Iran J. Insur. Res., 7(3): 217-229, Summer 2018, Serial #25

Iranian Journal of Insurance Research
(IJIR)
Homepage: https://ijir.irc.ac.ir/?lang=en

Insurance Research Center (IRC)

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Factors affecting the possibility of different levels of demand (Satisfaction with) health insurance (Case study: Shiraz and Arsanjan cities)

M. Hassan Shahi

Department of Economics, Islamic Azad University, Arsanjan, Fars, Iran

ARTICLE INFO

Article History
Received: 06 March 2017
Revised: 09 April 2017
Accepted: 19 May 2018

Keywords
Health Insurance; Generalized Logit Model; Neural Networks; Parallel Regression.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effective factors, determine their direction and how each factor affects the probability of a person being placed in different levels of medical insurance demand, in this regard, from the generalized cumulative logit model, information of 289 households, public health questionnaire, risk-Madsij questionnaire, The financial risk tolerance questionnaire, the standard questionnaire of the five dimensions of the quality of medical services and the researcher-made questionnaire were used. The results of the model validity tests, including goodness of fit, parallel regressions and maximum likelihood method-Newton-Raphson algorithm, indicate the validity of the model up to 84% confidence, according to the results of people who were healthier at birth, insurance is less desirable for them and therefore the probability of their occurrence At lower levels, the demand for health insurance increases. With increasing age, the probability of contracting a disease and the possibility of increasing the demand for health insurance increases. As treatment costs increase, the utility of insurance will increase. People who pay more attention to their health have more demand for health insurance. With the increase in the level of literacy, the individual's understanding and understanding of the value of health will be improved and will make treatment insurance more desirable. Increasing a person's level of awareness of the negative consequences of the disease (positive health) increases the final utility of health and, as a result, the demand for insurance. Increasing the financial risk of illness, horizontal and vertical insurance coverage increases insurance satisfaction. According to the results of the neural network model, financial risk variables, insurance premiums and medical expenses have the most influence and beliefs and health savings have the least effect on medical insurance demand. This means that financial risk, insurance premiums and medical expenses are very effective in people's decision to buy insurance.

***Corresponding Author:**
Email: *hasanshahi@iaua.ac.ir*
DOI: 10.22056/ijir.2018.03.06

نشریه علمی پژوهشنامه بیمه دوره ۷، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۲۵، ص ۲۱۷-۲۲۹

نشریه علمی پژوهشنامه بیمه

سایت نشریه: https://ijir.irc.ac.ir/?lang=fa

مقاله علمی

عوامل مؤثر بر احتمال سطوح متفاوت تقاضای (رضایت از) بیمهٔ درمانی (مطالعهٔ موردی: شهرهای شیراز و ارسنجان)

مرتضی حسن شاهی

گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، فارس، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۶ اسفند ۱۳۹۵

تاریخ داوری: ۲۰ فروردین ۱۳۹۶

تاریخ پذیرش: ۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۷

چکیده:

هدف از این مطالعه بررسی عوامل مؤثر، تعیین جهت آن‌ها و نحوهٔ تأثیر هر عامل بر احتمال قرارگرفتن فرد در سطوح متفاوت تقاضای بیمهٔ درمان است، در این راستا از مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته، اطلاعات ۲۸۹ خانوار، پرسشنامهٔ سلامت عمومی، پرسشنامهٔ ریسک-مادسیج، پرسشنامهٔ ریسک‌پذیری مالی، پرسشنامهٔ استاندارد ابعاد پنج‌گانه کیفیت خدمات درمانی و پرسشنامهٔ محقق‌ساخته، استفاده شده است. نتایج آزمون‌های اعتبار مدل شامل، نیکویی برازش، رگرسیون‌های موازی و روش ماکسیمم درستنمایی-الگوریتم نیوتن-رافسون، حاکی از اعتبار مدل تا ۸۴ درصد اطمینان است، طبق نتایج افرادی که هنگام تولد سالم‌تر بوده‌اند، بیمه برایشان مطلوبیت کمتری دارد و بنابراین احتمال واقع‌شدن آن‌ها در سطوح پایین‌تر تقاضای بیمهٔ درمانی بیشتر می‌شود. با افزایش سن، احتمال ابتلا به بیماری و احتمال افزایش تقاضای بیمهٔ درمانی افزایش می‌یابد. با افزایش مخارج درمان، مطلوبیت بیمه بیشتر خواهد شد. افرادی که به سلامت خود بیشتر توجه می‌کنند، تقاضای بیشتری برای بیمهٔ درمانی دارند. با افزایش سطح سواد، فهم و درک فرد از ارزش سلامتی ارتقا یافته و باعث مطلوبیت بیشتر بیمهٔ درمان خواهد شد. افزایش سطح آگاهی فرد از پیامدهای منفی بیماری (مثبت سلامت) باعث افزایش مطلوبیت نهایی سلامت و درنتیجه تقاضای بیمه می‌شود. افزایش ریسک مالی بیماری، پوشش افقی و عمودی بیمه، رضایت‌مندی از بیمه را افزایش می‌دهد. طبق نتایج مدل شبکهٔ عصبی، متغیرهای ریسک مالی، حق‌بیمه و مخارج درمانی، بیشترین و اعتقادات و ذخیرهٔ سلامت، کمترین تأثیر را بر تقاضای بیمهٔ درمانی دارند. به این معنا که ریسک مالی، حق‌بیمه و مخارج درمانی در تصمیم‌گیری مردم برای خرید بیمه بسیار مؤثرند.

کلمات کلیدی

بیمهٔ درمانی

مدل لوجیت تعمیم‌یافته

شبکهٔ عصبی

رگرسیون موازی

***نویسنده مسئول:**

ایمیل: *hasanshahi@iaua.ac.ir*

DOI: 10.22056/ijir.2018.03.06

مقدمه

انسان، موجودی آسیب‌پذیر و همواره در معرض خطرات متعدد قرار دارد و هرچه تمدن توسعه می‌یابد خطرات جدیدی حیات و آرامش انسانها را تهدید می‌کند (زمان بروز این‌گونه خطرات با دقت مشخص نیست). پس بدیهی است که انسان، همواره تلاش کند تا خود و خانواده‌اش را در برابر این خطرات ایمن کند، یکی از این خطرات، وقوع بیماری است که علاوه بر تحمیل مخارج درمانی به بیماران، با کاهش توانایی فیزیکی و فکری کارگر، درآمد او را کاهش می‌دهد (غفوری، ۱۳۹۲).

بیماری با اعمال سه نوع هزینه، رفاه اقتصادی را متأثر می‌سازد. هزینه‌های درمان، هزینهٔ فرصت (درآمد) که در دورهٔ بیماری و به علت خروج بیمار از بازار کار از دست می‌رود و کاهش کارایی فرد بعد از درمان به علت تأثیر بیماری بر قوای جسمی (نخعی آغمیونی، ۱۳۸۹). هزینه‌های خدمات بهداشتی و درمانی به دلیل پیدایش روشهای جدید تشخیصی، رشد تکنولوژی، تغییر ساختار جمعیتی و افزایش سن، رو به افزایش است. بیماری به صورت غیرقابل‌انتظار روی می‌دهد و زمان و مقدار هزینه‌های درمانی مشخص نیست؛ پس بیماری ریسک مالی دارد و ممکن است، تأمین هزینه‌های آن از توان بیمار خارج باشد یا بخش قابل توجهی از ثروت فرد را به خود اختصاص دهد؛ بنابراین اطمینان از توان تأمین مالی مخارج بیماری، یک نیاز است. یکی از منابع تأمین مالی این هزینه‌ها، بیمه‌های درمان است (بیمه، ریسک را به‌عنوان یک کالای بد از سبد کالای بیمار خارج می‌کند) که با کاهش هزینه‌های درمانی، رفاه فرد و انگیزهٔ وی به کار را افزایش می‌دهد (یادآوری می‌شود که شرکتهای بیمهٔ درمان بر خلاف سایر بیمه‌ها زمانی که مراقبتهای پزشکی خریداری شد حاضر به پرداخت هستند).

