مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران؛ ۱۳۹۰، دوره ۷، شماره ۱: صفحات ۱۴-۷.

مقاله پژوهشی

رده‌بندی وضعیت بهداشت و سلامت مادران روستایی در استان‌های مختلف ایران با استفاده از روش‌های چند متغیره عاملی و خوشه‌ای

مریم یزدی[1]، حسین محجوب[2]

[1]کارشناس ارشد آمار زیستی، دانشکده بهداشت، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

[2]استاد گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

نویسنده رابط: حسن محجوب، نشانی: همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، گروه آمار و اپیدمیولوژی،تلفن: ۰۸۲۶۰۶۶۱- ۰۸۱۱، نمابر:۸۲۵۵۳۰۱-۰۸۱۱،

پست الکترونیک: mahjub@umsha.ac.ir

تاریخ دریافت:۸۹/۳/۹؛ پذیرش:۸۹/۷/۳

مقدمه و اهداف: سلامت مادران به عنوان یکی از گروه‌های آسیب پذیر از اهمیت زیادی در حوزه مراقبت‌های بهداشتی و درمان برخوردار است. هدف از مطالعه حاضر رتبه‌بندی و شناسایی استان‌های همگن از نظر وضعیت بهداشت و سلامت مادران روستایی است.

روش کار: با بررسی شاخص‌های موجود در زیج حیاتی سال ۸۵ گزارش شده توسط وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، ۱۵ شاخص مرتبط با سلامت مادران انتخاب گردیده است. با استفاده از روش تحلیل عاملی این شاخص‌ها به تعداد محدود عوامل معنادار کاهش یافته، عاملی که می‌تواند معرف شاخص وضعیت بهداشت و سلامت مادران روستایی باشد انتخاب و رتبه‌بندی استان‌ها بر اساس آن انجام شده است. برای شناسایی استان‌های همگن از روش خوشه‌ای سلسله مراتبی بر مبنای یک ماتریس فاصله بدست آمده از همان ۱۵ شاخص ابتدایی استفاده شده است.

نتایج: با استفاده از تحلیل عاملی با تلخیص شاخص‌های متنوع مدلی پیشنهاد گردید که ۸۹٪ از پراکندگی اطلاعات را در خود دارد. در این مدل عامل اول به عنوان عاملی که معرف مناسبی از سطح سلامت مادران در استان‌های مختلف بدست آمد و استان های کشور براساس آن رتبه‌بندی گردید. بر اساس این رتبه بندی استان‌های گیلان، مازندران و تهران از وضعیت مناسبی و استان‌های خوزستان، کهکیلویه و بویر احمد و هرمزگان از وضعیت نامناسبی در حوزه سلامت مادران برخوردارند، در ضمن استان سیستان و بلوچستان در وضعیت وخیمی از این نظر قرار دارند. در تکمیل نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای استان‌های همگن نیز شناسایی شده است.

نتیجه‌گیری: روش‌های تحلیل چند متغیره ابزاری مؤثر در رده‌بندی و شناسایی استان‌های همگن به لحاظ شاخص‌های سلامت مادران است. نتایج حاصل از این تحقیق در برنامه‌ریزی در خصوص نحوه اجرا و تخصیص خدمات بهداشتی به مادران روستایی، برای دست اندرکاران امور بهداشتی و درمانی کشور مفید خواهد بود.

واژگان کلیدی: سلامت مادران، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، زیج حیاتی

مقدمه

ارتقاء سلامت مادران یکی از ارکان اساسی مراقبت‌های بهداشتی درمانی است. از این روی سلامت مادران به عنوان یکی از گروه‌های آسیب‌پذیر در سال‌های اولیه استقرار نظام بهداشت و درمان در کشور مورد توجه خاص سیاستگزاران برنامه سلامتی قرار گرفته است. آگاهی از وضعیت مناطق مختلف کشور از نظر بهداشت و سلامت مادران و کاهش نابرابری‌های موجود در برخورداری از منابع، یکی از ضروریات جهت برنامه ریزی در این حوزه است. در زمانی که منابع محدود باشد برنامه‌ریزی می‌بایست براساس اولویت‌ها صورت گیرد. بخش بهداشت و درمان نیز یکی از بخش‌هایی است که اولویت‌بندی جهت رفع نیازهای آن ضروری است. برای تعیین رتبه یک منطقه و بطور خاص در اینجا یک استان، می‌بایست از شاخص‌های گوناگونی بهره گرفت، که هر یک از این شاخص‌ها مربوط به بعدی از ابعاد متفاوت منطقه است. ساده‌ترین روش برای رتبه‌بندی، جمع بندی شاخص‌ها و استفاده از حاصل جمع آن‌ها برای مقایسه مناطق است، اما از آنجاییکه سنجش شاخص‌ها برحسب واحد یکسانی صورت نمی‌گیرد نمی‌توان شاخص‌ها را به صورت طبیعی با هم جمع نمود. مشکل دیگر این روش، غفلت از اهمیت نسبی یا وزن شاخص‌ها در

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

تشکیل شاخص نهایی است زیرا حتی اگر شاخص‌های نهایی از ترکیب شاخص‌های استاندارد شده ساخته شوند، باز مسئله اهمیت نسبی یا وزن هر یک از شاخص‌ها در تعریف متغیر باطنی، شاخص نهایی (رتبه استان‌ها) به قوت خود باقی است. جمع ساده شاخص‌ها در واقع به معنای هم وزن گرفتن همه شاخص‌ها است. مشکل دیگر، ذهنی و ارادی بودن تشخیص تناسب شاخص‌ها برای سنجش متغیر باطنی است مانند در نظر گرفتن شاخص «امید به زندگی» یا «مرگ و میر کودکان زیر پنج سال» به عنوان شاخص سلامت، در حالیکه تضمین عینی برای درستی داوری وجود ندارد. بنابراین یافتن راه و روشی که در ترکیب شاخص‌ها، مشکلات ناشی از ناهمسانی واحدهای سنجش، تعداد، اهمیت نسبی و مناسب بودن شاخص‌ها را برطرف کند بسیار با اهمیت است. روش‌های پیشرفته چند متغیره چون تحلیل عاملی و تحلیل مؤلفه‌های اصلی فنون آماری هستند که در تشکیل شاخص نهایی تا حد زیادی مشکلاتی مطرح شده را برطرف می‌کنند.

