر هزینه‌های دارو و محصولات پزشکی، سرپایی، دندان‌پزشکی و روان‌پزشکی با استفاده از داده‌های دوره‌ی ۱۳۹۶-۱۳۹۳ مرکز آمار برای خانوارهای شهری و روش میانگین‌گیری مدل بیزی (BMA) مورد برآورد قرار گرفت.

تحصیلات خانوار در تحقیق حاضر، به‌شش گروه بی‌سواد (گروه مرجع)، سوادآموزی، ابتدایی تا زیر دیپلم، دیپلم و فوق‌دیپلم، لیسانس، فوق‌لیسانس و دکتری تفکیک شد. نتایج نشان داد که هرچند تحصیلات بیش‌تر، عموماً

بر هزینه‌های دارویی، قطعی (با احتمال شمول ۱) و بر هزینه‌های سرپایی (با احتمال شمول ۰/۵۹)، منفی بود. مدل گروسمن نتیجه‌ی مذکور را به محدودیت زمانی شاغلین و هزینه-فرصت بالاتر آن‌ها در برخورداری از این خدمات نسبت می‌دهد. شاغل بودن، تاثیر بااهمیتی بر هزینه‌های دندان پزشکی و روان پزشکی نداشت. سن سرپرست خانوار نیز مطابق انتظار، از مهم‌ترین متغیرهای موثر بر هزینه‌های سلامتی در تمامی گروه‌های مذکور با احتمال قطعی بود. اندازه‌ی این ضریب نیز برای تمامی گروه‌ها، کم‌وبیش یکسان (۰/۰۱) هزینه‌ی بیش‌تر به‌ازای یک سال افزایش سن سرپرست) بود. متغیرهای مجازی برای سال‌های ۱۳۹۳ (سال مرجع) و ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶، مقارن با اجرای طرح تحول در نظام سلامت، اثرات بااهمیتی بر گروه‌های مختلف هزینه‌های سلامتی، به‌جز دندان پزشکی، داشت. در دوره‌ی اجرای طرح مذکور، بیش‌ترین کاهش هزینه‌های دارویی مربوط به سال ۱۳۹۶ بود. سایر متغیرها، شامل تعداد فرزندان ۱۲ ساله و کم‌تر، تعداد فرزندان بالای ۱۲ سال، ورزشکار بودن عضو خانوار، بیمار بودن عضو خانوار و تاهل سرپرست خانوار، اثرات بااهمیتی، مطابق انتظار، بر هزینه‌های دارویی و سرپایی داشت.

### کاربرد در تصمیم‌های مرتبط با سیاست‌گذاری در نظام سلامت

خانوارهای متعلق به گروه‌های تحصیلی بالاتر، هزینه‌ی مراقبت‌های سلامتی و درمانی بیش‌تری نسبت به خانوارهای کم‌سواد دارند. لذا، با بهبود شرایط ادامه تحصیل، بالاخص برای افراد کم‌سواد و کم‌درآمد، ارتقای آگاهی و دانش خانوارها در حوزه‌های سلامت و پوشش‌های گسترده‌تر بیمه‌های درمانی و تکمیلی انفرادی و گروهی در بخش‌های مختلف درمان، از جمله سرپایی، دندان پزشکی و روان‌شناسی، می‌توان به بهبود سلامت جامعه کمک شایانی نمود. همچنین، با نظارت پزشکی بر داروهای مصرفی می‌توان از تقاضای بیش‌ازاندازه‌ی دارو توسط خانوارها پیشگیری نمود تا افراد جامعه از سلامت بالاتری برخوردار باشند.

اثر مثبت و قوی‌تری با احتمال شمول نزدیک به ۱ (قطعی) بر هزینه‌های سلامتی به تفکیک چهار گروه مذکور دارد، اما تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای نیز میان این گروه‌ها مشاهده شد. اثر تحصیلات بر هزینه‌های سرپایی و دندان پزشکی به مراتب قوی‌تر از هزینه‌های دارویی بود. به‌علاوه، در گروه هزینه‌های روان پزشکی، تنها اثر مقاطع تحصیلی فوق‌لیسانس و دکتری بااهمیت بود؛ به‌طوری که آن‌ها هزینه‌های به‌مراتب بالاتری (۴۹ درصد) را نسبت به گروه تحصیلی بی‌سواد (گروه مرجع) صرف این امر کرده‌بودند. به‌ویژه، اثر تحصیلات همسران بر هزینه‌های سرپایی، دندان پزشکی و روان پزشکی، قوی‌تر از اثر تحصیلات سرپرست خانوار بود. بنابراین، با افزایش سطح تحصیلات زنان، خانوار از سلامت بالاتری برخوردار می‌گردد.

