

شناسایی و بررسی عوامل تأثیرگذار بر میزان گسترش ناتوانی در مبتلایان ام اس با استفاده از روش تحلیل عاملی بیزی

مریم زمانی، عباس بهرامپور، حسینعلی ابراهیمی
دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان
مرکز مدلسازی سلامت دانشگاه علوم پزشکی کرمان، بخش آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان
بخش نورولوژی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

چکیده

ام اس، شایع ترین بیماری مزمن سیستم عصبی مرکزی است. ناتوانی به جای مانده از این بیماری در کیفیت زندگی مبتلایان به ام اس مؤثر است. این پژوهش با هدف تعیین عوامل تأثیرگذار بر میزان گسترش ناتوانی انجام شده است. در این مطالعه، اطلاعات از طریق پرسشنامه، توسط ۹۵ نفر از بیمارانی که به پزشک پژوهش مراجعه کرده اند جمع آوری شده است. برای تعیین اهمیت عوامل مختلف بر وضعیت گسترش ناتوانی از تحلیل عاملی بیزی استفاده شده و به منظور بررسی معنی داری عامل های بدست آمده روی گسترش ناتوانی، تحلیل رگرسیونی صورت گرفته است. در تحلیل عاملی بیزی با بهره گیری از الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو، متغیرهایی چون: تحصیلات، جنسیت و شغل از میانگین ضرایب بیشتری برخوردار بودند. رگرسیون مقیاس وضعیت گسترش ناتوانی و عامل های بدست آمده از تحلیل عاملی بیزی، معنی دار مشاهده شد. هدف از درمان ام اس، جلوگیری از ناتوانی همیشگی سیستم عصبی است. با انتخاب شغل و آموزش تحصیلی مناسب که با این بیماری هماهنگی داشته باشد می توان از استرس، اضطراب، افسردگی و عواملی که باعث ایجاد حمله و ناتوانی بیشتر می شود، کاست و کیفیت زندگی این افراد را بهبود بخشید.

واژه های کلیدی: تحلیل عاملی بیزی، الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو، بیماری ام اس، میزان گسترش ناتوانی.

۱ مقدمه

و درگیری سیستم های مختلف حسی و حرکتی در این بیماران، که خود می تواند منجر به محدودیت در فعالیت فیزیکی و ارتباطی این بیماران گردد. با این حال میزان این تاثیر ممکن است براساس جنس، سن، شدت و مدت بیماری و ویژگی فرهنگی و اجتماعی محل سکونت بیمار متفاوت باشد [۱۵]. در مقاله مرجان فقیه تحت عنوان "کاربرد تحلیل عاملی بیزی در داده های کیفیت زندگی" به بررسی ابعاد پرسشنامه *WHOQOL - BREF* به روش های تحلیل عاملی کلاسیک و تحلیل عاملی بیزی پرداخته است و در نهایت دو روش را با یکدیگر مقایسه کرده است. نتایج نشان داده، که تحلیل عاملی بیزی در نمونه های کوچک نتایج بهتری نسبت به تحلیل عاملی کلاسیک ارائه می دهد [۴]. در مقاله فابیانو فونسکا سیلوا و همکاران با عنوان "کاربرد تحلیل عاملی بیزی سه مرحله ای برای شناسایی *QTL* در دو رگه ها بین جمعیت خوک های جفتگیر"، تحلیل عاملی بیزی سه مرحله ای به ما امکان محاسبه احتمال *QTL* را می دهد درحالی که به طور همزمان تحت تاثیر گروهی از صفات برای هر موقعیت *SSCV* قرار دارد [۵]. به دلیل مشکلات کشور ما در زمینه بیماری ام اس و محدودیت مقالات در زمینه تحلیل عاملی بیزی، این پژوهش با رویکرد بیزی به تحلیل عاملی و شناسایی عوامل تاثیرگذار بر *EDSS* در مبتلایان *MS* ارائه شده است. به منظور نگاهی اختصاصی تر این مطالعه بر روی استان کرمان انجام شده است. در این مطالعه از تحلیل عاملی بیزی با هدف شناسایی عوامل تاثیرگذار بر روی میزان گسترش ناتوانی بهره گرفته شده است.

