خوشه بندی استان های کشور بر اساس شاخص های سیمای سلامت در جمهوری اسلامی ایران در سال 1385

محسن عباسی اصل[1]، مسعود صالحی[*1]، آغا فاطمه حسینی[1]، فرید زایری[2]، عباس نصرالهی[3]

1) گروه آمار و ریاضی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
2) مرکز تحقیقات پروتئومیکس، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران
3) گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

تاریخ دریافت: 91/9/3 **تاریخ پذیرش: 91/11/2**

چکیده

مقدمه: رشد ناموزون و تحولات استان های کشور در ابعاد مختلف فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی در سال های اخیر نیاز به برنامه ریزی مناسب برای تحقق عدالت در توسعه مناطق مختلف کشور دارد. توجه به ساختارهای موجود در طرح ریزی برنامه های آتی بر اساس ویژگی های منطقه ای امری ضروری بوده و مسیر پیشرفت یکپارچه و همه جانبه را هموارتر می سازد. مطالعه حاضر به منظور شناسایی قطب های همگن در بین استان های کشور بر اساس شاخص های نشانگر سیمای سلامت در کشور انجام گردید.

مواد و روش ها: خوشه های همگن در بین استان های کشور با استفاده از تکنیک خوشه بندی فازی بر مبنای شاخص های سیمای سلامت در سال 1385 که توسط معاونت بهداشت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی منتشر شده است، به دست آمد. تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار R انجام گردید.

یافته های پژوهش: استان های کشور ابتدا بر اساس معیار تعیین تعداد بهینه خوشه ها به دو خوشه تقسیم شدند. سپس در مرحله بعد هر یک از این خوشه ها با بهینه کردن خوشه های تشکیل دهنده و به منظور دست یابی به خوشه های کوچک تر، به دو خوشه تقسیم شدند که خوشه های حاصل دربردارنده استان های همگن به لحاظ ساختارهای موجود می باشند.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به الگـــوی جغـــرافیایی خوشه های تشکیل شده و بررسی وضعیت هر یک از خوشه ها و در نظر گرفتن نقاط ضعف و قوت و وجوه تمایز خوشه ها با هم، می توان رویکردهای مناسب در ارایه خدمات بهداشتی و درمانی و توزیع مناسب منابع در دسترس اتخاذ نمود. توجه به ویژگی های استان های همگن شناسایی شده به منظور بهبود وضعیت هر یک از استان ها، سودمند می باشد.

واژه های کلیدی: خوشه بندی فازی، شاخص های سیمای سلامت، درجه عضویت، سایه نما

* **نویسنده مسئول:** گروه آمار و ریاضی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
Email: Salehi74@yahoomail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

مقدمه

یکی از مسایلی که از دیر باز توجه بشر را همواره به خود معطوف نموده مقوله حفظ حیات، سلامت و تامین آن می باشد. تلاش در این راستا در تمامی ادوار تاریخ صـــورت پذیرفته و بشـــر همپای پیشرفت در جنبه های مختلف زندگی اجتماعی و فردی به بهداشت توجه ویژه ای داشته است. در گذشته های نه چندان دور سلامت به عنوان مـــقوله ای فـــردی به شـــمار می رفته است اما با پیشرفت جوامع و پر رنگ تر شدن نقش دولت ها در اداره جوامع، تامین سلامتی آحاد مردم به عنوان بخشی از خواسته های اساسی مردم از دولت ها در آمده و از وظایف اصلی دولت ها می باشد.

دولت ها در تامین سلامتی جامعه نقش به سزایی دارند، چنان چه مطابق با اصل بیست و نهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران نیاز به خدمات بهداشتی و درمانی و مراقبت های پزشکی به صورت بیمه و غیره، حقی است همگانی و دولت مکلف است خدمات و حمایت های فوق را برای تک تک افراد کشور طبق قوانین از محل درآمدهای عمومی و درآمدهای حاصل از مشارکت مردم تامین کند،(1). دولت ها به عنوان ارایه دهنـــدگان خدمات بهداشتی و مردم به عنوان دریافت کنندگان این خدمات، ذی نفعان بهبود نظام سلامت در جامعه به شمار می روند. به هر حال نباید کنش متقابل و دو سویه بین جامعه و دولت ها را در تامین سلامت نادیده گرفت و ارتباط تنگاتنگ بین مردم و دولت مردان می تواند مسیر ارتقاء سلامت را در جامعه هموارتر سازد. باید خاطر نشان کرد که با تشکیل سازمان های بیـــن المللی در ایـــن حیـــطه و تعهدات دولت هـــا به این سازمان ها، ارتقای سطح بهداشت و سلامت جوامع بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

با تکامل جوامع بشـــری و ارتقاء سطح سلامت مردم تعریف سلامتی همواره تغییر کرده و کامل تر شده است، به گـــونه ای که امروزه سازمان بهداشت جـــهانی ســـلامتی را نه تـــنها نداشتن بیماری، بلکه برخورداری از رفاه کامـــل جسمـــی، روانی، اجتماعی و معنوی می داند.(2)

اهمیت استفاده از اطلاعات مختلف در زمینـه مرگ و مـــیر و بیمـــاری ها و شاخـــص های نشانگر وضعیت سلامت جامعه در ارزیابی وضعیت سلامت جامعه بر کسی پوشیـــده نیست. حفظ حیات و تامین سلامت انسان در گرو توجه به سلامت و مشکلات و موانع موجود در این راه بوده و یافتن راه حل مناسب برای این مشکلات با توجه به منابع محدود به منظور رفع آن ها از جـــمله دغـــدغـــه های همیشگی جوامع محسوب می شود. می توان مطالعه کلاسیک جان گرانت را در نیمه دوم قرن هفدهم که تحت عنوان مشاهدات طبیعی و سیاسی ارایه شده در یک شاخص بر اساس فهرست مرگ و میر بود، به عنوان نقطه شروع مطالعه آماری مرگ ها و اولین مطالعه تجربی انجام شده در جمعیت شناسی تلقی نمود،(3). ترسیم چهره دقیق مرگ و بیماری در جامعه که به منظور شناسایی علل و عوامل بروز آن و یافتن راهکارهایی برای مقابله با عوامل سبب ساز آن صورت می گیرد به عنوان وسیله ای به منظور برنامه ریزی جهت افزایش طول عمر بشر و ارتقای سطح سلامت انسان مورد استفاده قرار می گیرد،(4). از این رو اطلاعات مربوط به مرگ و میر به عنوان ابزاری مهم در پایش و سنجش سلامتی محسوب می شوند و استفاده از شاخص های حوزه سلامتی در برنامه ریزی و تعیین اولویت های بهداشتی نقشی بسزا دارند.(5)