پرسش تحقیق: چه عواملی باعث ایجاد تمایز بین متقاضیان بیمهٔ درمانی و قرارگرفتن آنها در سطوح متفاوت تقاضای بیمهٔ درمانی (سطح ۱، به معنای نبود تقاضا برای بیمهٔ درمانی (تقاضای کمتر از ۳۰ درصد برای بیمهٔ درمانی)؛ سطح ۲، تقاضای کم (بین ۳۰ تا ۵۵ درصد)؛ سطح ۳، تقاضای متوسط (بین ۵۵ تا ۸۰ درصد) و سطح ۴، تقاضای زیاد (۸۰ درصد تا ۱۰۰ درصد)) است؟ آیا عوامل اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی بر جایگاه متقاضیان در سطوح چهارگانه تقاضای بیمهٔ درمان مؤثرند؟

مرور نوشتگان

بررسی تقاضای بیمهٔ درمان و عوامل مؤثر بر آن، به مطالعهٔ تیلور[۱] و ویلنسکی[۲] (۱۹۸۳) برمی‌گردد که در آن کشش قیمتی تقاضای بیمهٔ درمانی ۰/۲۱ و کشش درآمدی ۰/۰۲ برآورد شد، دان[۳] و شاپیرو (۲۰۱۳)، شورت[۴] و تیلور (۱۹۸۹)، مارکوس[۵] و همکاران (۱۹۹۵)، کشش درآمدی تقاضای بیمه را از ۰/۰۱ تا ۰/۱۵ برآورد کردند. بر اساس نتایج مطالعات فوق، تقاضای بیمهٔ درمان نسبت به حق‌بیمه بی‌کشش است، بنابراین بیمهٔ درمانی یک کالای نرمال محسوب می‌شود. کومار[۶] و همکاران (۱۹۹۵) نیز نتایج فوق را برای بلندمدت تأیید کردند. میرزایی و همکاران (۱۳۹۲)، میزان تأثیر عوامل اقتصادی بر تقاضای بیمهٔ درمان تکمیلی را بررسی کردند. بابائی تیرکلایی (۱۳۹۴) نشان داد که تحصیلات، درآمد و خسارت دریافتی رابطهٔ مثبت و سن رابطهٔ منفی با تقاضای بیمهٔ درمان دارند.

عمدهٔ مطالعات در مورد بیمهٔ درمان، به برآورد کششهای درآمدی و قیمتی تقاضای بیمهٔ درمانی بسنده کرده‌اند؛ اما در این تحقیق، به بررسی تأثیر ۱۷ عامل بر تقاضای بیمهٔ درمان پرداخته و از روش لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته و شبکهٔ عصبی نیز برای برآورد ترتیب اثرگذاری متغیرهای ۱۷گانه بر تقاضای بیمهٔ درمانی، استفاده شده است.

روش کار

سلامت به دلیل بیماری، کار، سوانح، آلودگیهای زیست‌محیطی و گذر عمر، مستهلک می‌شود، با استهلاک موجودی سلامت، رفاه کاهش و مطلوبیت نهایی سلامت و به دنبال آن تقاضای مراقبت بهداشتی (برای جبران کاهش سلامت) و درنتیجه تقاضای بیمهٔ درمانی افزایش می‌یابد،

---

۱. Taylor
۲. Wilensky
۳. Dunn
۴. Short
۵. Marquis
۶. Kumar

پس تقاضای بیمهٔ درمانی مشتق‌شده از تقاضای خدمات پزشکی و تقاضای سلامت است؛ بنابراین انتظار می‌رود که شوکهای وارده به سلامت، تقاضای بیمهٔ درمانی را برانگیزاند. برای روشن‌شدن موضوع، شخصی را در سال t با سطح سلامتی H_t در نظر می‌گیریم، اگر در طول سال هیچ اتفاقی برایش پیش نیاید، موجودی سلامتی‌اش به مقدار اندکی به علت مسن‌ترشدن کاهش می‌یابد، اما اگر وی بیمار شود، موجودی سلامتی‌اش به مقدار A مستهلک می‌شود بنابراین وی سعی می‌کند با خرید خدمات پزشکی (M)، کاهش در سلامتی را به میزان g(M) جبران کند، درنتیجه، سطح سلامت وی در پایان سال با

$$H_t = H_{t-1} - A + g(M) \Rightarrow H_t - H_{t-1} = g(M) - A \\ = g[M(B)] - A \quad (۱)$$

حساب می‌شود. بخش A در معادلهٔ (۱) به طور کامل در اختیار انسان نیست ولی انسان می‌تواند بخش g(M) را تغییر دهد که M نیز تابعی از عوامل متعدد از جمله بیمهٔ درمانی (B) است.

تقاضای بیمهٔ درمانی در این تحقیق به صورت ترتیبی تعریف شده است که در این شرایط باید از مدلهای لوجیت و پروبیت تجمعی استفاده کرد. در این‌گونه مدلها، پاسخهای مشاهده‌شده از طریق یک متغیر پنهان و غیرقابل مشاهدهٔ $\dot{Y}$ (متغیر پیوسته) که به طور خطی با متغیرهای تبیینی X رابطه دارد، مدل‌سازی می‌شود.

برای $i = 1, 2, \cdots, n$، شکل کلی مدلهای لوجیت به صورت

$$\dot{Y}_i = X\beta + \varepsilon_t, \quad Y_i \le \mu_j, \quad (۲)$$

نوشته می‌شود، که در آن X، بردار متغیرهای تبیینی، β، بردار پارامترها و ε، خطاهای تصادفی که دارای توزیع لوژستیک بوده و μها، حدود آستانه‌هایی هستند؛ که پاسخهای مشاهده‌شده (گسسته) را تعریف می‌کنند[۱]. برای $i = 1, 2, \cdots, n$، رابطهٔ متغیر غیرقابل مشاهده با متغیر گسسته و قابل‌مشاهده در مدل لوجیت تجمعی به صورت

$$\begin{aligned} &Y_i = 1 \ \ if \ -\infty \le \dot{Y}_i \le \mu_1, \\ &Y_i = 1 \ if \ \ -\infty \le \dot{Y}_i \le \mu_1, \\ &\vdots \\ &Y_i = j \ \ if \ \ \mu_{j-1} \le \dot{Y}_i \le +\infty, \end{aligned} \quad (۳)$$

است که در آن n اندازهٔ نمونه است. احتمال $(Y_i = j)$ نیز با

$$P(Y_i = j) = P\left(\dot{Y}_i \le \mu_{j-1}\right) \\ = P\left(\varepsilon_i \ge \mu_{j-1} - X\beta\right) = F\left(\mu_{j-1} - X\beta\right), \quad (۴)$$

محاسبه می‌شود، که در آن F(.) تابع توزیع تجمعی ε_i است. احتمال تجمعی در مدل لوجیت تجمعی، این احتمال را که فرد iام، سطح تقاضای jام یا پایین‌تر (۱، ۲، ۳،...،j-۱) را به خود اختصاص دهد، برآورد می‌کند. در این مدل، تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود، چون زمانی که مقدار یک متغیر پیش‌بینی‌کننده، افزایش می‌یابد، تغییر در متغیر وابسته، علاوه بر مقدار متغیرپیش‌بینی‌کننده به مقادیر سایر متغیرها نیز بستگی دارد[۲]. با اندکی عملیات ریاضی، رابطهٔ (۴) به

$$\log\left(\frac{P(Y \le j / X_i)}{1 - P(Y \le j / X_i)}\right) = \log\left(\frac{\gamma_j(X_i)}{1 - \gamma_j(X_i)}\right) \\ = \mu_j - (\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k), \quad (۵)$$

تصریح می‌شود، که در آن $\gamma_j(X_i) = P(Y \le j / X_i)$ بیانگر احتمال تجمعی بوده و سایر نمادها مانند رابطهٔ (۲) تعریف می‌شوند.