در کشورهای مختلف به منظور الویت‌بندی نیازهای بهداشتی با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره مطالعات مختلفی صورت گرفته است (۵-۱). دنک و همکاران (۶)، میشرا و شفیلد (۷) و اوهتا و همکاران (۸) با استفاده از آنالیز عاملی نیازهای درمانی و بهداشتی افراد را بیان نمودند. همچنین با استفاده از تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی جنبه‌های روانی و جسمانی سلامتی در ۱۰ کشور توسط وار و همکاران (۹،۱۰) و همچنین با استفاده از آنالیز عاملی جنبه‌های مختلف بهداشتی در ارزیابی وضعیت بهداشت صورت گرفته است (۱۱).

در ایران نیز وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی پژوهش‌هایی در مورد نیازهای بخش بهداشت و درمان کشور انجام داده است. از آن جمله براساس مطالعه سیمای سلامت و توسعه در کشور که تحت حمایت سازمان UNICEF و طی بررسی بین المللی MICS صورت گرفته است، شاخص‌های مختلف بهداشتی و اجتماعی استان‌های کشور مشخص و استان‌ها براساس نیازهای بهداشتی رتبه‌بندی گردیدند (۱۲). در مطالعه‌ای بر اساس اطلاعات زیج حیاتی الگوی نابرابری جغرافیایی جمعیت روستایی کشور از نظر شاخص‌های مهم سلامت توسط موحدی و همکاران مورد ارزیابی قار گرفت (۱۳). در مطالعات مذکور از هیچ روشی برای تلفیق شاخص‌های مرتبط با هم و بدست آوردن یک شاخص نهایی در رتبه بندی‌ها بهره گرفته نشده و صرفاً رتبه هر استان برای هر یک شاخص بدست آمده است. مطالعات اندکی به منظور الویت‌بندی نیازهای بهداشتی با استفاده از روش‌های چند متغیره در ایران صورت گرفته‌است. از آن جمله می‌توان به مطالعه بابایی و فیضی در خوشه‌بندی استان‌ها از نظر شاخص‌های سلامت اشاره نمود که در آن بر مبنای شاخص‌های استخراج شده از طرح DHS (بررسی شاخص‌های بهداشتی و جمعیتی کشور) اجرا شده توسط وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در مهرماه ۱۳۷۹، با استفاده از روش خوشه‌بندی فازی قطب‌های همگن استان‌ها از نظر شاخص‌های بهداشتی و جمعیتی شناسایی گردیده است (۱۴). در مطالعه حاضر به لحاظ اهمیت تأمین و ارتقاء سلامت مادران به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی، ارزیابی وضعیت سلامت مادران روستایی در استان‌های مختلف، بر مبنای شاخص‌های بهداشتی و جمعیتی موجود در زیج حیاتی مورد توجه قرار گرفته است. زیج حیاتی حاوی اطلاعات سلامت نظام مراقبت‌های بهداشتی اولیه است که سالانه توسط وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی گزارش می‌شود و در بر دارنده اطلاعات ارزشمندی برای پایش و سنجش عملکرد نظام سلامت کشور است و مطالعات مختلفی بر اساس اطلاعات گزارش شده در زیج حیاتی انجام شده است، اما در هیچ یک از آنان از روش‌های آماری چند متغیره استفاده نشده است (۱۳). در این مطالعه با بکارگیری همزمان دو روش چند متغیره تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای بر مبنای شاخص‌های مرتبط با سلامت مادران روستایی در زیج حیاتی استان‌های کشور در سال ۸۵، استان‌های کشور رتبه بندی و استان‌های با وضعیت مشابه دسته‌بندی می‌گردد. به این ترتیب امکان بررسی دقیق‌تر الگوی نابرابری جغرافیایی و نیز شناسایی نقاط قوت و ضعف استان‌ها از نظر شاخص‌های مورد بررسی و در نتیجه امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر و مناسب‌تر با توجه به وضعیت هر استان جهت ارائه و اجرای برنامه‌های خدمات بهداشتی و درمانی در حوزه سلامت مادران روستایی بوجود خواهد آمد.

روش کار

زیج حیاتی مشتمل بر ۲۱۴ شاخص جمعیتی و بهداشتی از جمعیت روستایی تحت پوشش دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور است که سالانه توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی گزارش می‌شود (۱۵). از آنجایی که جمعیت روستایی تحت پوشش دانشگاه‌های علوم پزشکی نماینده خوبی از کل جمعیت روستایی ایران است، داده‌های به کار رفته در این مطالعه می‌تواند شمای خوبی از وضعیت جمعیت روستایی ایران ارائه دهد. در مطالعه حاضر بنا به هدف مطالعه، صرفاً شاخص‌های گزارش شده در زیج، به تفکیک استان مورد تحلیل و جمع‌بندی قرار می‌گیرد و

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

نیازی به اطلاعات تک تک افراد نیست.