ســـیمای سلامت یـــک جامـــعه را بر اســـاس شاخص های سلامت در آن جامعه می سنجند و گذر سلامت(Health Transition) نیز بر اساس تغییرات این شاخص ها در طول زمان برآورد می شود،(6). در کشور ما مرگ و میر بعد از جنگ جهانی دوم کاهش چشم گیری داشته است، انجام واکسیناسیون در سطوح گسترده و تلاش به منظور ریشه کنی پاره ای از بیماری ها به طور فزاینده در کاهش مرگ و میر تاثیر داشته‌اند.(۳،۷)

در سال های اخیر ایجاد نظام سلامت در کشور ما پیشرفت های قابل توجهی به دنبال داشته است که از آن جمله می توان به ریشه کنی بیماری هایی چون آبله و فلج اطفال و هم چنین کاهش بسیار چشم گیر مرگ و میر کودکان و مادران اشاره کرد. علاوه بر کاهش مرگ و میر نوزادان، کاهش در میزان باروری و به تبع آن کاهش رشد جمعیت طی سال های اخیر،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

ترکیب سنی جمعیت با افزایش سالخوردگان تغییر کرده است،(7). امـید به زندگـی که به عنـوان مفیدترین شاخص منفرد میانگین سطح سلامت جامعه را نشان می دهد در سال های اخیر رشد قابل توجهی در کشور داشته است که خود گویای تلاش در جهت افزایش و تامین سلامت در جامعه است،(3). در سال های اخیر تحول اقتصادی و اجتماعی باعث تغییر در ساختار سنی جمعیت و ترکیب سنی علل مرگ و میر شده است که همراه با افزایش خدمـات بهـداشتی موجب تغییر در ترکـیب مـرگ و میـر و دگـرگونی در ترکیب بروز بیماری ها شده است،(8). توجه به وقایع حیاتی که تحت تاثیر ابعاد مختلف توسعه کشور قرار دارد می تواند در برنامه ریزی های کشوری جمعیت موثر واقع شود و الگوی مرگ و میر را دچـار تغییر نماید،(8). با تامل در ساختار اقتصادی کشورها در می یابیم که هر چه سرانه درآمد کشورها بیشتر باشد بروز بیماری های غیر واگیر در مقابل بیماری های واگـیر بیـشتر است و آینده کشورها با توجه به وضعیت اقتصادی از نظر علل و عوامل اصلی منجر به مرگ متـفاوت خواهد بود. در کشور ما نیز با تـوجه به تغییر علل مرگ و میر از بیماری های واگیردار و مشکلات بارداری و زایمان به بیماری های غیر واگـیر و سوانـح و حوادث، ضرورت توجه به تغـییر الگـوی مـرگ و میـر دو چندان می گردد.(9)

ناهمـگنی در توسـعه اقتـصادی و فرهنگی و اجتمـاعی در کشـور، سیاسـت های بهداشتی را نیز دستخوش تاثیر قرار داده و منجر به تفاوت در نتایج حاصل از اعمال سیاست ها و استراتژی های این حوزه گشته است. با نگاهی اجمالی به وضعیت شاخص های حوزه سلامت در دهه گذشته از طرفی شاهد روند سریع در ارتقاء شاخـص ها بوده و از طرف دیگر وجود نابرابری در برخی از شاخص ها در استان های کشور به چشم می خورد.(6)

نابرابری های موجود در بخش سلامت جامعه از جمله مشکلات تامل برانگیز در این زمینه است. گرچه سلامت به طور کلی در سطح جامعه ارتقاء یافته اما نابرابری های موجود در دسترسی به خدمات بهداشتی و نیز تفاوت در سطح سواد و فرهنگ و اقتصاد خانوارها تحقق اهداف سلامتی را با چالش رو به رو نموده است. ارتقاء در شاخص های سلامت در بخش های مختلف کشور به یک میزان نبوده است و ناهمگونی و نابرابری در بین استان ها مشاهده می شود، به گونه ای که در برخی از شاخص های بهداشتی استان های شمالی و مرکزی در مقایسه با استان های حاشیه شرقی و جنوبی از وضع مطلوب تری برخوردارند.(6)

در این میان نقش آمار و اطلاعات در اندازه گیری و ارزیابی سطح سلامت جامعه و موفقیت برنامه های بهداشتی بسیار مهم اسـت. از طرف دیگر محدودیت دسترسی به اطلاعات مربوط به برخی شاخص های مربوط به مـرگ و میر بر حسب مناطق کشور اهمیت مطالعه و تحلیل اطلاعات مربوط به این شاخص ها را دو چندان می کنـد. استفاده از متوسط کشور برای شاخص هـا در ارزیابی وضعیت سلامت نمی تواند وضعیت نابرابری را نشان دهد و توزیع این شاخص ها در سطح کشور برای ارزیابی نابرابری های حوزه سلامت مفیدتر می باشد،(10). بدین جهت استفاده از روش های مناسب آماری به منظور مطالعه نابرابری در بین استان ها بر اساس شاخـص ها و تعیـین الگوی نابرابری جغرافـیایی کشـور بر اساس شاخص های جمعیتی و مرگ و میر و نیز شاخص های اقتصادی و اجتماعی ضروری به نظر می رسد. چرا که با دست یابی به الگوی نابرابری می تـوان با آگـاهی از وضعیت شاخص ها در منـاطق مختلف در برنامه ریزی های منطقه ای و استانی تمرکز بیشتری نمود. با استفاده از تکنیک خوشه بندی فازی می توان قطب های همگن کشور بر مبنای شاخص های مرگ و میر را شناسایی نمود و به مطالعه جامع و دقیق هر قطب بر اساس ویژگی های خود پرداخت که می تواند ما را در شناسایی نقاط ضعف و قوت هر قطب و برنامه ریزی دقیق و متناسب با ویژگی های هر یک از قطب ها و توزیع عادلانه امکانات و خدمات بهداشتی و درمانی یاری رساند.