---

[۱]. در این شرط الگوی رگرسیون استاندارد برای برآورد ضرایب این معادلات کاربرد ندارد. در این تحقیق، μ_1 =۰/۳۰ و μ_2 =۰/۵۰ و μ_3 = ۰/۸۰ وμ_4 =۰/۱۰۰ تعریف شده‌اند (حد آستانه‌ها توسط محقق تعیین شده است).

[۲]. در این موارد می‌توان از معادلات ساختاری نیز استفاده کرد.

آزمون رگرسیونهای موازی یا برنت (رگرسیونهای موازی حالت خاصی از مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته هستند و فرم کلی یکسان دارند، با این تفاوت که در مدل خطوط موازی، مقادیر β به ازای همهٔ مقادیر j مساوی است ولی به جای بردار α مقادیر آستانه وجود دارد که برابر منفی مقادیر α هستند) و نسبت درستنمایی، فرضیهٔ برابری پارامترهای رابطهٔ (۵) برای تمامی سطوح را آزمون می‌کنند. این آزمون، یک مجموعهٔ ضرایب برآوردشده برای تمامی سطوح (مدل فعلی) را با یک مجموعه از ضرایب مجزا برای هر سطح (مدل عمومی) مقایسه می‌کند، اگر فرضیه رد نشود، نشانگر آن است که پارامترهای همهٔ سطوح پاسخ، مساوی هستند[1] (Eichner, 2013). آمارهٔ مربوط به آزمون رگرسیونهای موازی با

$$\chi^2 = -2\left[LogLikelihood_{cm} - LogLikelihood_{gm}\right] \qquad (۶)$$

محاسبه می‌شود، که در آن cm و gm به‌ترتیب نشانگر مدل فعلی و مدل عمومی و دارای توزیع خی‌دو با درجهٔ آزادی برابر با اختلاف بین تعداد پارامترهای برآوردشده در دو مدلست[2]. چنانچه χ^2 محاسبه‌شده با رابطهٔ (۶) از χ^2 جدول بیشتر باشد، فرض «برازش صحیح مدل فعلی» فعلی» رد می‌شود (Sayin, 2010).

برای ماکسیمم‌کردن احتمال «طبقه‌بندی صحیح پارامترهای برآوردشده» با روش ماکسیمم درستنمایی از

$$L\left(Y\middle|\beta,\mu_1,\mu_2,\ldots,\mu_{j-1}\right)=\prod_{i=1}^{n}\prod_{j=1}^{J}\left[\gamma_i\left(\mu_j-X'\beta\right)-\gamma_{i-1}\left(\mu_{j-1}-X'\beta\right)\right]^{Z_{ij}}, \qquad (۷)$$

استفاده می‌شود، که در آن Z_{ij} یک متغیر مجازی دوتایی است (زمانی که سطح مشاهده‌شده برای فرد iام برابر j باشد، مساوی یک و در غیر این صورت مساوی صفر خواهد بود). روش ماکسیمم درستنمایی، پارامترهایی را برآورد می‌کند که احتمال صحت طبقه‌بندی را ماکسیمم کنند. در فرایند ماکسیمم‌سازی معادلهٔ (۷) از الگوریتم نیوتن-رافسون استفاده می‌شود، در این الگوریتم، شاخص R^2_{Pseudo}، ارزشی بین صفر و یک دارد و با افزایش قدرت برازش مدل مقدار آن افزایش می‌یابد (Kaya, 2011). در این مدل زمانی که مقدار یک متغیر پیش‌بینی‌کننده افزایش می‌یابد، تغییر در متغیر وابسته، علاوه بر مقدار متغیرپیش‌بینی‌کننده به مقادیر سایر متغیرها نیز بستگی دارد، بنابراین تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود بنابراین تصمیم‌گیری در مورد استفاده از متغیرها در برآورد، حائز اهمیت مضاعف می‌شود؛ در این مدل تنها جهت تغییر احتمال (علامت ضریب) برای سطوح ۱ و ۴ قابل مشاهده است (نصرتی و همکاران، ۱۳۹۲)؛ پس بایستی از اثرات نهایی میانگین متغیر استفاده کرد و با توجه به اینکه مجموع احتمالات، برابر یک است، پس مجموع اثرات نهایی برای هر متغیر صفر خواهد شد. اثر نهایی یک واحد تغییر در متغیر پیش‌بینی کننده بر احتمال متغیر وابستهٔ سطح j با

$$\frac{\partial P\left(Y=j/X_i\right)}{\partial X_k}=\frac{\partial\gamma(\mu_j-X'\beta)}{\partial X_k}-\frac{\partial\gamma(\mu_{j-1}-X'\beta)}{\partial X_k} \qquad (۸)$$
$$-\left[\lambda_j(\mu_j-X'\beta)-\lambda_{j-1}(\mu_{j-1}-X'\beta)\right]\beta_k,$$

محاسبه می‌شود که در آن $\mu_0=-\infty$ و $\mu_j=+\infty$ است. در صورت نقض فرض رگرسیونهای موازی (یکسان‌بودن ارتباط هر جفت از سطوح)، مدل لوجیت تجمعی، برای برآورد پارامترها مناسب نخواهد بود و باید از مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته در (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴)

$$P\left(Y_j>j\right)=g\left(X'\beta\right)=\frac{e^{\alpha_{j+\beta_j X_j}}}{1+e^{\alpha_{j+\beta_j X_j}}},\ j=1,\ 2,\ldots,\ M-1 \qquad (۹)$$

استفاده کرد، که در آن M تعداد سطوح متغیر وابسته (در این تحقیق M=۴ است). احتمال اینکه Y هریک از مقادیر ۱ و ۲ و...و M را اختیار کند، برابر است با:

---

[1]. به دلایلی مانند، استفاده از تابع ارتباط نادرست، الگوی غلط، ترتیب غلط سطوح متغیر وابسته، ممکن است الگوی عمومی ارتقای معنی‌دار در برازش، نسبت به الگوی فعلی ارجحیت داشته باشد.