از بین شاخص‌های گزارش شده در زیج حیاتی سال ۸۵، به منظور رتبه‌بندی و دسته‌بندی استان‌ها از نظر وضعیت بهداشت وسلامت مادران روستایی، ۱۶ شاخص مرتبط با مادران به شرح ذیل انتخاب گردید:

تولد خام، باروری عمومی، میزان رشد جمعیت، میزان تجدید نسل ناخالص، میزان مرگ خام زنان، میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده در ماه‌های خرداد، شهریور، آذر و اسفند، میزان زایمان در بیمارستان، میزان زایمان توسط فرد دوره دیده در منزل، میزان زایمان توسط فرد دوره ندیده، میزان مرگ در اثر خونریزی، میزان مرگ در اثر عفونت، میزان مرگ در اثر مسمومیت، میزان مرگ حول زایمان در اثر سایر موارد.

تحلیل عاملی

برای ارزیابی جایگاه استان‌ها و رتبه‌بندی آن‌ها بر مبنای مجموعه شاخص‌های فوق نیاز به تلخیص آن‌هاست. تحلیل عاملی یک فن آماری است که بین مجموعه‌ای از شاخص‌های به ظاهر غیر مرتبط رابطه خاصی تحت یک الگوی فرضی برقرار می‌کند. به عبارت دیگر یک روش چند متغیره آماری است که سعی دارد الگوی همبستگی موجود در توزیع یک بردار تصادفی مشاهده پذیر را بر حسب کمترین متغیرهای تصادفی مشاهده‌ناپذیر به نام عامل‌ها (Factor)، توجیه نماید.

هدف از بکارگیری روش تحلیل عاملی بدست آوردن وزن و یا درجه اهمیت هر شاخص بصورت کمی و نیز استخراج شاخص‌های ترکیبی غیر همبسته، تحت عنوان عامل‌ها یا فاکتورها است بدین صورت که هر عامل تابعی خطی از چندین شاخص با وزن‌های متفاوت است. این فن اساساً روشی برای خلاصه کردن اطلاعات زیاد است. در عین حال خلاصه کردن اطلاعات به ترتیبی صورت می‌گیرد که نتیجه خلاصه شده از نظر مفهوم معنادار باشد. ویژگی عمده این الگو، تلفیق شاخص‌ها و متغیرهای زیاد و ایجاد چند عامل با استفاده از روش‌های ریاضی است. این ویژگی امکان طبقه‌بندی بسیاری از مکان‌ها را فراهم می‌نماید. عوامل بوجود آمده در این روش ممکن است در ظاهر وجود نداشته باشند ولی بطور نهانی و بصورت ناوابسته باعث ایجاد تفاوت‌های مکانی می‌گردند. از طرف دیگر با استفاده از این الگو می‌توان تعیین کرد که هر یک از عوامل به چه درجه یا میزانی در ایجاد این اختلاف نقش داشته‌اند. البته باید توجه کرد که چگونگی انتخاب و کیفیت اطلاعاتی که بکار گرفته می‌شود، تأثیر قاطعی در نتیجه این روش خواهد داشت.

یک مدل تجزیه عاملی برای بردار متغیرهای (شاخص‌ها) مشاهده پذیر $(X_1,X_2,...,X_p)$ به صورت زیر است

$$X_i=\mu_i+\lambda_{i1}f_1+\ldots+\lambda_{im}f_m+e_i \quad , i=1,\ldots,p$$

که در آن m تعداد عوامل و $m<p$ ، X_i متغیر یا شاخص i ام، μ_i میانگین متغیر یا شاخص i ام روی کلیه مشاهدات (استان‌ها)، f_i عامل j ام، e_i جملات خطا که از یکدیگر و از عامل‌های موجود مستقلند، λ_{ij} ضریب ارتباط متغیر i ام و عامل j ام است و بار عاملی (Factor Loading) نامیده می‌شود. مجذور بار عاملی میزان واریانس تبیین شده متغیر توسط آن عامل را نشان می‌دهد. هرچقدر قدر مطلق بار عاملی بزرگتر باشد آن عامل تأثیر بیشتری روی متغیر (شاخص) خواهد داشت، به این ترتیب می‌توان تشخیص داد آن عامل اطلاعات مربوط به کدام شاخص‌ها را در خود داشته و چه بعدی از مسئله تحت بررسی را توضیح می‌دهد. ماتریس عاملی (Factor Matrix) جدولی است که بارهای عاملی کلیه متغیرها را در هر عامل نشان می‌دهد.

برای تعیین تعداد عامل‌های معنادار (مؤلفه‌های اصلی) از معیار مقدار ویژه (Eigenvalue) استفاده می‌شود. مقدار ویژه میزان واریانس تبیین شده بوسیله هر عامل را بیان می‌کند. چنانچه تحلیل عاملی بر مبنای ماتریس همبستگی متغیرها انجام گیرد عواملی معنادار خواهند بود که مقدار ویژه متناظرشان از یک بزرگتر شود و چنانچه تحلیل عاملی بر مبنای ماتریس کواریانس انجام شود عواملی که مقدار ویژه متناظرشان بزرگتر از میانگین کل مقادیر ویژه استخراج شده باشد به عنوان مؤلفه‌های اصلی انتخاب می‌گردند. اغلب برای دست یافتن به عواملی با تعبیر ساده و روشن‌تر شدن ارتباط عوامل با متغیرها، عامل‌ها دوران (Rotation) داده می‌شوند. پس از بدست آوردن ماتریس عاملی دوران یافته، در آخرین مرحله انجام تحلیل عاملی، امتیازات عاملی (Factor score) برای هر مشاهده (استان) با در دست داشتن ماتریس عاملی و متغیرهای (شاخص‌ها) اولیه استاندارد شده بدست می‌آید. امتیازات عاملی در بردارنده اطلاعات شاخص‌های اولیه با در نظر گرفتن وزن و درجه اهمیت آن‌ها می‌باشد. برای مسئله مورد بررسی در این مطالعه، امتیازات عاملی متناظر با هر عامل، می‌تواند به عنوان یک شاخص نهایی برای رتبه‌بندی استان‌ها از نظر بعدی از مسئله که آن عامل توضیح می‌دهد استفاده شود (۱۶).