مواد و روش ها

به منظور خوشه بندی قطب های همگن کشور از شاخص های سیمای سلامت در جمهوری اسلامی ایران که توسط معاونت بهداشت وزارت بهداشت،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

درمان و آموزش پزشکی در خرداد ماه 1388 منتشر شده است، استفاده گردید. این شاخص ها به تفکیک استان های کشور بوده و شامل شاخص های جمعیت هر استان، میزان باسوادی، نرخ بیکاری در جمعیت ده ساله و بیشتر، درصد جمعیت 65 ساله و بیشتر، درصد جمعیت 15 تا 64 ساله، درصد جمعیت کمتر از 15 ساله، درصد سرباری، درصد زنان شوهردار 15 تا 49 ساله، میزان باروری کلی، رشد جمعیت، بعد خانوار، میزان خام موالید، میزان خام مرگ و میر، میزان مرگ کودکان کمتر از پنج ساله به تفکیک جنسیت، میزان مرگ بزرگسالان 15 تا 59 ساله به تفکیک جنسیت، امید به زندگی به تفکیک جنسیت و درصد معلولیت می‌باشد.

خوشه بندی فازی: با ارائه نظریه مجموعه فازی (Fuzzy Set Theory) توسط زاده در سال 1965 منطق فازی به عنوان روشی مناسب برای بیان مفاهیم و استدلال هایی که امکان دسته بندی توسط منطق کلاسیک را ندارند مطرح شد،(11). درستی هر گزاره در منطق کلاسیک و دو ارزشی قدمتی طولانی داشته و به دوران یونان باستان بر می گردد که مبتنی بر اصل دوگانگی می باشد. در این منطق که با مفاهیم و استدلال های دقیق سر و کار دارد، گزاره ها یا درست اند و یا نادرست. محققان از اویل قرن بیستم منطق های سه ارزشی را معرفی نمودند که در آن به گزاره هایی که کاملاً درست و یا نادرست نمی باشند، ارزش $1/2$ را می دهند. منطق سه ارزشی را به منطق های n ارزشی تعمیم داده اند که در آن درستی هر گزاره از مجموعه $\{1, \frac{1}{n-1}, \ldots, 1\}$ اختیار می گردد. در مقابل منطق کلاسیک و منطق های چند ارزشی منطق فازی قرار دارد. بر اساس این منطق ارزش درستی هر گزاره یک زیر مجموعه فازی از مجموعه واحد می باشد. این منطق امکان تبیین مفاهیم و استدلال های روزانه انسان ها را که اغلب دقیق نبوده و به طور نسبی بیان می شوند، به ما می دهد. بر خلاف منطق کلاسیک که در آن تنها قیدی که معنای یک گزاره را تغییر می دهد قید نفی است، منطق فازی از قیدهای فازی به منظور تشدید و تعدیل معنای گزاره ها استفاده می نماید.(12)

زیر مجموعه فازی(Fuzzy Set) مجموعه A از مجموعه مرجع X را توسط تابع عضویت (Membership Function) آن، $f_A O$، تعریف می کنند که به هر عضو از X عددی از بازه[0,1] اختصاص می دهد که درجه عضویت X در زیر مجموعه فازی A نامیده می شود و مقدار بزرگ تر آن میزان عضویت بالاتر را نشان می دهد.(13)

تحلیل خوشه ای(Cluster Analysis) یا خوشه بندی(Clustering) اختصاص داده های یک مجموعه به گروه هایی است که در آن داده های درون هر خوشه شباهت بیشتری را به هم در مقایسه با داده های دیگر خوشه ها دارند. این روش به منظور یافتن ساختارهای پنهان و اغلب ناشناخته موجود در میان داده ها به کار می رود. نکته قابل تامل در هنگام به کارگیری این روش این است که با ارایه گروه هایی مشابه از میان حجم انبوه داده ها به فهم کمی و کیفی محقق از داده ها کمک می کند. در این روش با بهینه کردن الگوریتمی که با توجه به هدف ما از خوشه بندی، ویژگی های داده های مورد تحلیل و نتایج مورد نظر بنا شده است، خوشه های مشابه را به دست می آوریم. بنا بر این الگوریتم بهینه سازی چند منظوره خواهیم داشت که بر اساس این پارامترها شکل و حجم خوشه ها مشخص می گردد. فاصله میان داده ها به عنوان ابزار سنجش میزان شباهت آن ها به کار می رود و با استفاده از این معیار به دنبال خوشه هایی خواهیم بود که ابر خوشه ها در فضای n بعدی متراکم تر بوده و فواصل کمتری میان داده های هر خوشه باشد.(14)

خوشه بندی را می توان به روش های سلسله مراتبی(Hierarchical) و تفکیکی تقسیم بندی کرد. روش سلسله مراتبی به جای تفکیک مجموعه داده ها به خوشه هایی مجزا، سلسله ای از خوشه ها را ارائه می دهد که بر اساس فواصل داده ها با هم ترکیب شده و خوشه های بزرگ تری را تشکیل می دهند. روش تفکیکی روشی است که بر پایه الگوریتم

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

بهینه سازی تابع هدف بنا شده است و به خوشه بندی سخت(Hard Clustering) و خوشه بندی نرم (Soft Clustering) یا فازی تقسیم می شود.(15)

الگوریتم k-means که از رایج ترین الگوریتم های خوشه بندی سخت است توسط مک کوئین در سال 1967 معرفی شد،(15). استفاده از نظریه مجموعه فازی به منظور خوشه بندی در سال 1969 توسط Ruspini مطرح شد. خوشه بندی Fuzzy C-Means توسط دون در سال 1973 طرح ریزی شده و بسط و گسترش آن به شکل شناخته شده امروزی توسط بزدک در سال 1981 انجام گردید،(18-16). در خوشه بندی فازی هر خوشه به عنوان یک مجموعه فازی در مجموعه داده ها در نظر گرفته می شود. بنا بر این هر داده مقادیر درجه عضویت متناظر با هر خوشه را خواهد داشت که میزان تعلق هر داده به هر یک از خوشه ها را نشان می دهد و هدف الگوریتم به کار گرفته شده تعیین خوشه ها پس از یافتن درجه عضویت ها خواهد بود.