[2]. در اینجا دو الگو شامل ۱-الگو با فرض یکسان‌بودن ارتباط میان هر سطح از رضایت (رگرسیون مقید) و ۲- الگو با فرض یکسان‌نبودن ارتباط مذکور (رگرسیون غیر مقید) برآورد شده است. اگر در دنیای واقعی ضرایب یکسان باشند، پس نسبت درستنمایی برای هر دو الگو تقریباً مساوی است، در این صورت χ^2 در رابطهٔ (۷) کوچک و معنی‌دار نخواهد شد و در غیر این صورت معنی‌دار می‌شود.

$$P(Y_i = 1) = 1 - g(\beta_j X_i)$$
$$P(Y_i = j) = g(\beta_{j-1} X_i) - g(\beta_j X_i),\ \ j = 1,\ 2, \ldots,\ M-1$$
$$P(Y_i = M) = g(\beta_{M-1} X_i).$$

اگر M=۲، مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته با مدل لوجیت معمولی یکی می‌شود. اگر M>۲، مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته به یک سری از رگرسیونهای لوژستیک دوگانه تبدیل می‌شود، اگر M= ۴، به ازای j=۱، سطح ۱ با سطوح ۲، ۳ و ۴ مقایسه می‌شود و به ازای j=۲، سطوح ۱ و ۲ با سطوح ۳ و ۴ مقایسه می‌شوند و به ازای j=۳، سطوح ۱، ۲ و ۳ با سطح ۴ مقایسه می‌شوند.

با توجه به آنچه بحث آن رفت، مدل تقاضای بیمهٔ درمانی در این تحقیق به صورت

$$\begin{aligned} F(B) = {} & \beta_o + \beta_1 P_B + \beta_2 I + \beta_3 H_0 + \beta_4 Age + \beta_5 Gen + \beta_6 Norm \\ & + \beta_7 TE + \beta_8 Healt + \beta_9 P_{d+} \beta_{10} Edu, \beta_{11} VC + \beta_{12} L_a + \beta_{13} Risk_f \\ & + \beta_{14} Risk_s + \beta_{15} Q_{ms} + \beta_{16} HC + \beta_{17} Chkup + v \end{aligned} \qquad (۱۲)$$

است، که در آن متغیرها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

F(B): تقاضای بیمهٔ درمانی (اصلاً، کم، متوسط و زیاد)، P_B : قیمت (حق) بیمهٔ درمانی، TE: مخارج درمان (مخارج بستری‌شدن در بیمارستان)، I: درآمد مصرف‌کننده، H_0: ذخیرهٔ سلامت اولیه، Age: سن، Gen: بیماریهای ژنتیکی، Norm: اعتقادات (اعتقاد به طب سنتی)، Healt: شاخص سلامت، P_d: مخارج پاراکلینیکی، Edu: سطح تحصیلات، VC: سطح پوشش عمودی بیمه (درصد مخارج درمانی که شرکت بیمه می‌پردازد)، L_a : میزان آگاهی فرد از پیامدهای بیماری، $Risk_f$: ریسک مالی، $Risk_s$: شدت ریسک‌پذیری بیمار، Q_{sm}: کیفیت خدمات پزشکی مراکز تحت پوشش بیمه (کیفیت پزشکان و بیمارستانها، سهولت دسترسی به خدمات و...) HC: سطح پوشش افقی بیمه (درصد پزشکان و بیمارستانهای تحت پوشش بیمه)، Chkup: چکاپ دوره‌ای و β_iها پارامترهایی هستند که باید برآورد شوند.

مبنای نظری برخی متغیرهای مدل به شرح زیر است:

I: با افزایش درآمد خط بودجهٔ مصرف‌کننده به بالا منتقل می‌شود و مصرف‌کننده روی منحنی مطلوبیت بالاتر واقع می‌شود که در صورت غیرپست‌بودن بیمهٔ درمانی، از این کالا بیشتر تقاضا خواهد شد. Age: با افزایش سن، به دلایل مختلف (کار، افزایش چربی بدن و...) احتمال وقوع بیماری افزایش و درنتیجه تقاضای درمان و بیمهٔ درمان افزایش می‌یابد. Health: توسطکارشناسان سلامتیوتغذیه و با طیف لیکرت ۹ گوی (شامل: ورزش، کنترل نمک، مصرف بالای میوه و سبزیها، مصرف متعادل گوشت قرمز و...) سنجیده شد. Edu: افزایش سطح سواد باعث افزایش آگاهی فرد از ذخیرهٔ سلامت خود شده و برای جلوگیری از استهلاک آن به پزشک مراجعه می‌کند و برای تأمین مخارج پزشکی تقاضای خرید بیمهٔ درمانی می‌کند، L_a: کسانی که سطح آگاهی بالاتری نسبت به خطرزابودن مواد مضر غذایی (نمک، قندها، کلسترول و چربی) دارند و به سلامتی بیشتر اهمیت می‌دهند کمتر بیمار می‌شوند و درنتیجه تقاضای کمتری برای بیمه درمانی دارند. Q_{ms} : کیفیت خدمات پزشکی با تقاضای بیمهٔ درمانی رابطهٔ مثبت دارد.

جامعهٔ آماری، همهٔ کسانی هستند که در نیمهٔ اول سال ۱۳۹۵ به بیمارستانهای شیراز و ارسنجان مراجعه کرده‌اند که از بین آنها به ازای هر پارامتر (در این تحقیق ۱۷ پارامتر است) ۱۵ نفر انتخاب و برای جلوگیری از کاهش نمونه به علت پرسشنامه‌های مبهم، ۶۵ نفر زیادتر و مجموعاً ۳۲۰ نفر (۱۶۰بیمار و ۱۶۰ همراه بیمار) با روش تصادفی منظم (۵درمیان) انتخاب شدند که ۲۹۸ مورد کامل بود، داده‌های مربوط به شاخص سلامت با استفاده از پرسشنامهٔ سلامت عمومی و دادهای مربوط به ریسک با پرسشنامهٔ ریسک مادسیج و ریسک مالی با پرسشنامهٔ ریسک‌پذیری مالی و کیفیت خدمات پزشکی با پرسشنامهٔ ابعاد پنج‌گانهٔ کیفیت خدمات درمانی و سایر موارد از پرسشنامهٔ خودساختهٔ محقق، اندازه‌گیری شده است (همهٔ شاخصها از نوع طیف لیکرتی چندگویه‌ای بوده و از طریق میانگین امتیاز پاسخ سؤالات سنجیده شده است).

یافته‌ها

نتایج ارائه‌شده در جدول ۱ و آمارهٔ توکی نشان می‌دهد که میانگین ۴ سطح تقاضای بیمه متفاوت است، پس نتایج، ناشی از عوامل تصادفی نبوده و قابلیت تعمیم دارد.