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

در مسیر انجام تحلیل عاملی آمارهای وجود دارد که محقق از طریق آنها قادر به تعیین و تشخیص مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی است از جمله این روش‌ها آزمون KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) می‌باشد که مقدار آن همواره بین ۰ و۱ است. در صورتی که این مقدار کمتر از ۰/۵۰ باشد داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵۰ تا۰/۶۹ درصد باشد می‌توان با احتیاط بیشتر به تحلیل عاملی پرداخت. اما در صورتی که این مقدار بیشتر از ۰/۷۰ درصد باشد همبستگی موجود میان داده‌ها برای تحلیل داده‌ها مناسب خواهد بود. از سوی دیگر برای اطمینان از داده‌ها برای تحلیل عاملی مبنی بر اینکه ماتریس همبستگی که پایه تحلیل عاملی قرار می‌گیرد در جامعه برابر صفر است یا خیر باید از آزمون بارتلت (Bartlett Test) استفاده کنیم. این آزمون معناداری تحلیل عاملی داده‌ها را می سنجد و اگر این مقدار کمتر از ۰/۰۵ باشد تأیید دیگری بر مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی است (۱۷).

تحلیل خوشه‌ای

هدف از انجام تحلیل خوشه‌ای تقسیم استان‌ها به گروه‌های همگن به گونه‌ای است که از نظر شاخص‌های سلامت مادران استان‌های هر گروه به یکدیگر شبیه و استان‌های گروه‌های مختلف نسبت به یکدیگر کمترین شباهت را داشته باشند. در شناسایی استان‌های همگن از نظر شاخص‌های سلامت مادران بدست آمده از زیج حیاتی سال ۸۵ از تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی استفاده می‌شود. برای انجام تحلیل خوشه‌ای نیاز به یک ماتریس فاصله است. از این رو بر اساس همان شاخص‌های منتخب برای انجام تحلیل عاملی، مربع فاصله اقلیدسی برای هر دو استان محاسبه و ماتریس مربع فاصله اقلیدسی ساخته می‌شود. پس از آن بر مبنای یکی از روش‌های پیوندی مانند روش دورترین همسایگی، استان‌های با بیشترین شباهت بر اساس ماتریس فاصله، در خوشه‌های واحد قرار می‌گیرند (۱۶).

محاسبات آماری مربوط به این دو روش چند متغیره به کمک نرم افزارهای آماری مرسوم مانند SPSS و Minitab قابل انجام است.

یافته‌ها

در انجام تحلیل عاملی با توجه به این که شاخص‌های مورد بررسی پراکندگی زیادی نسبت به یکدیگر داشتند، ماتریس واریانس کواریانس داده‌ها مد نظر قرار گرفت و برای استخراج عوامل از روش مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. در تحلیل اولیه مقدار معیار KMO نزدیک به ۰/۵ بدست آمد که پس از خروج شاخص مرگ خام زنان از لیست متغیرها این مقدار به ۰/۷۵ رسید که مبین مناسب بودن داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی است. مقدار احتمال معنی‌داری آزمون بارتلت بسیار کوچک بدست آمد که تأییدی بر کارا بودن تحلیل عاملی برای داده‌های تحت بررسی است.

پس از استخراج عوامل، سه عامل اول ۸۹٪ از واریانس کل داده‌ها را توضیح می‌دهند. به منظور دست یافتن به عامل‌های معنادار و بزرگ شدن ضرائب عامل اول نسبت به عامل دوم، چرخش‌های مختلف بر روی عوامل اولیه اعمال شد. در نهایت چرخش Quartimax انتخاب گردید. پس از بدست آوردن عوامل دوران یافته بر اساس معیار مقدار ویژه، سه عامل اول به عنوان مؤلفه‌های اصلی انتخاب گردیدند. بطوریکه عامل اول ۳۷/۸۲٪ واریانس داده‌ها، عامل دوم ۳۸/۴۹٪ و عامل سوم ۱۲/۸۵٪ از واریانس کل داده‌ها را توضیح می‌دهند و همچنان این سه عامل در مجموع ۸۹٪ وارایانس کل داده‌ها را تبیین می‌کنند.

بر اساس این سه عامل که مقادیر ویژه شان بیش از میانگین مقادیر ویژه کل عوامل استخراج شده است، معادلات عاملی برای متغیرها بدست می‌آید. جدول شماره ۱ بارهای عاملی را برای هریک از متغیرها نشان می دهد.

عامل اول را می‌توان بیانگر بالا بودن میزان موالید، باروری، تجدید نسل ناخالص و رشد جمعیت و همین طور بالا بودن میزان مرگ‌های حول زایمان و میزان زایمان های در منزل با ضرایب مثبت قوی و عدم انجام زایمان در بیمارستان و ضعیف بودن برنامه‌های تنظیم خانواده با ضرایب منفی دانست. عامل دوم بیانگر بالا بودن میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده با ضرایب مثبت قوی است و عامل سوم بیانگر بالا بودن میزان‌های مرگ در اثر خونریزی و سایر علل مرگ است. از آنجایی که عامل اول تفسیر خوبی از شاخص‌های جمعیتی و بهداشتی مرتبط با سلامت مادران ارائه می‌دهد، رتبه‌بندی استان‌ها را بر اساس عامل اول پس از محاسبه امتیازات عاملی هر استان انجام دادیم. جدول شماره ۲ رتبه‌بندی استان‌ها را بر اساس عامل اول نشان می‌دهد.