در خوشه بندی فازی عضویت هر داده به خوشه های مختلف گسترش می یابد که توسط درجه عضویت تعلق آن داده به هر خوشه مشخص می شود. درجات عضویت نامنفی بوده و مجموع درجات عضویت یک داده به خوشه ها برابر با مقدار یک خواهد بود. خوشه های همگن به وسیله بهینه کردن تابع هدف به فرم $\sum_{v=1}^{k}\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}u_{jv}^{m}u_{jv}^{m}d(i,j)}{2\sum_{j=1}^{n}u_{iv}^{m}}$ به دست آمدند. تابع به کار گرفته شده برای سنجش شباهت داده ها و فواصل آن ها تابع SqEuclidean می باشد که با d(i,j) نشان داده می شود. درجه عضویت عنصر i-ام به خوشه v نیز با u_{iv} نشان داده می شود.(19)

تعداد خوشه ها با k نشان داده می شود و n تعداد مشاهدات است. m مؤلفه درجه عضویت (Membership Exponent) نامیده می شود که مقداری بزرگ تر از یک است و برای مقادیر نزدیک به یک خوشه هایی سخت تر و برای مقادیر بزرگ تر خوشه هایی که نسبت به کران ها حساستراند ارائه می دهد و فازی تر عمل می کند.

روش خوشه بندی فازی و سخت را می توان با استفاده از آماره دان (Dunn's partition coefficient) سنجید. آماره دان برابر با مجموع مربعات درجات عضویت داده ها به خوشه ها تقسیم بر تعداد داده ها می باشد که عددی بین 1 و مقدار $\frac{1}{k}$ است.

$$F(k)=\sum_{i=1}^{n}\sum_{v=1}^{k}u_{iv}^{2}/n$$

مقدار کوچک آن نشان از مناسب بودن خوشه بندی فازی برای داده ها بوده و هر قدر به مقدار 1 نزدیک تر باشد نشانگر شباهت روش های سخت و فازی در مورد داده های به کار گرفته شده می باشد. اگر همه درجه عضویت ها برابر با مقدار $\frac{1}{k}$ باشند آن گاه مقدار این آماره $\frac{1}{k}$ خواهد بود، در حالی که برای خوشه بندی سخت که در آن تنها یکی از درجات عضویت برابر با یک و بقیه صفراند مقدار یک را اختیار می کند. شکل نرمال شده این آماره که مقداری بین صفر و یک را می پذیرد، به صورت

$$F'(k)=\frac{F(k)-\frac{1}{k}}{1-\frac{1}{k}}$$

می باشد که شاخص غیر فازی (Nonfuzziness Index) نامیده می شود.(19)

کیفیت خوشه بندی فازی برای داده های به کار گرفته شده را می توان با استفاده از نمودار سایه نما(Silhouette) سنجید. در این نمودار به ازای هر خوشه یک عرض سایه نما(Silhouette Width) ترسیم شده که وضعیت هر داده را در خوشه با استفاده از سایه نما برای داده مورد نظر نشان می دهد و مقداری بین 1 و 1- دارد. مقدار نزدیک به یک برای این ضریب به معنای مناسب بودن خوشه مورد نظر برای آن داده می باشد، حال آن که مقدار کوچک و پیرامون صفر نشان از قرار گرفتن داده مورد نظر بین دو خوشه و مقدار منفی نشان از قرار گرفتن داده در خوشه ای به اشتباه می باشد. برای هر خوشه میانگین

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

سایه نما محاسبه شده و بیشترین مقدار آن در بین خوشه ها را متوسط عرض سایه نما (Average Silhouette Width) می نامیم که برای تعیین تهداد بهینه خوشه ها نیز به کار می رود. تعداد بهینه خوشه ها را با استفاده از مقداری از k که برای آن متوسط عرض سایه نما ماکزیمم شود به دست می آید.(20)

خوشه بندی استان های کشور بر اساس شاخص های سیمای سلامت و با استفاده از روش خوشه بندی فازی توسط نرم‌افزار R انجام گردید. مقدار m=2 در نظر گرفته شد، تعداد تکرار مراحل تا رسیدن به همگرایی تابع هدف 5000 بار و میزان دقت تابع هدف برای توقف الگوریتم e^{-15} در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش

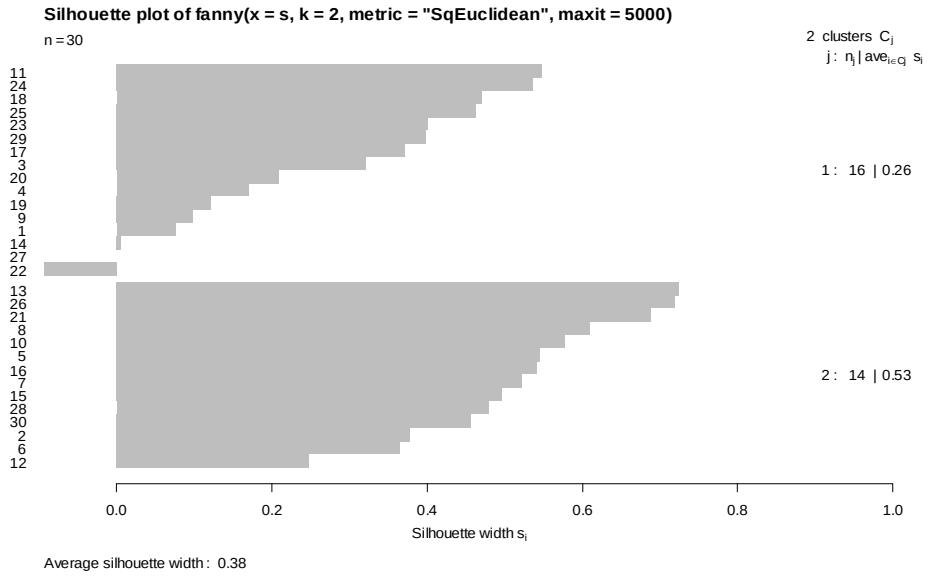
خوشه بندی استان های کشور بر اساس شاخص های سیمای سلامت با در نظر گرفتن متوسط عرض سایه نما به عنوان شاخصی برای تعیین تعداد بهینه خوشه ها انجام شد. بر این اساس استان های کشور به دو خوشه تفکیک شدند. به منظور دست یابی به خوشه هایی بیشتر و با تعداد اعضای کمتر و هم چنین قابلیت تفسیر بهتر، به خوشه بندی هر یک از خوشه های اولیه در مرحله دوم پرداختیم. هر یک از خوشه ها با استفاده از متوسط عرض سایه نما به دو خوشه تفکیک شدند.

جدول شماره 1. خوشه های تشکیل شده بر اساس شاخص های سیمای سلامت استان ها

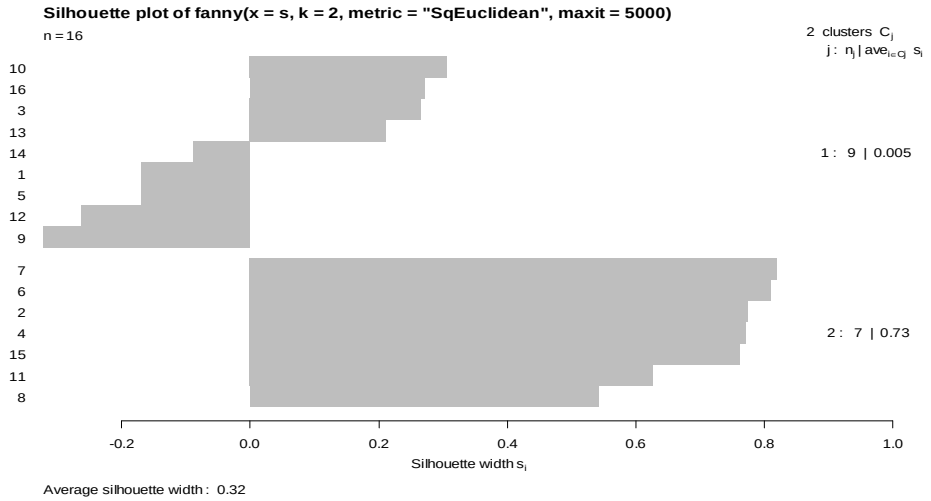
خوشه بندی مرحله اول	استان	خوشه بندی مرحله دوم	درجه عضویت مرحله اول خوشه بندی	سایه نمای مرحله اول خوشه بندی	درجه عضویت مرحله دوم خوشه بندی	سایه نمای مرحله دوم خوشه بندی
خوشه اول	خراسان جنوبی	خوشه اول	53	0/07	56	-0/17
	کهکیلویه و بویر احمد		54	0/17	83	0/27
	کردستان		80	0/55	60	-0/17
	خوزستان		64	0/12	63	-0/32
	ایلام		58	0/21	75	0/31
	کرمانشاه		80	0/40	62	-0/26
	لرستان		78	0/54	77	0/21
	کرمان		89	0/46	89	-0/09
	سیستان و بلوچستان		61	0/40	60	0/27
	گلستان	خوشه دوم	82	0/32	92	0/77
	همدان		76	0/10	89	0/77
	مرکزی		66	0/00	85	0/81
	اردبیل		80	0/37	94	0/82
	هرمزگان		75	0/47	69	0/54
	آذربایجان غربی		53	-0/09	75	0/63
	قزوین		63	0/00	79	0/76
خوشه دوم	گیلان	خوشه اول	58	0/38	70	0/32
	فارس		80	0/55	60	-0/15
	اصفهان		84	0/52	63	0/27
	مازندران		66	0/50	86	0/45
	سمنان		85	0/72	82	0/16
	آذربایجان شرقی		74	0/48	57	-0/13
	تهران		60	0/45	78	0/52
	خراسان شمالی	خوشه دوم	70	0/37	78	0/62
	بوشهر		83	0/62	72	0/49
	خراسان رضوی		82	0/58	79	0/56
	چهارمحال و بختیاری		67	0/25	75	0/57
	یزد		84	0/73	75	0/23
	زنجان		80	0/54	85	0/66
	قم		83	0/69	71	0/48

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

نتایج حاصل از اجـــرای روش خوشـه بنـدی فـازی را می توان در جدول شماره 1 مـشاهده کـرد. بـرای هـر استان درجه عضویت تعلق به خوشه منتـسب شـده بـه صورت درصد و نیز عرض سایه نما در جدول شـماره 1 قابل مشاهده می باشد. مقـدار آمـاره دان بـرای مرحلـه اول خوشه بندی 0/62 و مقدار شاخص غیر فازی 0/23 به دست آمد. آماره دان برای دو خوشه حاصل از خوشـه اول 0/66 و شاخص غیـر فـازی 0/32 بـود. آمـاره دان بـرای دو خوشــه حاصــل از خوشــه دوم نیــز 0/62 و شاخص غیر فازی 0/24 بـه دسـت آمـد. بـا توجـه بـه مقادیر مربوطه می توان دریافت که روش خوشه بنـدی فازی در مقــایسه با روش سخت نتـایج بهتـری ارایـه می دهد. هم چنین نمودار سایه نمای مربوط به مرحلـه اول خوشه بندی در شکل شماره 1 قابـل مـشــاهــده می باشد. عرض سایه نمای مربـوط بـه هـر خوشـه در مقابل آن مشخــص شده و عرض سایه نمـای کـل در پـایین خوشـه بنـــدی مـشخــص شـــده اســـت. نــمودار ســـایه نمـــای مربـوط بـه مـرحلـــه دوم خوشه بنـدی در شـکل شـماره 2 و شکـــل شـماره 3 قابــل مشــاهده می باشد.