جدول ۱: میانگین تقاضای بیمهٔ درمان

سطح	شرح		میانگین	انحراف معیار	فراوانی	پی-مقدار اختلاف بین سطوح			
						۱	۲	۳	۴
۱	بیمه‌شدگان	اصلاً	۰/۲۶	۰/۴۴	۳۵				
۲		کم	۰/۴۷	۰/۵۰	۱۰۰	۰/۰۰			
۳		متوسط	۰/۷۸	۰/۴۱	۱۰۳	۰/۰۰	۰/۰۰		
۴		زیاد	۰/۹۷	۰/۰۷	۶۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	
کل			۰/۶۵	۰/۴۸	۲۹۸				

جدول ۲: تشریح متغیرها

متغیرها		توصیف	علامت مورد انتظار
نام	نماد		
تقاضای بیمهٔ درمان	F(B)	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	
قیمت بیمهٔ درمانی	P_B	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	−
درآمد	I	پیوسته	+/−
ذخیرهٔ اولیه سلامت	H_0	بیماری دائم=۱ و متوسط=۲ و کاملاً سالم=۳	−
سن	Age	پیوسته	+
بیماری‌های ژنتیک	Gen	ندارد =۱، متوسط=۲، فراگیر در خانواده =۳	+
اعتقاد به درمان سنتی	Norm	شدید=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و اصلاً=۴	+
مخارج درمان	TE	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
شاخص سلامت	Healt	پیوسته	−
مخارج پاراکلینیکی	P_d	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
سطح تحصیلات	Edu	بی‌سواد=۱ و ابتدایی=۲ و دیپلم=۳ و عالی=۴	+/−
سطح پوشش عمودی بیمه	VC	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
سطح آگاهی	L_a	بسیار کم=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد=۴	+
ریسک مالی	$Risk_f$	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
شدت ریسک‌پذیری	$Risk_s$	پیوسته	−
کیفیت خدمات پزشکی	Q_{ms}	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
سطح پوشش (افقی) بیمه	Hc	اصلاً=۱ و کم=۲ و متوسط=۳ و زیاد =۴	+
چکاپ دوره‌ای	Chkup	اصلاً=۱ و گاهی=۲ و مرتب=۳	+/−

نتایج برآورد ضرایب مدل لوجیت تجمعی (اندازه‌گیری تأثیر متغیرهای مستقل بر تقاضای بیمهٔ درمانی) در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳: نتایج حاصل از برآورد ضرایب مدل لوجیت تجمعی

متغیرها		ضریب	انحراف از معیار	آمارهٔ والد*
نام	نماد			
ثابت	$\hat{\beta}_0$	-۱۴/۱	۱۲/۹۶	۱/۲
قیمت (حق) بیمهٔ درمان	P_B	-۰/۲۵	۰/۱۲۶	۳/۹۲**
درآمد	I	-۰/۲	۰/۰۹۶	۴/۳۳**
ذخیرهٔ اولیه سلامتی	H_0	-۰/۱۱	۰/۰۷۵۵	۲/۱۲*
سن	Age	۰/۱۷	۰/۰۸۲	۴/۳۲**
امراض ژنتیکی	Gen	۰/۰۷	۰/۰۵۷	۱/۵۲
اعتقادات	Norm	-۰/۰۹	۰/۰۷۷	۱/۳۵
مخارج درمان[1]	TE	۰/۲۴	۰/۰۸۵	۷/۹۵**
شاخص سلامت	Healt	-۰/۳۶	۰/۱۸۲	۳/۹۱**
مخارج پاراکلینیکی	P_d	۰/۲۱	۰/۰۷۴	۸/۰۹***
سطح تحصیلات	Edu	۰/۰۹	۰/۰۵۱	۳/۱۴**
سطح پوشش (عمودی) بیمهٔ درمان	VC	۰/۲۷	۰/۱۰	۶/۹۳***
سطح آگاهی	L_a	۰/۰۹	۰/۰۴	۵/۱۲***
ریسک مالی	$Risk_f$	۰/۲۶	۰/۰۸۶	۹/۱***
شدت ریسک‌پذیری	$Risk_s$	-۰/۰۸	۰/۰۷۳	۱/۲۱
کیفیت خدمات پزشکی	Q_{ms}	۰/۱۸	۰/۰۶۳	۸/۲۵***
سطح پوشش (افقی) بیمهٔ درمان	Hc	۰/۲۳	۰/۰۸۳	۷/۷۵***
چکاپ دوره‌ای	Chkup	۰/۰۷	۰/۰۶۱	۱/۳

درصد پیش‌بینی صحیح= ۰/۸۳	لگاریتم درستنمایی‌نما=۱۹۱/۳	آمارهٔ والد=۵۸/۹
	R^2_{pseudo}	
کاکس-اسنل=۰/۳۴	ناجل‌کرک=۰/۴۴	مک فادن=۰/۵۶

منبع: یافته‌های تحقیق، ***و**و*-معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ و ۱۰ درصد به ترتیب. *-آمارهٔ والددر رگرسیون لوژستیک برای آزمون ضرایب برآوردیبه‌کاربرده می‌شود و نحوهٔ محاسبه آن به این صورت است، $wald = \left(\frac{\hat{\beta}}{S.E}\right)^2$ که درآن $\hat{\beta}$ اندازهٔ پارامتر برآورد شده و S.E انحراف معیار پارامتر است.

طبق جدول ۳، آمارهٔ والد برابر ۵۸/۹ است که بیانگر معنی‌داری رگرسیون است. آمارهٔ R^2_{pseudo} (۰/۴۴) پیش‌بینی خوب مدل را نشان می‌دهد، همچنین متغیرهای سن، مخارج درمان، مخارج پاراکلینیکی، سطح تحصیلات، سطح پوشش عمودی و افقی بیمهٔ درمان، سطح آگاهی از پیامدهای بیماری، ریسک مالی و کیفیت خدمات پزشکی در جهت مثبت و متغیرهای حق‌بیمه، درآمد، ذخیرهٔ سلامتی و سطح سلامت در جهت عکس بر تقاضای بیمهٔ درمانی اثر می‌گذارند. در ادامه تفسیر نتایج آزمونهای آماری جهت سنجش اعتبار ضرایب مدل ارائه شده است.

در مدل رگرسیونی لوژستیک تجمعی، رابطهٔ بین متغیرها، مستقل از سطح متغیر است (فرض یکسانی k سطح پاسخ را فرض «شانس متناسب» می‌نامند). در این پژوهش، فرض شانس متناسب برای متغیرها با معیار Score آزمون و تأیید شد.

بر اساس نتایج آزمون نیکویی برازش و معیار انحراف[2]، کفایت مدل رگرسیون لوژستیک تأیید شد (در سطح ۰/۰۶).

[1]. مخارج درمان شامل مخارج بستری و پزشک است.

[2]. Deviance

آمارهٔ تجمعی ضریب تعیین کاکس-اسنل برابر ۳۴ درصد است یعنی ۳۴ درصد از تغییرات در تقاضای بیمهٔ درمانی توسط متغیرهای مستقل تشریح می‌شوند (در روش لوجیت تجمعی ضریب تعیین کاکس-اسنل، نقش ضریب تعیین را ایفا می‌کند). درصد پیش‌بینی کلی مدل ۸۱/۵ درصد است (بالای ۰/۵۰ مناسب است)؛ بنابراین مدل انتخاب‌شده مناسب است.

نتایج آزمون نیکویی برازش با شاخص پی‌یرسون و انحراف انجام و نتایج در جدول ۴ ارائه شده است. آمارهٔ خی‌دو برآوردی حاکی از نیکویی برازش مدل است و تا ۸۴ درصد اطمینان، می‌توان به نتایج اعتنا کرد.