درآمد خانوارها نیز به پنج طبقه‌ی فقیر (طبقه مرجع)، کم‌تراز متوسط، متوسط، بالاتراز متوسط و ثروتمند دسته‌بندی شد. با افزایش درآمد خانوارها به طبقات بالاتر، مطابق انتظار، مخارج دارویی، خدمات سرپایی و دندان پزشکی، هر سه با احتمال شمول ۱ یا قطعی افزایش یافت؛ اما در میان این سه گروه، افزایش درآمد بیش‌ترین اثر را به ترتیب بر هزینه‌های دندان پزشکی و پس از آن سرپایی و دارویی داشت. در ارتباط با هزینه‌های روان پزشکی، درآمد کم‌ترین اثر را بر هزینه‌های مذکور داشت؛ به‌طوری که اثر گروه‌های تحصیلی بالاتر و احتمال شمول آن‌ها نسبت به سایر هزینه‌های سلامتی، بسیار کم‌تر بود. این اثر تنها برای خانوارهای ثروتمند، اندکی بیش‌تر (با احتمال شمول نه‌چندان بالای ۰/۵۷) بود. لذا، موقعیت تحصیلی و اجتماعی خانوار در برخورداری از خدمات روان پزشکی به‌مراتب تعیین‌کننده‌تر از درآمد است.

اثر بیمه منجر به افزایش هزینه‌های دارویی و کاهش هزینه‌های سرپایی، با احتمال شمول ۱ شد. بیمه تأثیری بر مخارج دندان پزشکی و روان پزشکی نداشت. لذا، اثر مخاطره‌ی اخلاقی در خصوص بیمه‌های سلامتی برای هزینه‌های دارویی تأیید گردید. علاوه بر این، تاثیر اشتغال

## References

- 1- Grossman M. The Demand for Health: A Theoretical and Empirical Investigation. New York: Columbia University Press for the NBER; 1972:102-9.
- 2- Rosenzweig MR, Schultz P. Estimating a Household Production Function: Heterogeneity, the Demand for Health Inputs and Their Effects on Birthweight. Journal of Political Economy. 1983; 91(5): 723-746.
- 3- Raftery AE. Bayesian Model Selection in Social Research. Sociological Methodology. 1995; 25: 111\_163.
- 4- Grossman M, Kaestner R. Effect of education on health. In: Behrman J.R., Stacey N, The social Benefits of Education. Michigan: University of Michigan Press; 1997: 69-123.
- 5- Grossman M. The human capital model. In: Anthony J. Culyer and Joseph P. Newhouse. Handbook of health economics. Amsterdam: Elsevier; 2000: 348-407.
- 6- Grossman M. The relationship between health and schooling: What's new?. National Bureau of Economic Research Working Paper: United States of America, Cambridge. 2015; 21609
- 7- Lleras-Muney A, Glied S. Health inequality, education and