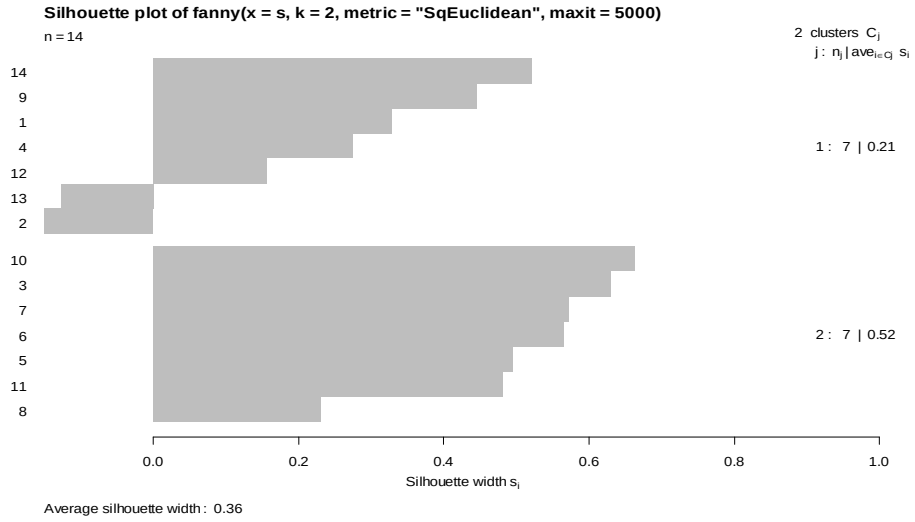


شکل شماره 1 . نمودار سایه نمای خوشه های تشکیل شده در مرحله اول



شکل شماره 2 . نمودار سایه نمای خوشه های تشکیل شده برای دو خوشه حاصل از خوشه اول

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

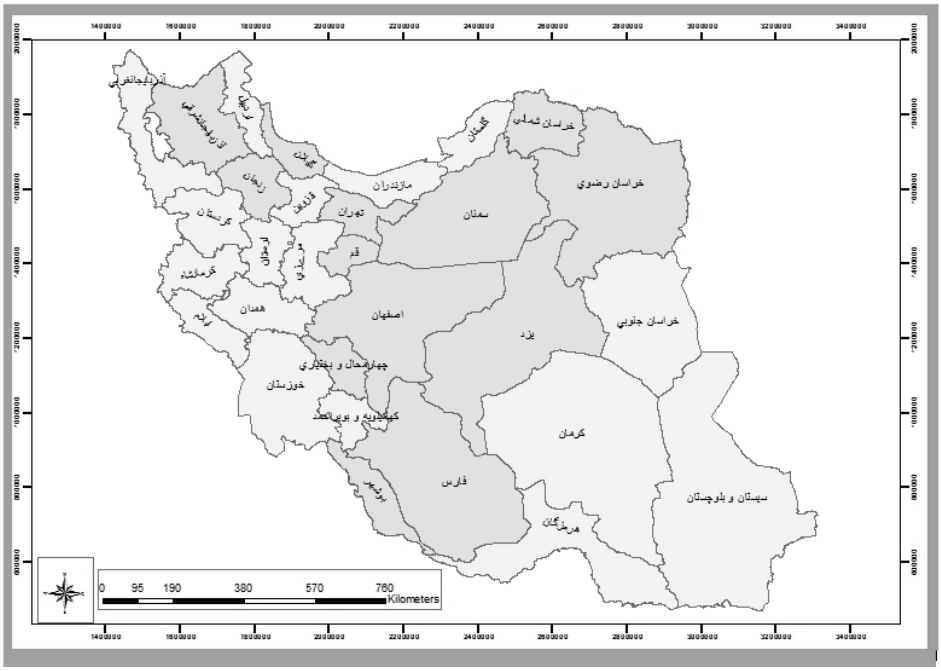


شکل شماره 3 . نمودار سایه نمای خوشه های تشکیل شده برای دو خوشه حاصل از خوشه دوم

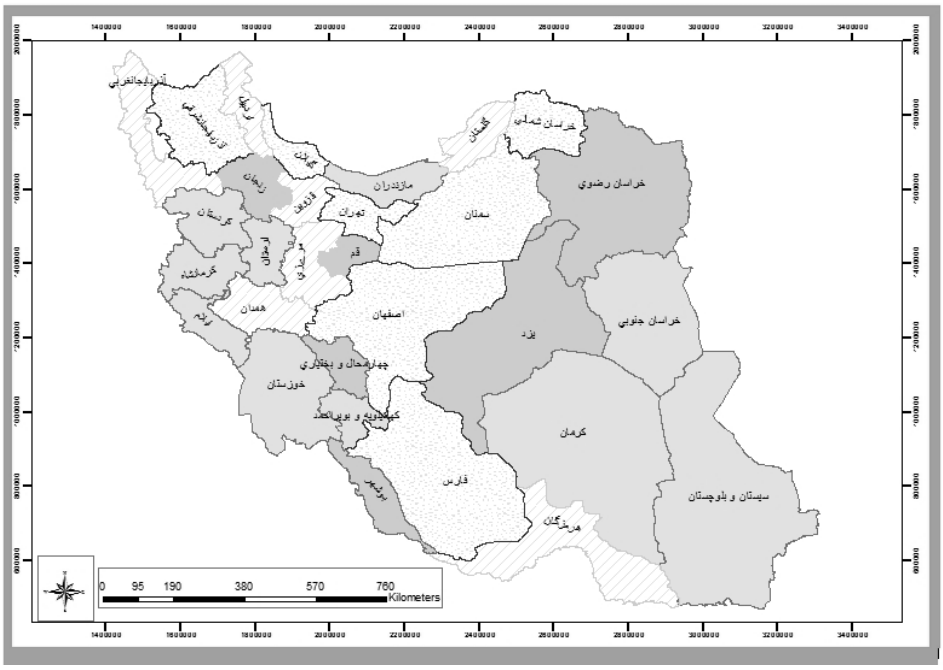
بحث و نتیجه گیری

سلامت به عنوان یک پدیده اجتماعی از دیرباز مورد توجه جامعه بشری بوده و تلاش برای حفظ و ارتقاء آن همواره صورت پذیرفته است. حکیم نظامی گنجوی در پنج گنج خود سلامت را اقلیم آسودگی دانسته است که به نوعی تعریف سازمان جهانی بهداشت از سلامت را در ذهن متبادر می سازد. پیشرفت دانش پزشکی و نمود جلوه های راهبردی و اجرایی آن در پیکره جامعه و پیشرفت های به دست آمده در سطح بهداشت و درمان در کنار افزایش سطح آگاهی و توسعه فرهنگ عمومی منجر به تغییر مفهوم سلامت به عنوان یکی از اصلی ترین خواسته های مردم از دولت در جامعه شده است. نابرابری سلامت در ابعاد مختلف فرهنگی، اقتصادی و جغرافیایی یکی از دغدغه های دولت ها به عنوان متولی اصلی بهداشت در جامعه است، چرا که رشد نامتوازن و نامتعادل در بخش های مختلف به مشکلات پیچیده ای دامن خواهد زد که تحقق عدالت در تامین بهداشت جامعه را مختل می گرداند. در کشور ما سیمای بیماری ها با گذار از شیوع بیماری های واگیردار به غیر واگیر و هم چنین ظهور بیماری های نوپدید در جامعه دچار تغییر و تحول بسیاری شده است. ساختار فرهنگی حاکم بر جامعه، پیشرفت تکنولوژی های مورد استفاده و تغییر در الگوی بیماری ها، سلامت را به ماهیتی در حال گذار و تغییرپذیر مبدل ساخته که این تغییر متعاقباً خدمات مرتبط با آن را نیز دستخوش تغییر قرار می دهد. از این رو نظام سلامت با شناسایی نیازهای جدید جامعه و پیش بینی روند شاخص های مرتبط با سنجش وضعیت سلامت در بخش های مختلف جامعه باید جهت رشد موزون و یکپارچه تغییرات متناسب را در خود ایجاد کند،(21). سنجش و ارزیابی توسعه عدالت و وضعیت سلامت در جامعه، به وسیله بررسی شاخص های مرتبط با عرضه و تقاضا و نیز الگوی بهره مندی از خدمات سلامت و شاخص های جمعیتی و اپیدمیولوژیک، با توجه به منابع مورد استفاده و نتایج به دست آمده در بخش های مختلف کشور، انجام می گیرد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]



شکل شماره 4. خوشه های تشکیل شده در مرحله اول خوشه بندی



شکل شماره 5 . خوشه های تشکیل شده در مرحله دوم خوشه بندی