جدول ۴: نتایج شاخص‌های نیکویی برازش

آماره	آمارهٔ χ^2	پی-مقدار
پی‌یرسون	۳۸۷/۴	۰/۸۴
انحراف	۲۶۴	۱/۰۰

آزمون رگرسیون موازی برنت، فرضیهٔ برابری پارامترها برای همهٔ سطوح را آزمون می‌کند. نتایج این آزمون در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج حاصل از آزمون رگرسیون‌های موازی-برنت

متغیرها		آماره خی-دو
نام	نماد	
کل رگرسیون		۴۸/۱۱*
ثابت	$\hat{\beta}_0$	۲/۵
قیمت (حق) بیمهٔ درمان	P_B	۱/۳
درآمد	I	۸/۷*
ذخیرهٔ اولیهٔ سلامتی	H_0	۴/۰۲
سن	Age	۳/۱
امراض ژنتیکی	Gen	۶/۷*
اعتقادات	Norm	۰/۷۱
مخارج درمان	TE	۱/۲
شاخص سلامت	Healt	۸/۳*
مخارج پاراکلینیکی	P_d	۳/۴
سطح تحصیلات	Edu	۲/۹
سطح پوشش (عمودی) بیمهٔ درمان	VC	۱/۲
سطح آگاهی	L_a	۸/۵*
ریسک مالی	$Risk_f$	۱/۴
شدت ریسک‌پذیری	$Risk_s$	۳/۳
کیفیت خدمات پزشکی	Q_{ms}	۷/۵*
سطح پوشش (افقی) بیمهٔ درمان	Hc	۹/۴*
چکاپ دوره‌ای	Chkup	۱۱/۲*

مدل	-2LogLikelihood	χ^2
فعلی	۳۱۴	۷۲/۹
عمومی	۲۸۷	نتیجه: پذیرش مدل عمومی

*-مقدارِ آماره بیانگر نقض فرضهای رگرسیون‌های موازی است.

طبق نتایج آزمون نسبت درستنمایی؛ آمارهٔ خی‌دو محاسباتی برابر ۷۲/۹ و حاکی از نقض فرض احتمالات متناسب در رگرسیون موازی است به همین علت در این پژوهش از مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته استفاده و نتایج در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶: نتایج حاصل از برآورد مدل احتمالات لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته

متغیر		سطح		
نام	نماد	صفر	یک	دو
قیمت (حق) بیمه	P_B	-۰/۰۰۱۵**	-۰/۰۰۰۵**	-۰/۰۰۱۰**
درآمد	I	-۰/۹۵۵*	-۰/۵۷**	۰/۷۲
ذخیرهٔ اولیهٔ سلامتی	H_0	-۰/۰۰۱۱**	-۰/۰۰۱۵*	-۰/۰۰۰۹**
سن	Age	۰/۰۰۸*	۰/۰۳۴**	۰/۰۶۴**
امراض ژنتیکی	Gen	۰/۰۱*	۰/۰۰۴**	۰/۰۱۴**
اعتقادات	Norm	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۰۰۲*	-۰/۰۰۱۰
مخارج درمان	TE	/۰۱۲**	۰/۰۱۵**	۰/۰۰۱۱**
شاخص سلامت	Healt	-۰/۱۲**	-۰/۲۱**	-۰/۰۰۱۰
قیمت دارو و...	P_d	/۰۱۰**	۰/۰۲۵**	۰/۰۱۳**
سطح تحصیلات	Edu	-/۰۰۷*	۰/۰۱۶*	-۰/۰۰۱۱
سطح پوشش (عمودی) بیمهٔ درمان	VC	/۱۱۲**	۰/۱۲۱**	۰/۱۳**
سطح آگاهی	L_a	-۰/۴۲**	-۱/۲**	۰/۳۱**
ریسک مالی	$Risk_f$	-۰/۱۴**	-۰/۲۵**	۰/۱۰
شدت ریسک‌پذیری	$Risk_s$	-۰/۱۱**	-۰/۰۱۵**	-۰/۰۲۱
کیفیت خدمات پزشکی	Q_{ms}	۰/۳۱**	۰/۱۷*	۰/۲۱**
سطح پوشش (افقی) بیمهٔ درمان	Hc	/۱۳**	۰/۱۹**	۰/۰۹**
چکاپ دوره‌ای	Chkup	-/۰۰۰۲**	-۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۱

لگاریتم درستنمایی‌نما=۱۲۱	آمارهٔ والد=۹۱/۴
R^2_{pseudo} =۰/۴۱	پی-مقدار=۰

منبع: یافته‌های تحقیق،**- معنی‌داری در سطح ۵ درصد و کمتر،*- معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد

بر اساس نتایج جدول ۶، ستون مربوط به سطح صفر: سطح یک را با سطوح ۲ و ۳ و ۴ مقایسه می‌کند، ستون مربوط به سطح یک: سطح یک و دو را با سطوح ۳ و ۴ مقایسه می‌کند و سطح دو: سطح ۱، ۲ و ۳ را با سطح ۴ مقایسه می‌کند. ضرایب مثبت نشان می‌دهند که مقادیر بیشتر متغیر تبیینی، احتمال قرارگیری پاسخ‌دهندگان را در سطوح بالاتر تقاضای بیمهٔ درمان، نسبت به سطح جاری افزایش می‌دهد، در حالی که ضرایب منفی نشان می‌دهند که مقادیر بالاتر متغیر تبیینی، احتمال‌ماندن در سطح جاری یا سطح پایین‌تر را افزایش می‌دهد.

طبق آمارهٔ آزمون والد (خی‌دو)، کل رگرسیون معنی‌دارست و بر اساس آمارهٔ R^2_{pseudo} (۰/۴۱)، مدل پژوهش از سطح بالای نیکویی برازش برخوردار است. ضریب منفی متغیر، قیمت بیمهٔ درمان در سطح صفر، نشان می‌دهد که با افزایش قیمت بیمهٔ درمان، احتمال ماندن در سطح یک (عدم تقاضا) افزایش می‌یابد، همچنین ضریب منفی این متغیر در سطح یک بیانگر این واقعیت است که افزایش قیمت بیمهٔ درمان، احتمال خروج فرد از سطوح ۳ و ۴ و ورودشان به سطوح ۱ و ۲ را افزایش می‌دهد، علامت منفی ضریب مربوط به سطح دو، بیان می‌کند که افزایش قیمت بیمهٔ درمان، احتمال خروج از سطح چهار و ورود به سطوح پایین‌تر را افزایش می‌دهد.

ضریب مثبت متغیر مخارج درمان در سطح صفر و یک و دو نشان می‌دهد که با افزایش مخارج درمان، احتمال ماندن در سطح یک کاهش و احتمال صعود به سطوح بالاتر افزایش می‌یابد، همچنین احتمال خروج از سطوح ۱ و ۲ و صعود به سطوح ۳ و ۴ افزایش و درنهایت اینکه احتمال خروج از سطوح ۱، ۲ و ۳ و ورود به سطح ۴ افزایش می‌یابد. سایر متغیرها نیز به همین صورت تفسیر می‌شوند.

با توجه به عدم امکان تفسیر کمی مقادیر ضرایب جدول ۶، اثرات نهایی برای سطوح مختلف متقاضیان بیمهٔ درمان برآورد و نتایج در جدول ۷ ارائه شده است (اثرات نهایی، میزان تغییر در احتمالات پیش‌بینی‌شده برای تقاضای بیشتر بیمهٔ درمانی را، به ازای یک واحد تغییر در میانگین متغیر تبیینی خاص نشان می‌دهد).