همان‌طور که دیده می‌شود استان‌های گیلان، مازندران، تهران از نظر شاخص‌های سلامت مادران در بالاترین جایگاه و استان‌های سیستان و بلوچستان، خوزستان، کهکیلویه و بویراحمد، هرمزگان در جایگاه پایین‌تری نسبت به سایر استان‌ها قرار دارند. نمره عاملی استان سیستان و بلوچستان اختلاف فاحشی از نمره عاملی استان

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

جدول شماره ۱- ماتریس عامل‌های استخراجی بعد از دوران

متغیر	عامل اول	عامل دوم	عامل دوم
تولد خام	۰/۹۲۳	۰/۰۲۵	-۰/۰۵۱
باروری عمومی	۰/۹۶۴	-۰/۰۹۷	-۰/۰۶۳
زایمان درمنزل توسط فرد دوره دیده	۰/۷۰۵	-۰/۴۳۸	۰/۳۷۸
زایمان در منزل توسط فرد دوره ندیده	۰/۸۴۰	-۰/۳۳۸	۰/۲۰۴
زایمان در بیمارستان	-۰/۷۸۷	۰/۴۲۶	-۰/۳۰۴
میزان تجدید نسل ناخالص	۰/۹۵۴	-۰/۱۸۲	۰/۰۱۶
میزان مرگ در اثر خونریزی	۰/۵۸۶	۰/۰۱۸	۰/۶۰۰
میزان مرگ در اثر عفونت	۰/۵۱۲	-۰/۱۶۶	-۰/۱۷۰
میزان مرگ در اثر مسمومیت	۰/۵۰۸	-۰/۳۲۲	-۰/۲۸۷
میزان مرگ در اثر سایر موارد	۰/۰۷۹	-۰/۰۱۱	۰/۹۰۳
میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده در خرداد	-۰/۳۴۶	۰/۹۳۳	۰/۰۰۶
میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده در شهریور	-۰/۳۲۹	۰/۹۴۲	۰/۰۱۲
میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده در آذر	-۰/۳۱۲	۰/۹۴۹	۰/۰۱۵
میزان جمعیت تحت پوشش تنظیم خانواده در اسفند	-۰/۲۷۸	۰/۹۵۵	-۰/۰۱۰
میزان رشد جمعیت	۰/۸۴۶	۰/۱۳۹	۰/۰۷۶

ماقبل خود داشته که این خود نشان دهنده وخیم بودن وضعیت این استان در حوزه سلامت مادران است.

در ادامه برای شناسایی استان‌های همگن از لحاظ شاخص‌های تحت مطالعه تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی به روش دورترین همسایگی بر روی اطلاعات اعمال می‌شود. شکل شماره ۱ نمودار دندوگرام از ساختار خوشه بندی استان‌ها را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده از نمودار در جدول شماره ۳ نمایش داده شده است.

جدول شماره ۲- رتبه‌بندی استان‌ها از نظر شاخص‌های سلامت مادران بر اساس امتیازات عاملی

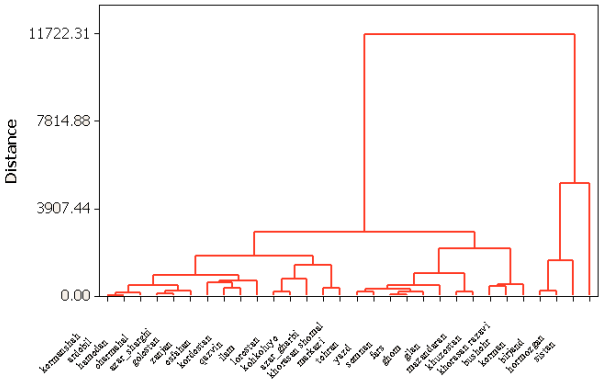
استان	رتبه	امتیاز عاملی	استان	رتبه	امتیاز عاملی
گیلان	۱	-۱/۸۸۶	آذربایجان شرقی	۱۶	۰/۰۰۹
مازندران	۲	-۱/۸۲۲	خراسان رضوی	۱۷	۰/۱۱۳
تهران	۳	-۱/۱۵۱	کردستان	۱۸	۰/۱۵۶
قم	۴	-۰/۹۰۱	خراسان شمالی	۱۹	۰/۲۴۸
مرکزی	۵	-۰/۷۸۶	چهارمحال و بختیاری	۲۰	۰/۲۷۹
اصفهان	۶	-۰/۶۷۲	کرمان	۲۱	۰/۳۱۸
کرمانشاه	۷	-۰/۵۷۹	زنجان	۲۲	۰/۳۵۰
سمنان	۸	-۰/۵۷۲	لرستان	۲۳	۰/۳۷۳
اردبیل	۹	-۰/۴۷۲	بوشهر	۲۴	۰/۴۶۸
یزد	۱۰	-۰/۴۰۵	خراسان جنوبی	۲۵	۰/۶۰۱
همدان	۱۱	-۰/۳۶۳	آذربایجان غربی	۲۶	۰/۶۲۶
فارس	۱۲	-۰/۱۴۰	هرمزگان	۲۷	۰/۷۲۶
ایلام	۱۳	-۰/۰۳۳	کهکیلویه و بویراحمد	۲۸	۰/۸۸۹
گلستان	۱۴	-۰/۰۳۰	خوزستان	۲۹	۰/۹۲۷
قزوین	۱۵	-۰/۰۱۴	سیستان و بلوچستان	۳۰	۳/۷۴۵