محاسبه شاخص های مـــورد استفاده از طریق جمـــع آوری و تحـــلیل داده هـــای مربوطه صورت می گیرد. این کار در کشور ما به طور عمده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مرکز آمار، سازمان ثبت احوال و مراکز پژوهشی صورت می پذیرد. به دلیل گسترده بودن طیف روش ها و نهادهای مسئـــول در جمـــع آوری این داده هـــا، دسترسی به داده های به روز و مشارکت همگانی بخش های مختلف جامعه از مجرای بازنگری و یکپارچه سازی اقدامات و فرآیندهای مربوطه، می تواند تاثیر شگرفی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

در نتایج حاصل از مشارکت بخش های مختلف در پیگیری و تحقق برنامه های مرتبط با سلامت جامعه داشته باشد.(۱۰،۲۲)

اتخاذ سیاست های مناسب از طریق شناسایی نیازها و زیرساخت های لازم در هر یک از قطب های کشور و تخصیص مناسب منابع مورد نیاز هر یک از قطب ها مسیر دست یابی به اهداف تعیین شده را هموارتر خواهد نمود.

شناسایی مناطق همگون و توجه به الگوهای موجود در کشور، ما را در شناسایی ویژگی های هر یک از این قطب ها و تعیین نقاط ضعف و قوت هر یک یاری می رساند. بدیهی است رسیدن به توازن در سیاست های ملی و منطقه ای و اقدامات راهبردی با به کارگیری الزاماتی از قبیل زیرساخت ها و قوانین، با توجه به ویژگی های ساختاری هر یک از خوشه ها و مناطق همگون کشور سرعت بیشتری خواهد یافت. شناسایی عوامل دخیل در روند تغییرات موجود با توجه به تفاوت های خوشه ها اطلاعات بیشتری را به منظور برنامه ریزی های آینده در اختیار ما قرار می دهد.

اصلاح نظام مالی در بخش سلامت و مشارکت عادلانه در تامین و توزیع منابع مالی به منظور کارآمدی هزینه های خدمات سلامت و به تبع آن تولید منابع انسانی، فیزیکی و تجهیزاتی متناسب با نیازهای هر یک از استان های کشور می تواند بستر مناسبی برای رشد موزون مناطق کشور فراهم کند.(23)

با تشکیل کارگروهایی یکپارچه و متشکل از نهادهای نقش آفرین در حوزه سلامت و تمرکز بر فعالیت های دارای اولویت در هر منطقه با در نظر گرفتن امکانات، محدودیت ها و قابلیت های پیشبرد رویکردهای اجرایی می توان در توانمندسازی برنامه های اجرایی و نظارت بر آن گام های موثری برداشت. بدین منظور توجه به دگرگونی سیمای جمعیتی و اپیدمیولوژیک بر اساس ترکیب سنی مرگ و میر، ترکیب علتی مرگ و میر و ترکیب ابتلا به بیماری ها در هر یک از قطب های کشور امری ضروری و اجتناب ناپذیر به نظر می رسد،(21). به علاوه بسترسازی طب پیشگیری در جامعه با تغییر و اصلاح الگوی زندگی مردم و سایر بازیگران عرصه سلامت با در نظر گرفتن بافت فرهنگی مناطق مختلف و بهبود تغذیه و سلامت روان رشد همگون و همه جانبه را در پی خواهد داشت.