جدول ۷: خلاصهٔ اثرات نهایی برای مدل احتمالات لوجیت تجمعی (بر اساس رابطهٔ ۸)

نتایج شبکهٔ عصبی[1]					سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴
	رتبهٔ تأثیرگذاری متغیرها بر تقاضای بیمهٔ درمان*	متغیرها	نماد	اصلاً	کم	متوسط	زیاد
۱	۲	قیمت بیمه	PB	*۷۰/۰۴	*۳۰/۰۳	۳*۰/-	-۰/۰۵*
۲	۷	درآمد	I	۰/۰۳۱*	۸۵*۰/۰	۰/۱۲*-	۰/۰۰۵
۳	۱۶	ذخیرهٔ اولیهٔ سلامت	H0	*۰۱۷۰/	*۴۰/۰۱	۰/۰۱۵*-	۰/۰۱۶*-
۴	۸	سن	Age	*۰۱۵-۰/	*۰۱-۰/	۱*۰/۰	۰/۰۱۵*
۵	۱۵	بیماریهای ژنتیکی	Gen	۰۰۷*۰/۰-	۰/۰۰۹-	۸۰۰/۰	۱۷۰/۰
۶	۱۷	اعتقاد به طب سنتی	Norm	۰۰۲*۰/۰	۰/۰۰۷*	۶۰۰/۰-	۱۲۰۰/۰-
۷	۳	مخارج درمان	TE	*۱۲۰/-	*۰۹۰/-	*۱۷۰/۰	*۰۴۰/
۸	۱۰	شاخص سلامت	Healt	*۱۱-۰/	*۱۰-۰/	*۰۸۸۰/	*۱۲۲۰/
۹	۴	مخارج پاراکلینیکی	P_d	*۰۹۲۰/-	*۱۳۰/-	۰۶۱۰/	*۰۴۲-۰/
۱۰	۱۲	سطح تحصیلات	Edu	۰۱۰/-	*۰۳۰/-	*۰۲۳۰/	*۰۱۸۰/
۱۱	۵	سطح پوشش عمودی بیمهٔ درمان	Vc	*۲۲۰/-	*۲۳۰/-	*۲۶۰/	*۱۹۰/
۱۲	۱۳	سطح آگاهی	Riska	*۱۸۰/-	*۲۳۰/-	2*۳۰/	۱۱۰/
۱۳	۱	ریسک مالی	Riskf	*۳۱۰/-	*۲۰/-	*۳۴۰/	*۱۸۰/
۱۴	۱۴	شدت ریسک‌پذیری	Risks	*۱۲۰/	*۰۶۰/	۰۸۰/-	*۱۰۰/-
۱۵	۹	کیفیت پزشک	Qms	*۲۱۰/-	*۲۰/-	*۲۵۰/-	*۱۵۰/
۱۶	۶	سطح پوشش افقی بیمهٔ درمان	Hc	*۱۲۰/-	*۱۱۰/-	*۰۹۰/	*۱۴۰/
۱۷	۱۱	چکاپ دوره‌ای	chkup	*۰۰۹۰/	*۰۰۶۰/	*۰۰۷۰/	*۰۲۲۱-۰/

منبع: یافته‌های تحقیق، * رتبه نشانگر میزان تأثیر متغیرهای مستقل بر تقاضای بیمهٔ درمانی است که با روش شبکه عصبی مصنوعی حساب شده است.

نتایج ارائه شده در جدول ۷ به صورت زیر تفسیر می‌شوند:

علامت مثبت ضریب قیمت بیمهٔ درمان برای سطح ۱ و ۲، یعنی افزایش یک واحد در قیمت بیمهٔ درمان باعث افزایش احتمال تقاضای بیمهٔ درمان برای این دو سطح به‌ترتیب به میزان ۴/۷ و ۳/۳ درصد خواهد شد. ضرایب منفی این متغیر برای سطوح ۳ و ۴ یعنی افزایش یک واحد در قیمت بیمهٔ درمان باعث کاهش احتمال تقاضای بیمهٔ درمان برای این دو سطح به‌ترتیب به میزان ۳ و ۵ درصد خواهد شد، درآمد فرد، ذخیرهٔ اولیهٔ سلامت، طب سنتی و شدت ریسک‌پذیری فرد نیز همان تفسیر قیمت بیمهٔ درمان را دارند.

[1]. بر اساس آمارهٔ ریشهٔ توان دوم خطا (RMSE)، میانگین قدر مطلق خطا (MAPE)، نمودار پراکندگی قدرمطلق و تحلیل حساسیت خطای قدرت پیشگویی مدل کمتر از ۰/۰۳ است و توان پیش‌بینی روش شبکهٔ عصبی ۰/۹۴ برآورد شد.

از طرفی افزایش یک سال در سن فرد باعث کاهش ۱/۵ درصدی احتمال باقی‌ماندن در سطح یک و افزایش ۱/۵ درصدی احتمال رفتن به سطح چهار خواهد شد، مخارج درمان، شاخص سلامت، قیمت دارو، تحصیلات، سطوح پوشش افقی و عمودی بیمهٔ درمان، سطح آگاهی فرد از عواقب کم‌توجهی به بیماری، ریسک مالی مخارج درمان بیماری و کیفیت خدمات پزشکی تحت پوشش بیمهٔ درمان نیز همان تفسیر سن را دارند. ستون دوم جدول ۲ بیانگر ترتیب تأثیر متغیرهای مستقل بر تقاضای بیمهٔ درمانی است که با روش شبکهٔ عصبی مصنوعی برآورد شده است (شبکه‌های عصبی مصنوعی مدل ساده‌شدهٔ سیستم عصبی هستند و مانند مغز با پردازش روی داده‌ها، قانون نهفته در ورای داده‌ها را به ساختار شبکه منتقل می‌کنند. یک شبکهٔ عصبی از نرونهای مصنوعی تشکیل شده است. هر یک از نرونها، ورودیها را دریافت و پس از پردازش روی آنها، یک سیگنال خروجی تولید می‌کند. در این مطالعه تعداد ۲۰۰ داده به منظور طراحی و آموزش شبکهٔ عصبی و از مابقی داده‌ها برای ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدلهای مذکور استفاده شده است، به این ترتیب که ابتدا مدل با استفاده از داده‌های آموزشی، آموزش داده و نتیجه با استفاده از داده‌های آزمون اعتبارسنجی شدند. این روال هشت بار تکرار شد و میانگین نتایج به‌عنوان برآورد نهایی منظور شد، تعداد نرون لایهٔ مخفی نیز از یک تا پنج در نظر گرفته شد).

عملکرد یک شبکهٔ عصبی زمانی در سطح قابل قبول قرار می‌گیرد که فاصلهٔ موجود میان خروجی شبکه برای داده‌های آموزشی با مقدار مورد انتظار، از حد معینی کمتر باشد. در این پژوهش اختلاف مذکور برای بررسی اعتبار نتایج، با شاخصهای میانگین مربع خطاها (RMSE)[۱] و میانگین نسبی خطای مطلق (MARE)[۲] اندازه‌گیری شده است. نحوهٔ محاسبهٔ این دو معیار به صورت:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(O_i - P_i\right)^2},\ MARE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left\{\frac{\left|O_i - P_i\right|}{O_i}\right\}$$

است، که در آن O_i: مقدار مشاهده‌شده، P_i: مقدار پیش‌بینی‌شده و n، تعداد داده‌ها را نشان می‌دهند. از آنجا که شاخصهای فوق هیچ اطلاعاتی در مورد نحوهٔ توزیع خطا ارائه نمی‌کنند، بنابراین برای ارزیابی توان مدلها، نمودار پراکندگی قدر مطلق مقادیر خطای نسبی نیز ترسیم شده که نتایج بیانگر تأیید نتایج است.