* رتبه کمتر اشاره به وضعیت بهتر استان دارد

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

جدول شماره ۳- استان‌های همگن به لحاظ شاخص‌های جمعیتی و بهداشتی سلامت مادران

خوشه اول	خوشه دوم	خوشه سوم	خوشه چهارم	خوشه پنجم	خوشه ششم
گیلان	کرمانشاه	آذربایجان غربی	خوزستان	کرمان	سیستان و بلوچستان
مازندران	اردبیل	خراسان شمالی	خراسان رضوی	خراسان جنوبی	
یزد	همدان	ایلام	بوشهر	هرمزگان	
سمنان	چهارمحال و بختاری	لرستان			
فارس	آذربایجان شرقی	کهکیلویه و بویراحمد			
مرکزی	گلستان				
تهران	اصفهان				
قم	کردستان				
	زنجان				
	قزوین				



نمودار شماره ۱- نمودار دندوگرام از ساختار خوشه‌بندی استان‌ها

بحث

مطالعه حاضر نشان دادکه روش‌های چند متغیره عاملی و خوشه‌ای یکی از مناسب‌ترین راه‌ها برای حل مسائل در زمینه رتبه‌بندی استان‌ها از نظر وضعیت و نیازهای سلامتی در مقایسه با سایر روش‌ها است. معمول‌ترین روش برای تلخیص حجم زیادی از شاخص‌ها روش امتیاز استاندارد شده می‌باشد. در این روش شاخص‌ها استانداردسازی شده و با یکدیگر جمع بسته می‌شوند و از حاصل جمع آن‌ها برای مقایسه استان‌ها استفاده می‌گردد. این روش در مواقعی که مقایسه میان حوزه‌های جغرافیایی زیادی صورت می‌گیرد و همچنین تعداد شاخص‌ها زیاد است، اصلاً کاربردی ندارد. علاوه بر این در این روش کلیه شاخص‌ها هم وزن فرض شده و هرکدام دارای ارزش یکسانی هستند. این عیب نیز کاربرد نتایج این روش را غیر علمی و غیر مستدل می‌نماید. در مقابل روش‌های چند متغیره مانند تحلیل عاملی قادر هستند در ترکیب شاخص‌ها بطور همزمان ناهمسانی واحدهای سنجش، وزن و درجه اهمیت هر شاخص و مناسب بودن شاخص‌ها را لحاظ کنند. با بکارگیری این روش‌ها این امکان فراهم می‌شود تا با در دست داشتن دامنه وسیعی از متغیرهای مرتبط با موضوع، در مسیری درست، به شاخص نهایی (رتبه استان) دست یافت. در همین راستا، محجوب و صدری در مطالعه‌ای مرتبط با ارزیابی نیازهای سلامتی زنان در ایران نیز نشان دادند شده است که روش‌های چند متغیره به نحو مناسب‌تری می‌تواند استان‌های کشور را از نظر نیازهای سلامتی زنان در مقایسه با سایر روش‌ها رتبه‌بندی کند (۱۸). وار و همکاران در مطالعه‌ای با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تحلیل عاملی، جنبه‌های روانی و جسمانی سلامتی در ۱۰ کشور جهان را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها بر اساس نتایج حاصل از آنالیز عاملی کشورهای مختلف را از لحاظ بهداشت جسمانی و روانی رتبه‌بندی نمودند (۹,۱۰). همچنین جهت ارزیابی عوامل اقتصادی اجتماعی در مرگ و میر نوزادان در هنگ‌کنگ طی سه دوره زمانی ۸۳-۱۹۷۳، ۸۸-۱۹۸۴ و ۹۴-۱۹۹۳، در ۶۵ ناحیه مختلف آن کشور با استفاده از آنالیز عاملی مطالعه‌ای صورت گرفت و شاخص‌هایی جهت ارزیابی طی سه دوره مذکور توسط وانگ در سال ۱۹۹۸ پیشنهاد گردید (۱۱). در مطالعه حاضر نیز با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تحلیل عاملی، وضعیت بهداشت و سلامت مادران روستایی در ۳۰ استان کشور رتبه‌بندی گردیده است. علاوه بر آن با استفاده از تحلیل خوشه‌ای استان‌های همگن شناسایی شده است. بابایی و فیضی در مطالعه‌ای برای رده‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص‌های بهداشتی جمعیتی بدست آمده از طرح DHS از روش خوشه‌بندی فازی استفاده نمودند (۱۴). در مطالعه حاضر از روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی برای دسته‌بندی استان‌ها استفاده شده

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

است.

از مطالعاتی که بر روی شاخص‌های زیج حیاتی انجام شده است می‌توان به مطالعه‌ای که موحدی و همکاران بر روی ۹ شاخص سلامت برگرفته از زیج انجام دادند، اشاره کرد (۱۳). آن‌ها طی بررسی خود الگوی نابرابری شاخص‌های استاندارد شده را در استان‌های مختلف، طی دو دوره زمانی ۷۵-۱۳۷۹ و ۸۴-۱۳۸۰ ارزیابی نمودند. در مطالعه آن‌ها جایگاه استان‌ها از نظر وضعیت سلامت جمعیت روستایی، برای هر شاخص به صورت مجزا ارزیابی شده است. این در حالیستکه در مطالعه حاضر با بکارگیری روش تحلیل عاملی، از ساختار همبستگی موجود در بین شاخص‌ها استفاده شده و بعد مسئله به عوامل معنی‌دار کاهش یافته و از عوامل معنی دار برای شناسایی جایگاه استان‌ها نسبت به یکدیگر استفاده شده است.