بیماری ام اس، نوعی بیماری مزمن و پیشرونده سیستم عصبی مرکزی است که باعث ایجاد اختلال حسی، ضعف، گرفتگی عضلانی، اختلال بینایی، اختلال شناختی، خستگی، لرزش اندام ها، اختلال در دفع ادرار، اختلال در تعادل، فراموشی، کاهش شنوایی، کرختی، تاری دید، دوبینی و اختلال گفتار در فرد بیمار می شود. علت بیماری ام اس، ناشناخته است و درمان قطعی ندارد [۱۱]. دوره این بیماری متغیر و در زنان شایع تر از مردان است. سن شروع آن اوایل تا اواسط بزرگسالی (۲۰-۴۰) است [۲]. شروع ابتلا به ام اس در دوران کودکی و نوجوانی بطور چشمگیری به رسمیت شناخته شده است [۸]. این بیماری اغلب افرادی را که در مرحله مولد زندگی خود قرار دارند مبتلا می کند [۱۱]. تنوع جغرافیایی این بیماری بستگی به عوامل ژنتیکی و محیطی دارد. نشان داده شده است که ام اس به دلیل تعامل متقابل عوامل محیطی و ژنتیکی است [۳]. در مطالعه شیده ماشین چی، به نقش عامل های جغرافیایی و محیطی در سبب شناسی نیز اشاره شده است [۱۲]. عوامل محیطی نظیر عفونت های ویروسی، سیگار کشیدن، سطح بهداشت، زندگی در مناطق با عرض جغرافیایی بالا که در آنجا تشعشع ماوراء بنفش کم است، متابولیسم ویتامین D، تجمع مس، سرب، آهن، کاهش روی، منیزیم، سلنیوم، ویتامین B_۲، B_۶، D، E و اسید های چرب ضروری مهم شناخته شده اند [۳]. علاوه بر این شیف کاری شب قبل از ۲۰ سالگی از جمله عوامل محیطی در ارتباط با خطر ام اس می باشد. شیفت کاری شب ریتم شبانه روزی و سیستم خواب افراد را برهم می ریزد و هر دو این ها بر روی ضعف سیستم ایمنی بدن اثر گذارند [۹]. باتوجه به ماهیت عود کننده بیماری ام اس

۲ مواد و روش‌ها

فرضیات مدل بالا به صورت زیر است:

$$E(f) = 0, \quad Var(f) = I, \quad E(e) = 0,$$

$$Cov(e_k, e_l) = 0, \quad k \neq l,$$

$$Var(e) = \Psi = diag(\varphi_1, \dots, \varphi_p),$$

$$Cov(e, f) = 0,$$

$$Var(y) = \Sigma = \Gamma_q \Gamma_q' + \Psi,$$

$$Cov(y_i, y_j) = \sum_{k=1}^q \gamma_{ik} \gamma_{jk} \quad i \neq j.$$

در تحلیل عاملی به منظور اینکه نقاط در نزدیک ترین حالت ممکن اطراف محور عامل‌ها قرار گیرند و گروه بندی طبیعی متغیرها مشخص شود دوران صورت می‌گیرد. دوران به دو روش متعامد و مورب صورت می‌گیرد. این درحالی است که تحلیل عاملی بیزی از این نیاز مبرا است. با اعمال تکنیک بیزی در این تحلیل، تحلیل عاملی بیزی صورت می‌گیرد. برای ایجاد تابع درستنمایی فرضیات زیر در نظر گرفته می‌شود:

الف: $e_i \sim N(0, \psi), \quad \psi \equiv diag(\varphi_1, \dots, \varphi_p),$

$$\varphi_j > 0, \quad j = 1, \dots, p,$$

ب: $(f_i | q) \sim N(0, R), \quad q \leq p, \quad R \approx I_q,$

ج: e_i and f_i are *i.i.d.*

از قسمت اف و ج نتیجه می‌شود که:

$$(y_i | \mu, \Gamma, f_i, q) \sim N(\mu + \Gamma f_i, \Psi),$$

که معمولاً برای سادگی کار μ صفر در نظر گرفته می‌شود. بنابراین درستنمایی مشاهدات به صورت

۱. تحلیل عاملی

تحلیل عاملی یکی از روش‌های آمار چند متغیره است که در این تحلیل با فرض وجود تعداد زیادی متغیرهای قابل مشاهده، هدف بررسی آن است که آیا تعداد زیادی متغیرهای اولیه را می‌توان به تعداد کمی از متغیرهای ثانویه غیر قابل مشاهده (عامل‌ها) تبدیل نمود یا خیر [۴].