در حالت کلی، شبکهٔ عصبی اطلاعاتی در مورد اهمیت و میزان تأثیر متغیرهای ورودی بر خروجی نمی‌دهد. برای فهم درصد تأثیر هر یک از متغیرهای ورودی بر خروجی تحلیل حساسیت (حساسیت، متغیرهای ورودی که بیشترین تغییرات را در خروجی به وجود می‌آورند)، نیز انجام شد و نتیجهٔ آن در ستون ۲ جدول ۲ آمده است که طبق آن ریسک مالی مؤثرترین عامل مؤثر بر تقاضای بیمهٔ درمان است، بعد از آن به‌ترتیب متغیرهای ریسک مالی، حق‌بیمهٔ درمان و مخارج درمانی بیشترین و اعتقادات، ذخیرهٔ سلامت و عوامل ژنتیکی کمترین اثر را بر تقاضای بیمهٔ درمانی دارند.

نتایج و بحث

جمع‌بندی و پیشنهادها

در این مطالعه با هدف بررسی عوامل مؤثر و تعیین جهت آنها بر احتمال تغییر سطوح تقاضای بیمهٔ درمان و نحوهٔ تأثیر هر عامل بر احتمال قرارگرفتن فرد در چهار سطح (اصلاً، کم، متوسط و زیاد) از مدل لوجیت تجمعی تعمیم‌یافته و اطلاعات ۲۹۸ خانوار استفاده شده است. نتایج تحلیل داده‌ها، حاکی از این است که افزایش قیمت بیمهٔ درمانی (با توجه به اثرات درآمدی و جانشینی قیمت) به کاهش احتمال تقاضای بیمهٔ درمانی و انتقال فرد به سطوح پایین‌تر تقاضا منجر می‌شود. همچنین افرادی که هنگام تولد سالم‌تر بوده‌اند، بیمه برایشان مطلوبیت کمتری دارد و احتمال قرارگرفتنشان در سطوح پایین‌تر تقاضا را تقویت می‌کند. افزایش سن، احتمال ابتلا به بیماری را افزایش و خدمات پزشکی و بالتبع بیمه مطلوبیت بیشتری پیدا می‌کند و احتمال قرارگرفتن فرد در سطوح بالاتر تقاضا را افزایش می‌دهد. اعتقاد به عدم اثربخشی طب جدید مطلوبیت بیمه (چون در این صورت بیمهٔ درمانی یک کالای غیراساسی و حتی کالای بد[۳] محسوب می‌شود) و درنتیجه، تقاضای بیمهٔ درمان کاهش می‌یابد. با افزایش مخارج درمان، چون توانایی پرداخت این مخارج توسط فرد کاهش می‌یابد، لذا مطلوبیت بیمهٔ درمان و درنتیجه تقاضای آن بیشتر خواهد شد. افرادی که به سلامت خودشان بیشتر توجه می‌کنند برای حفظ سلامت خود مرتب به پزشک مراجعه می‌کنند

---

۱. Root Mean Squre Error

۲. Mean Absolute Relative Error

۳. کالای که مصرف آن مطلوبیت را کاهش می‌دهد یا به عبارت دیگر کمتر داشتن آن بهتر است.

بنابراین تقاضای بیشتری برای بیمهٔ درمانی خواهند داشت. افزایش سطح سواد، فهم و درک فرد از ارزش سلامتی را ارتقا داده و باعث افزایش مطلوبیت فرد برای سلامتی و درنتیجه تقاضای بیشتر بیمهٔ درمانی خواهد شد. افزایش سطح آگاهی فرد از پیامدهای منفی بیماری (مثبت سلامت) باعث افزایش مطلوبیت نهایی سلامت و ضررهای ناشی از بیماری شده که هر دو عامل به افزایش احتمال انتقال فرد به سطوح بالاتر تقاضای بیمهٔ درمان منجر می‌شود. اگر ریسک مالی بیماری زیادتر شود فرد برای کاهش این ریسک اقدام به خرید بیمهٔ درمان می‌کند. هرچه گسترهٔ پذیرش دفترچهٔ بیمهٔ درمان بین بیمارستانها و پزشکان خصوصی و داروهای خارجی، افزایش یابد، احتمال تقاضای سطوح بالاتر بیمهٔ درمان افزایش خواهد یافت.

منابع و ماخذ

بابائی تیرکلایی، ا.، (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای بیمهٔ درمان تکمیلی (مطالعه موردی: سرپرستی بیمه ایران استان مازندران). دومین سمپوزیوم بین‌المللی علوم مدیریت با محوریت توسعه پایدار، تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعهٔ پایدار.

غفوری، ح.، (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای بیمهٔ درمان تکمیلی در ایران. پایان‌نامهٔ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری.

قربانی، م. و هزاره، ر.، (۱۳۹۴). تأثیر مؤلفه‌های سیاسی و اقتصادی بر عملکرد محیط‌زیست: کاربرد الگوی لوجیت ترتیبی داده‌های تابلویی با اثرگذاری‌های تصادفی. اقتصاد کشاورزی، جلد ۱۰، شمارهٔ ۱، صص ۱۷۵-۱۹۸.

میرزایی، ه.، عسگرنیا، س. بهرامی، ا.، (۱۳۹۲). بررسی چگونگی میزان تأثیر عوامل اقتصادی بر تقاضای بیمهٔ درمان تکمیلی در صنعت بیمه (مطالعه موردی شرکتهای بیمه آسیا، البرز و دانا). اولین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت.

نخعی‌آغمیونی، م. کاموئی، م.، (۱۳۸۹). برآورد تابع تقاضای بیمهٔ درمانی خصوصی در مناطق شهری ایران: تحلیل توبیت. پژوهشنامه بیمه، شمارهٔ ۹۹، صص ۳-۲۸.

نصرتی، ش.، حیاتی، ب.، پیش‌بهار، ا. محمدرضایی، ر.، (۱۳۹۲). تحلیل عوامل مؤثر بر رفتار مصرفی گوشت ماهی در بین خانوارهای شهرستان تبریز. نشریهٔ اقتصاد و توسعه کشاورزی، جلد ۲۷، شمارهٔ ۳، صص ۲۳۰-۲۴۱.

Dunn, A.; Shapiro, A., (2013). Physician Market Power and Medical-Care Expenditures. BEA Working Paper.

Eichner, M.A., (2013). The Demand for Medical Care: What People Pay Does Matter. American Economic. Review Papers and Proceedings, 88(2), pp. 117-121.

Kaya, T.; Sezgin, A.; Kumbasaroglu, H.; Kulekci, M., (2011). Determining the meat consumption in Erzurum province and the factors affecting the case.Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(8), pp. 959- 964.

Kumar, N.; Cohen, M.; Bishop, C.E.; Wallack, S.S., (1995). Understanding the Factors Behind the Decision to Purchase Varying Coverage Amounts of Long-Term Care Insurance. Health Services Research, 29(6). pp. 653-678.

Marquis, M.S.; Stephen H.L., (1995). Worker demand for health insurance in the non- group market. Journal of Health Economics, 14, pp. 47-63.

Sayin, C.; Emre, Y.; Mencet, M.N.; Karaman, S.; Tascioglu, Y., (2010). Analysis of factors affecting fish purchasing decisions of the household: Antalya district case. Journal of Animal and Veterinary Advance, 9(12), pp. 1689-1695.

Short, P.F.; Amy, K.T., (1989). Premium, Benefits, and Employee Choice of Health Insurance Option. Journal of Health Economics, 8, pp. 293-311.

Taylor, A.K.; Wilensky, G.R., (1983). The Effect of Tax Policies on Expenditures for Private Health Insurance. 163-84. Market Reforms of Health Care, J. Meyer, ed. American Enterprise Institute, Washington, DC.