ما در این مطالعه، بنا به اهمیت تأمین و ارتقاء سلامت مادران به عنوان یکی از شاخصه‌های توسعه یافتگی، شاخص‌های بهداشتی و جمعیتی مرتبط با سلامت مادران روستایی بدست آمده از زیج حیاتی استان‌های کشور در سال ۸۵ را مورد توجه قرار دادیم و با بکارگیری روش چند متغیره تحلیل عاملی استان‌های کشور را رتبه‌بندی نمودیم. در انجام تحلیل عاملی ابتدا با تلخیص شاخص‌های تحت بررسی در قالب عوامل محدود، یک عامل را که معرف خوبی از سطح سلامت مادران بدست آوردیم. این عامل همبستگی مثبت قوی با شاخص‌های میزان موالید، باروری عمومی، تجدید نسل ناخالص، میزان رشد جمعیت، میزان مرگ‌های حول زایمان و میزان‌های زایمان در منزل و همبستگی منفی قوی با میزان زایمان در بیمارستان و میزان استفاده از برنامه‌های تنظیم خانواده دارد (جدول شماره ۱). تحلیل عاملی در اینجا موفق عمل کرده است، این عامل به تنهایی اطلاعات موجود در ۱۴ شاخص از ۱۵ شاخص اولیه را در خود جای داده است و ملاکی مناسب برای ارزیابی نابرابری استان‌ها از نظر وضعیت سلامت مادران روستایی است. پس از آن امتیازات عاملی متناظر با این عامل، به عنوان یک شاخص نهایی نشان‌دهنده وضعیت بهداشت وسلامت مادران روستایی محاسبه و استان‌های کشور بر مبنای آن رتبه‌بندی گردید (جدول شماره ۲).

براساس این رتبه‌بندی استان‌های گیلان، مازندران، تهران و ... از وضعیت مناسبی در حوزه سلامت مادران برخوردارند اما استان‌های خوزستان، کهکیلویه و بویراحمد، هرمزگان و ... از وضعیت مناسب بی‌بهره‌اند، در ضمن استان سیستان و بلوچستان در وضعیتی وخیمی قرار دارد.

در تکمیل نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی و جهت شناسایی استان‌های همگن از تحلیل خوشه‌ای استفاده کردیم. نتایج بدست آمده از تحلیل خوشه‌ای با نتایج حاصله از تحلیل عاملی همخوانی داشته و البته شمای کلی‌تری از وضعیت و جایگاه استان‌ها از لحاظ سلامت مادران روستایی ارائه می‌دهد. علاوه بر این شناسایی قطب‌های همگن استان‌ها در اجرای مطالعات و طرح‌های با موضوعات خاص در حوزه بهداشت و سلامت قابل کاربرد است. به این مفهوم که می‌توان بجای مطالعه بر روی تمام استان‌های یک قطب همگن، یک استان را به عنوان نماینده‌ای از استان‌های واقع در آن قطب مورد مطالعه قرار داد.

با نگاهی اجمالی به جدول شماره ۲ تفاوت فاحش در امتیازات عاملی استان‌های ابتدای جدول و استان‌های انتهای جدول و همچنین با توجه به نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای و وجود قطب‌های با فاصله زیاد از یکدیگر (نمودار شماره ۱)، وجود نابرابری در وضعیت بهداشت و سلامت مادران روستایی در مناطق مختلف کشور کاملاً مشهود است که یقیناً، سهمی از این نابرابری می‌تواند بدلیل عدم ارائه منابع و خدمات بصورت عادلانه در نقاط مختلف روستایی کشور باشد.

بطور کلی رتبه‌بندی و شناسایی استان‌های همگن به لحاظ شاخص‌های بهداشتی و جمعیتی مادران امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر، شناسایی نقاط ضعف و قوت و الویت‌بندی در تخصیص منابع و خدمات را برای مسؤلین ذیربط فراهم می نماید. در این راستا روش‌های آماری پیشرفته چند متغیره بهتر می‌تواند سیمای واقعی بخش‌های مورد ارزیابی را نشان دهد. از آنجایی که نتایج بدست آمده از این تحلیل برخی شاخص‌های جمعیتی را نیز در برمی‌گیرد، علاوه بر ضرورت توزیع عادلانه‌تر منابع و خدمات از قبیل، بیمارستان، پزشک، ماما، تخت‌های زایمان، پیاده‌سازی برنامه‌های تنظیم خانواده و ... به نقاط محروم روستایی کشور نیاز به ارتقاء سطح آگاهی مادران در رابطه با برنامه‌های کنترل جمعیت و برنامه‌های تنظیم خانواده با آموزش و سوادآموزی مادران احساس می‌شود.

قطعاً یکی از نقاط ضعف این مطالعه بررسی صرف مناطق روستایی کشور است. ترکیب اطلاعات قابل استخراج از زیج حیاتی با اطلاعاتی که مناطق شهری کشور را نیز دربر گیرد، مطمئناً منجر به مطالعه‌ای با نتایجی جامع‌تر خواهد شد. ذکر این نکته نیز لازم است که در تحلیل عاملی و خوشه‌ای نتایج حاصله صرفاً با تکیه بر شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق می‌باشد و درصورت عدم مشکلات آماری و بکارگیری شاخص‌های بیشتر این احتمال وجود دارد که نتایج تحت تأثیر قرار گیرد.