- medical innovation. *Demography*. 2008; 45 (3): 741–61.
- 8- Fletcher J M, Frisvold D. Higher education and health investments: Does more schooling affect preventive health care use?. *Journal of Human Capital*. 2009; 3:144–76.
  - 9- Geyer S, Schneller T, Micheelis W. Social gradients and cumulative effects of income and education on dental health in the Fourth German Oral Health Study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010; 38(2):120-8
  - 10- Freiman MP, Zuvekas SH. Determinants of ambulatory treatment mode for mental illness. *Health Econ*. 2000; 9(5):423-34.
  - 11- Trohel G, Bertaud-Gounot V, Soler M, Chauvin P, Grimaud O. Socio-Economic Determinants of the Need for Dental Care in Adults. *PLoS ONE*. 2016; 11(7): e0158842.
  - 12- Martin Ph, Tamblyn R, Benedetti A, Ahmed S, Tannenbaum C. Effect of a Pharmacist-Led Educational Intervention on Inappropriate Medication Prescriptions in Older Adults. *JAMA*. 2018; 320(18):1889-98.
  - 13- Barcellos S.H., Carvalho Patrick Turley L.S. Distributional effects of education on health. National Bureau of Economic Research Working Paper: United States of America, Cambridge. 2019; 25898.
  - 14- Fonseca R., Michaud p, Zheng Y. The effect of education on health: evidence from national compulsory schooling reforms. *Journal of Spanish Economic Association*. 2020; 11; 83-103.
  - 15- Ghaderi H, Jamshidi R, Ghorbani A. Estimation of dental services demand function of family in Sabzevar, Iran, in the urban area: 2007. *Journal of Health Administration*. 2010; 13(40):7–12. (in Persian)
  - 16- Hosseininasab SE, Varahrami V. Determinant Factors on Households Health Care Expenditures in Yazd. *Journal of Health Administration*. 2010; 13(40): 73 - 79 (in Persian)
  - 17- Salahmanesh A, Afghah M, Anvari E, Araghi Roštami Z. The Effect of Education on Iranian Households Income and Health Expenditures, *The Journal of Quantitative Economics*. 2017; 14 (52): 67-95. (In Persian)
  - 18- Savojipour S, Assari Arani A, Agheli L, Hassanzadeh A. The Determinants of Urban Families' Health Expenditure. *heT Journal of Economic .policy* 2018; 10(19): 25-52. (in persian)
  - 19- Statistical Center of Iran. *Statistical Yearbook 2017*. Tehran: SCI; 2018: 642-832.
  - 20- Atkinson A, Brandolini A. On the identification of the middle class. *Proceedings of confrence on inequality and the status of the Middle Class: lessons from the Luxemborg Income Study*; 2011, 28-30 Jun; Esch-sur-Alzette, Luxembourg. 2011: 217.
  - 21- Hoeting JA, Madigan D, Raftery AE, Volinsky CT. Bayesian model averaging: a tutorial. *Statistical science*. 1999: 382-401.
  - 22- Raftery AE, Madigan D, Hoeting JA. Bayesian model averaging for linear regression models. *Journal of the American Statistical Association*. 1997; 92(437): 179–191.
  - 23- Koop G. *Bayesian Econometrics*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd; 2003: 265-278.
  - 24- Wasserman L. Bayesian Model Selection and Model Averaging. *Journal of Mathematical Psychology*. 2000; 44(1): 92- 107.

## Effect of Education Level on Urban Households' Medical Treatment Spending Using Bayesian Model Averaging (BMA)

Mohsen Mehrara<sup>1\*</sup>, Maryam Farshchi<sup>2</sup>

1- PhD, Prof., Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

2- PhD, Candidate, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.

### Abstract

**Introduction:** Grossman's study on health demand extends the function of household production for health and assumes that households combine medical care and time to produce health. In this study, education as an environmental variable increases the efficiency in health production.

**Methods:** The association between households' education and family spendings on health care such as outpatient visits, prescription drug, dental care, and mental care in urban families was examined by using the data of the 1393 to 1396 Iranian survey on household incomes and expenses and Bayesian Model Averaging.

**Results:** The results showed that the effect of education on outpatient and dental costs is stronger than on pharmaceutical costs. The effect of education on mental costs is significant only for masters' and Ph.D. groups. In most of these cases, the wives' education was more important than the husbands' education. The income variable affected dental costs more than out-patient costs and prescription drug costs but its impact on mental costs was negligible due to little Posterior inclusion probability and small coefficient. Therefore, high educational and social status has more effects than households' income on patients' visits to psychiatrists. Insurance status did not affect dental and psychiatric costs but reduced outpatient spendings and increased prescription drug expenditures. Thus, the most important moral hazard risk of insurance was related to pharmaceutical costs.

**Conclusion:** Higher education leads to increased health care costs. Therefore, by improving the educational conditions for low-income and low-educated households, community health develops and households become healthier.

**Keywords:** Ambulatory Cost, Prescription Drugs Cost, Dental Cost, Mental Cost, Education, Bayesian Model Averaging (BMA)

---

#### Please cite this article as follows:

Mehrara M, Farshchi M. Effect of education level on urban households' medical treatment spending using bayesian model averaging (BMA). *Hakim Health Sys Res.* 2020; 23(1): 130-143.

---

\*Corresponding Author: Department of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran. Tel: (+98)2188004486, E-mail: mmehrara@ut.ac.ir