ارجحیت تحلیل عاملی بر دیگر روش‌های چند متغیره دو دلیل عمده دارد:

- بیان ارتباط مشاهده شده میان مجموعه متغیرهای مشاهده شده به وسیله تعداد متغیر فرضی (عامل پنهان) کمتری بر اساس مشاهدات،

- انجام تحلیل عاملی برای کاهش حجم داده [۱۳].

معادله‌ی (۱) یک مدل تحلیل عاملی را نشان می‌دهد:

$$y = \Gamma_q' f + \mu + e. \quad (1)$$

در معادله‌ی (۱)، y یک بردار تصادفی $p \times 1$ و ماتریس Γ_q یک ماتریس $q \times p$ که y_{ij} سربار متغیر i ام روی فاکتور j ام، f یک بردار $q \times 1$ عامل‌های پنهان، μ بردار میانگین y که $p \times 1$ ، e نیز قسمت خطای معادله است که یک بردار $p \times 1$ است [۱۴].

زیر نوشته می‌شود:

$$p(Y | F, \Gamma, \Psi, q) \propto e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} \Psi^{-1} (Y - F\Gamma')' (Y - F\Gamma')} \times |\Psi|^{-\frac{n}{\nu}}, \quad \Psi > 0,$$

بیزی که توزیع پسین متناسب است با حاصلضرب تابع درستنمایی در تابع چگالی پیشین، توزیع پسین در تحلیل عاملی به روش بیزی با پارامترهای نامشخص و مورد علاقه به صورت زیر است:

$$p(F, \Gamma, \Psi | Y, q) \propto e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} F' F} |\Psi|^{-\frac{n+q+v}{\nu}} e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} \Psi^{-1} U},$$

$$Y' \equiv (y_1, \dots, y_n), \quad F' \equiv (f_1, \dots, f_n),$$

$$U \equiv (Y - F\Gamma')' (Y - F\Gamma') + (\Gamma - \Gamma_0)' H (\Gamma - \Gamma_0)' + B.$$

و تابع توام f_i و y_i به صورت زیر است:

$$p(f_i, y_i | \mu, \Gamma, R, \Psi, q) \propto e^{-\frac{1}{\nu} (f_i - \hat{f}_i)' (R^{-1} + \Gamma' \Psi^{-1} \Gamma)^{-1} (f_i - \hat{f}_i)} \times e^{-\frac{1}{\nu} (y_i - \mu)' (\Psi + \Gamma R \Gamma')^{-1} (y_i - \mu)}.$$

۲. روش مارکوف مونت کارلو

گسترده‌گی و انعطاف محاسبات بیزی این اجازه را می‌دهد که مدل تحلیل عاملی بیزی از طریق الگوریتم زنجیره مارکوف مونت کارلو انجام شود.

روش های محاسباتی مدرن مانند الگوریتم *MCMC*، آنالیز بیزی را از محدودیت محاسباتی آزاد کرده و حداکثر انعطاف پذیری را برای آماردان ها فراهم می‌کند تا بتوانند یک پیشین معقول و مناسب را استخراج کنند. با بهره‌گیری از الگوریتم *MCMC*، نمونه های تصادفی چگالی پسین تولید می‌شوند. اهمیت این روش این است که در مدل های پیچیده، خیلی به ندرت می‌توان از توزیع پسین به طور مستقیم نمونه گرفت اما این روش آسان ترین راه را برای رسیده به نتایج پایا پیشنهاد می‌کند.

از تعمیم یافته خانواده های مزدوج طبیعی برای توزیع پسین پارامترها استفاده شده است. فرض می‌شود که Γ به Ψ وابسته و Ψ از F مستقل و Γ و Ψ مستقل است. بنابراین توزیع توام پیشین برای پارامترهای Ψ ، Γ و F به شکل زیر است:

$$p(F, \Gamma, \Psi | q) = p(\Gamma | \Psi, q) p(\Psi) p(F | q),$$

$$p(\Gamma | \Psi, q) \propto |\Psi|^{-\frac{q}{\nu}} e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} \Psi^{-1} (\Gamma - \Gamma_0)' H (\Gamma - \Gamma_0)'},$$