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه نتایج این مطالعه نشان داد روش‌های تحلیل چند متغیره ابزاری مؤثر در رده‌بندی و شناسایی استان‌های همگن و به لحاظ شاخص‌های سلامت مادران است. نتایج حاصل از این تحقیق در برنامه‌ریزی در خصوص نحوه اجرا و تخصیص خدمات بهداشتی به مادران روستایی، برای دست‌اندرکاران امور بهداشتی و درمانی کشور مفید خواهد بود.

با توجه به نتایج این بررسی پیشنهاد می‌گردد از روش‌های مناسب آماری چند متغیره جهت ارزیابی وضعیت بهداشت و درمان در کشور و الویت‌بندی جهت رفع نیازهای آن استفاده گردد.

منابع

1- Gendek B, War JJ. Methods for validation and norming translation of health status questionnaires: the IQOLA Project approach. J-Clin-Epidemiol 1998; 51: 953-9.
2- Gilles F, Leviton A, Golden J. Groups of histopathologic abnormalities in brains of very low birth-weight infants. J-Neuropathol-Exp-Neural 1998; 57: 1026-34.
3- Keller S, Ware, JE, Bentler, PM. Use of structural equation modeling to test the construct validity of SF-36 Health Survey in ten countries: result from the IQOLA Project approach. J-Clin-Epidemiol 1998; 51: 1179-88
4- Patrick D, Martin ML, Bushnell DM. Quality of life of woman with urinary incontinence: further development of the incontinence quality of life instrument (I-QOL). Urology 1999; 53: 71-6.
5- Rucker K, Metzler HM, Kregel J. Standardization of chronic pain assessment: a multiperspective approach. Clin-J-Pain 1996; 12: 94-110.
6- Deneke F, Higenstock B. Von-Campenhausen C et al. An empirical study of the factor structure of needs. Psychother-Psychosom-Med-Psychol 1996; 44: 228-233.
7- Mishra G, Schofield MJ. Norm for the physical and mental health component summery score of the SF-36 for young, middle age and older woman. Qual-Life-Res 1998; 7:215-20
8- Ohta Y, Kawasaki N, Araki K. The factor structure of the general health questionnaire (GHQ-30) in Japanese middle-age and elderly resident. Int-J-Soc-Psychiatry 1995; 41: 268-75
9- Ware JJ, Gandek B, Kosiniski M. The factor structure of the equivalence of SF-36 summery health scores estimated using standard and country-specific algoritm in 10 countries: result from the IQOLA Project approach. J-Clin-Epidemiol 1998; 51: 1167-70.
10- Ware JJ, Kosiniski M, Gandek B. The factor structure of the SF-36 health survey in 10 countries: result from the IQOLA Project approach. J-Clin-Epidemiol 1998; 51: 1159-65.
11- Wong T, Wong SL, Yu TS Socioeconomic correlates of infant mortality in Hong Kong. Scand-J-Med 1998; 26: 281-8.
12- Ministry of Health and Medical education of Iran. Feature of health and development in provinces of Islamic Republic Iran in 1997 year. Tehran: Ministry of Health and Medical education, 1998.
13- Movahedi M, Hajarizadeh B, Rahimi AD, Arshinchi M, Amirhosseini K, Motlagh MI, Haghdoost AA. Trend and geographical inequality pattern of main health indicators in rural population of Iran. Hakim 2007; 10: 1-10.
14- Babaee G, Feizi A. Fuzzy classification of Iran provinces based on health and demographic indices. Hakim 2004; 7: 1-7.
15- http://www.pezeshk.us/.
16- Manly B. Multivariate Statistical Methods: A Primer. London: Chapman and Hall, 1998.
17- Neil HT. Applied Multivariate Analysis. Springer Text in Statistics. New York: Springer, 2002.
18- Mahjub H, Sadri GH. Evaluation method of women's health needs in Iran provinces. Hakim 2001; 4: 46-50.

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]

Iranian Journal of Epidemiology 2011; 7(1): 7-14.

Original Article

Ranking Maternal Health Status in Rural Areas in Iran Based on Multivariate Techniques of Factor and Cluster Analysis

Yazdi M[1], Mahjub H[2]

1- MSc in Biostatistics, Department of Biostatistics & Epidemiology, School of Public Health, Hamedan Medical Sciences University, Iran
2- Professor in Biostatistics, Department of Biostatistics & Epidemiology and Research Center for Health Sciences, School of Public Health, Hamedan University of Medical Sciences, Iran
Corresponding author: Mahjub H., mahjub@umsha.ac.ir

Background & Objectives: Maternal health status is one the important health index since it could be a hallmark of performance of health care service particularly in rural area. The aim of this study is ranking and identifying homogeneous provinces based on maternal health indices in Iran.

Methods: Based on the indices in the vital horoscope which were reported by Iran Ministry of Health in 2006, fifteen indices related to maternal health have been selected. Using factor analysis, a factor that can represent rural maternal health in provinces was chosen and provinces ranked according to it. A hierarchical cluster analysis employed for identifying homogenous province based on a distance matrix obtained from the same selected indices in factor analysis.

Results: Factor analysis demonstrated that 89% of data variation included in this model. Based on an appropriate factor as index of maternal health, ranking was run in all provinces in Iran. According to this model, the maternal health status was in good condition in the rural areas of Gilan, Mazandaran and Tehran provinces, respectively. While maternal health were in inappropriate condition in rural areas of Khuzestan, Kohkiluyeh and Hormozgan provinces. The worst rural area was the province of Sistan and Baluchestan.

Conclusion: It could be concluded that employing multivariate analysis would be an effective tool for ranking and classifying homogeneous population (provinces) in terms of maternal health indices. Therefore health policy makers should consider the practical method of this analysis for any decision making.

Keywords: Maternal Health, Factor Analysis, Cluster Analysis, Vital Horoscope

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-15]