سپاسگزاری

نگارندگان این مقاله بر خود لازم می دانند از زحمات بی دریغ جناب آقای پیمان نیک چی تقدیر و تشکر به عمل آورند. مقاله حاصل، بخشی از پایان نامه تحت عنوان خوشه بندی استان های کشور بر اساس شاخص های سیمای سلامت در جمهوری اسلامی ایران در سال 1385 در مقطع کارشناسی ارشد در سال 1391 می باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شده است.

References

1-Jahangir M. Set of legal rules. 4th ed. Theran, Agah publishing institute; 2006.(Persian)

2-Map of health science, Ministry of health and medical education. February 2010.(Persian)

3-Haghshenas Motie N. Physiognomy of changes in the indexses of mortality in Iran and countries among Asia and Oceania: Past, future and insight challenges. Conference of analysis of population trends, 2011.(Persian)

4-Rasekh A, Mansoori B. [A study of death due to unintentional accidents and injuries in Khuzestan province during 2001-2005]. SJFM 2009;14:222-9.(Persian)

5-Majzoobi MM, Azizi MT, Noroozi G, Pour JZ. Physiognomy of mortality in Hamedan province. University of medicine sciences and health affairs of Hamedan, 2010. (Persian)

6-Movahedi M. [Trend and geographical inequality pattern of main health indicators in rural population of Iran]. Hakim 2008; 10:1-10.(Persian)

7-Mirzaee M. Shams Ghahfarkhi M. [Demography of elderly in Iran based on Censuses in 1956-2006]. Iran J Age 2007;2: 326-31.(Persian)

8-Amani F, Kazemnejad A, Habibi R, Hajizadeh E. [Pattern of mortality trend in Iran

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

during 1970-2009]. J Gorgan Uni Med Sci 2011;12:85-90.(Persian)
9-Azizi F. [Prediction of mortality and burden of diseases in Iran and world]. J Res Med Sci 2008;32:259-60.(Persian)
10-Health indices in Islamic Republic of Iran, Ministry of health and medical education, May 2009.(Persian)
11-Oliveira JVd, Pedrycz W. Advances in Fuzzy Clustering and its Applications. West Sussex: John Wiley & Sons; 2007.
12-Klir G.J., Folger T.A., Fuzzy Sets, Uncertainty and Information: Prentice Hal; 1988.
13-Buckley JJ, Eslami E. An introduction to Fuzzy Logic and Fuzzy Sets. Heidelberg: Physica-Verlag; 2002.
14-Ocelíková E, Výrostková J. Object Fuzzy Clustering. Available from: http:// conf. uni-obuda.hu/mtn2005/Ocelikova.pdf.
15-Babuska R. Fuzzy and Neural Control. Delft, the Netherlands: Delft University of Technology; 2009.
16-Mc Queen JB. Some methods of clas-sification and analysis of multivariate observations. Berkeley: Proceedings of Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability; 1967.
17-Ali MA, Karmakar GC, Dooley LS. Review on Fuzzy Clustering Algorithms. J Adv Comput 2008;2:169-81.
18-Coppi R, Gil MA, Kiers HAL. The Fuzzy Approach to Statistical Analysis. Computational Statistics & Data Analysis. 2006.
19-kaufman L, Rousseeuw PJ. Finding Groups in Data, An Introduction to Cluster Analysis: John Wiley & Sons; 1990.
20-Rousseeuw PJ. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. Comput Appl Mathem 1987;20:53-65.
21-Naghavi M. [Health transition in Iran]. Iran J Epidemiol 2006;1:13-25.(Persian)
22-Rashidian A, Khosravi A, Arab M, Beheshtian M, Khabiri R, Karimi A, et al. Studying the multiple indexes of health and population in Islamic republic of Iran. Ministry of health and medical education, 2010. (Persian)
23-Shadpour K. Health sector reform in Islamic Republic of Iran. Hakim Res J 2006;9:1-18.(Persian)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]

Clustering of Provinces Based on Health in Dices in Iran During 2005

*Abbasiasl M[1], Salehi M[*1], Fatemeh Hosseini A[1], Zayeri F[2], Nasrolahi A[3]*

(Received: 23 Nov. 2012 Accepted: 21 Jan. 2013)

Abstract

Introduction: Inharmonious growth and mutation in various aspects of culture, economic and social of the provinces of country in recent years, required carefully plan for justly development in different areas. These plans essentially have to be integrated with inherent features of each zone and lead to improvement and enha-ncement of life. Th-is study was acco-mplished according to the health indices of Iran in order to identifying different poles throughout the country.

Materials & Methods: Homogeneous clusters have been calculated by using fuzzy clustering method and R statistical software, based on health indices in year 1385. The data were collected with assi-stance of the department of Health in the Ministry of Health and Medical Education.

Findings: At first, the provinces of country have been divided to two clusters based on a cluster validity index. Then, again in order to minimize the length of each clust-er, clusters repartitioned to two new clusters based on the validity index. The resulted clusters were homogeneous in structure.

Discussion & Conclusion: Based on geographic pattern of the clusters and analyzing the status of each cluster and considering the advantages and disadvantages of them, it is possible to propose good health and care services in each province with respect to the inherent properties of each province.

Keywords: fuzzy clustering, health status indexes, degree of membership, Silhouette

1. Dept of Statistics & Mathematics, Management & Economics Research Center, School of Health Management & Information Sciences,Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Proteomics Research Center, School of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Dept of Social Medicine, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
**(corresponding author)*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-04]