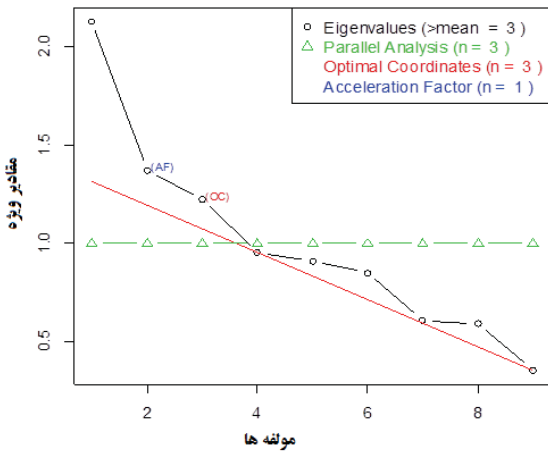
$$p(\Psi) \propto |\Psi|^{-\frac{v}{\nu}} e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} \Psi^{-1} B}, \quad v > 2p,$$

$$p(F | q) \propto e^{-\frac{1}{\nu} \text{tr} F' F},$$

$\Psi > 0$ ، $B > 0$ و $H > 0$ ماتریس قطری است. بنابراین Γ شرطی روی Ψ دارای عامل هایی که توزیع توام نرمال است و Ψ^{-1} توزیع ویشارت دارد و H, Γ و B, ν ابر پارامترهایی هستند که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. f_i ها مستقل از هم هستند و توزیع نرمال دارند. ابر پارامترها در آمار بیزی پارامترهای توزیع پیشین هستند. این اصطلاح برای اینکه آنها را از پارامترهای مدل، که تحت آنالیز هستند متمایز کند، استفاده می‌شود. براساس قاعده

۳ جمع آوری داده

داده های این مطالعه از طریق پرسشنامه، توسط ۹۵ نفر بیماری که به پزشک پژوهش مراجعه کرده‌اند جمع آوری شده است. در صورت مشاهده نقص در پرسشنامه ها با بیماران ارتباط تلفنی برقرار شده است. اطلاعاتی از قبیل؛ جنسیت، سن شروع بیماری، سابقه بیماری، مدت



شکل ۱: نمودار سنگ ریزه‌ای مربوط به ۹ متغیر در نرم‌افزار R.

جدول ۱: بارهای عاملی تحلیل عاملی کلاسیک مربوط به ۹ متغیر ضرایب

متغیر		
عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
۰/۴۰۹		سن شروع بیماری
۰/۵۶۷		شغل
	۰/۶	جنسیت
	۰/۴۸۱	نوع بیماری
	۰/۹۹۶	تحصیلات
		مدت زمان قرار گرفتن در آفتاب
		۰/۵۰۷

جدول ۲: بارهای عاملی تحلیل عاملی بیزی مربوط به ۹ متغیر ضرایب

متغیر		
عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
۰/۴۴۵		سن شروع بیماری
۰/۵۵		شغل
	۰/۵۴۴	جنسیت
		تحصیلات
		۰/۷

زمان قرار گرفتن فرد در معرض آفتاب بدون پوشش، نوع بیماری، تحصیلات، سابقه فامیلی (ارث)، میزان وضعیت گسترش ناتوانی و شغل از پرسشنامه ها جمع آوری شده است. به دلیل پیشرفته تر و منعطف بودن نرم افزار R، تحلیل بیزی در این محیط صورت گرفته است. مناسب بودن داده ها برای انجام تحلیل عاملی از طریق معیار KMO و بارتلت مورد آزمون قرار گرفته است. تعداد عامل های مدل از طریق نمودار سنگ ریزه ای^۱ تعیین می شود. همچنین از متداولترین دوران متعامد به نام چرخش واریماکس^۲ در مدل تحلیل عاملی استفاده شده است.

هدف از انجام این مطالعه، تعیین عوامل موثر بر EDSS در مبتلایان MS با استفاده از BFA است. رگرسیون عامل های بدست آمده از تحلیل بیزی روی میزان گسترش ناتوانی موجب می شود که بقیه متغیرها، متغیر مستقل تحلیل بیزی باشند. در رگرسیون، میزان وضعیت گسترش ناتوانی متغیر وابسته و عامل هایی که از تحلیل عاملی استخراج شده اند، متغیر مستقل مدل می باشند. در تحلیل عاملی بیزی از فرض نرمال بودن توزیع پیشین برای فرموله کردن توزیع پسین استفاده شده است. محاسبات بیزی مدل تحلیل عاملی از طریق الگوریتم MCMC انجام می شود. در تحلیل عاملی بیزی با تکراری که الگوریتم MCMC صورت می دهد، متغیرهایی که میانگین ضرایب بالاتری دارند، مشخص می دارد. با رگرسیون کردن عامل هایی که از روش تحلیل عاملی بیزی بدست می آید، معنی داری آن ها بررسی می گردد. همچنین نیکویی برازش مدل نیز از طریق معیار ضریب تعیین بررسی می شود.

^۱ Scree Plot

^۲ Varimax

۴ یافته‌ها

و عوامل محیطی در استان کرمان” نتیجه شده است که میزان قرار گرفتن در معرض نور خورشید و اشعه ماوراء بنفش دلایل مهم این بیماری هستند. همچنین عفونت‌ها و پاسخ‌های ایمنی بدن از عوامل تاثیرگذار بشمار می‌روند.

این مطالعه بر روی مبتلایان ام اس استان کرمان صورت گرفته است. ما عواملی چون تحصیلات، شغل، جنسیت، سن در شروع بیماری را از جمله عوامل تاثیرگذار بر روی میزان مقیاس گسترش ناتوانی بیان کردیم. همچنین هرچه سن بیمار افزایش یابد احتمال وخامت بیماری و ناتوانی وی بیشتر می‌شود. اگرچه بین سن و وضعیت بیماری رابطه مستقیم و ضعیفی وجود دارد [۱۶].

شروع این بیماری در سنین اولیه به شدت با علایم آن دوره در ارتباط است. همچنین تأیید می‌کند که هر چند مبتلایان جوان زمان طولانی تری را برای تجمع ناتوانی‌های غیر قابل برگشت طی می‌کنند، اما در سنین کمتری نسبت به بقیه بیماران این سیر را طی می‌کنند و ناتوان می‌شوند [۱۷].

مطالعات صورت گرفته از وجود ارتباط مستقیم و معنی داری بین استرس و مقیاس گسترش ناتوانی خبر می‌دهند. در حدود ۸۰٪ بیماران دچار درجاتی از ناتوانی می‌شوند و تنها ۱ نفر از ۵ نفر بیمار وضعیتش ثابت می‌ماند و به سمت ناتوانی پیش نمی‌رود. به میزانی که بیماری شدت پیدا می‌کند، اضطراب، استرس، افسردگی در بیمار افزایش پیدا می‌کند [۶]. بیماران MS به علت ناتوانی جسمی و یا ذهنی و عدم قبول واقعیت دچار استرس و افسردگی می‌شوند [۱۸]. استرس و اضطراب به شدت در کیفیت زندگی بیماران مؤثر است [۱۷].

یافته‌های تحقیق لوئیس [۱۰] بیانگر آن است که در طبقات اجتماعی اقتصادی بالا با سطح تحصیلات بالا و

مقدار آماره آزمون KMO و بارتلت مربوط به داده‌ها ۰/۵۷ می‌باشد. بر اساس نمودار سنگ ریزه توسط نرم افزار R، اطلاعات در ۳ عامل می‌تواند خلاصه گردد. شکل ۱ بر همین اساس تحلیل عاملی متغیرها: سن شروع بیماری، شغل، تحصیلات در یک گروه و در گروه دیگری جنسیت، نوع بیماری و مدت زمان قرار گرفتن در آفتاب به تنهایی در یک گروه قرار گرفته است. جدول ۲ در تحلیل عاملی بیزی داده‌ها، با بهره‌گیری از الگوریتم MCMC، متغیرهای جنسیت، شغل، تحصیلات و سن شروع بیماری از میانگین ضرایب بالاتری در تکرارها برخوردار بوده‌اند.

۵ بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر مشخص گردید که تحصیلات، شغل، جنسیت و سن شروع بیماری از عوامل تاثیرگذار در بیماری MS هستند که بر میزان وضعیت گسترش ناتوانی مؤثر هستند.

کشور ما در ابتلا به بیماری MS جزو ده کشور اول دنیاست؛ زنان بیشتر از مردان به نسبت ۲ به ۱ مبتلا به این بیماری هستند و شیوع آن در ایران حدود ۱۵ تا ۳۰ در هر ۱۰۰۰ نفر است. میزان آسیب‌های این بیماری، بستگی به زمینه و علل بروز آن دارد. در این مقاله تمرکز ما بر روی استان کرمان که شیوع بیشتری در مقایسه با متوسط کشور که حدود ۳۱/۵۰ در هر ۱۰۰۰ نفر است، می‌باشد. بعلاوه نرخ ابتلای مردان نسبت به زنان ۱ به ۳ است. اما احتمال وخامت بیماران مرد نسبت به زنان بیشتر است. در مقاله حسین علی ابراهیمی تحت عنوان “شیوع ام اس

- [4] Faghhih, M. (2012). Application of bayesian factor analysis in quality of life data. Shiraz Medical of Science University, 150.
- [5] Fonseca, S. F. and Guilneme, J. M. R. (2011). Guimaraes S.E.F, savio lopes P, campos G. Three-step Bayesian factor analysis applied to QTL detection in crosses between outbred pig populations. ELSEVIER, 142, 210-251.
- [6] Ghafari, S., Ahmadi, F., Navabi, M. and Memariyan, R. (2008). The effect of progressive muscle relaxation technique on depression, anxiety and stress in patients with multiple sclerosis. Research in Medicine, 32, 45-53.
- [7] Ghosh, J. and Dunson, D. B. (2009). Default prior distributions and efficient posterior computation in bayesian factor analysis. National Institute of Environmental Health Sciences, 18, 1-4.
- [8] Jurkiewicz, E. and Kotulska, K. (2011). Neuromaging of multiple sclerosis in children. Neurol Neurochir Pol, 45(2), 152-160.
- [9] Kockum, I., Alfredson, L. and Olsson, T. (2014). Genetic and environmental risk factor for multiple sclerosis. In: سطح درآمد و شغل بالا بیماری MS بیشتر دیده می شود. هدف از درمان ام اس جلوگیری از کار افتادگی و ناتوانی همیشگی سامانه عصبی است. استرس عاملی است که بصورت نهفته همیشه وجود دارد. در نتیجه باید از محیط هایی که استرس زا هستند پرهیز کرد. ابتلا به MS نباید مانعی برای فعالیت فرد شود. در واقع با شرایط محیطی مناسب و آموزش تحصیلی و شغلی که با این بیماری همخوانی بیشتری داشته باشد می توان کیفیت زندگی این بیماران را بهبود بخشید.
- ## مراجع
- [1] Aghausefi, A., Shaghghi, F., Dehestani, M. and Barghi Irani, Z. (2012). Related quality of life and psychological capital with illness perception among people with MS. Health Psychology, 1(1), 1-15.
- [2] Besharat, M., Barati, N. and Lotfi, J. (2008). The relationship between coping styles and psychological adaptation in patients with multiple sclerosis. Medical research, 32, 27-35.
- [3] Ebrahimi, H. A. and Sadighi, B. (2013). Prevalence of multiple sclerosis and environmental Factor in Kerman province Iran. Neurol Asia, 18, 385-389.

- [14] Cao, Y. (2010). A Bayesian Approach to Factor Analysis via Comparing Posterior and Prior Concentration. Doctoral dissertation, University of Toronto.
- [15] Sadrerhami, N., Aatarod, S. and Amanat, S. (2008). Attitudes of patients with multiple sclerosis on the impact of the disease on their social activity and sex. Behavioral Science research, 6, 79-88.
- [16] Tavakol, M. and Usefi, S. (2013). Study background and demographic characteristics of patients with Multiple Sclerosis (MS) society of Tehran in 1390. J Bioethics, 3, 80-100.
- [17] Vukusic, S. and Confavreux, C. (2007). Natural history of multiple sclerosis: risk factors and prognostic indicators. Curr. Opin. Neurol., 20, 269-274.
- [18] Yektamaram, A. M. and Nazmdeh, K. (2009). Rehabilitation of the people with multiple sclerosis. National Welfare Organization, Tehran, Iran.
- padyukov L, Between the lines of genetic code. Sweden: ELSEIVER, 101-114.
- [10] Lowis, G. W. (1992). The social epidemiology of disease with particular emphasis on multiple sclerosis. Sci total environ, 126, 139-164.
- [11] Madani, H., Navipour, H., Rozbayani, P. and Mosavinasab, N. (2008). The impact of self-care education on the complications of the disease in patients with multiple sclerosis. Birjand Medical Science, 15, 54-60.
- [12] Mashinchi, S., Mashinchi, S., Arefhosseini, S.R., Ebrahimi-Mameghani, M., Yousefzadeh, S. and Saberi, A. (2012). Pattern of Diet and Supplement Consumption among Multiple Sclerotic Patients Pre and Post Diagnosis and their Attitudes toward the Effects of these Parameters on Disease Progression. Journal Of Guilan University Of Medical Sciences, 21, 1-14.
- [13] Rowe, D. B. (1988). Correlated bayesian factor analysis. Doctoral dissertation, University of California Riverside.