رابطه عوامل اقتصادی-اجتماعی و بروز سرطان معده با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی در مردان ایران

نوید حیدری ارجلو[۱]، پروانه حیدری ارجلو[۲]، ثریا نورایی مطلق[۲،۳]، فرهاد لطفی[٤]، نسرین شعربافچی زاده[۵*]

۱) گروه مهندسی برق، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران
۲) گروه اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳) مرکز تحقیقات علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۴) گروه اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، تهران، ایران
۵) گروه مدیریت و خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/٦/۳۱ **تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۰**

چکیده

مقدمه: امروزه با شتاب بالای تغییرات در مولفه های تاثیرگذار در تشدید بروز سرطان ها پیش بینی می شود نرخ رشد سرطان افزایش یافته و به بیش از دو برابر وضع موجود طی دو دهه آینده برسد و به عنوان یکی از چالش های مهم نظام سلامت مطرح گردد. هدف این مطالعه بررسی رابطه سرطان معده در مردان تمامی استان های کشور ایران با مولفه های اجتماعی-اقتصادی آن می باشد.

مواد و روش ها: اشکال روش های سنتی تخمین میزان سرطان این است که ضرایب ممکن است با زمان تغییر کند و برای سیستم مدیریت عوامل موثر بر سرطان به لحاظ دینامیک بودن آن، کارایی خود را از دست دهد. بنا بر این به کارگیری تکنیک های پیشرفته مانند شبکه های عصبی مصنوعی می تواند در برآورد این سیستم دینامیک و غیر خطی موثر باشد. داده های مربوط به عوامل اجتماعی-اقتصادی از سالنامه های آماری استان ها و داده های بروز سرطان از مجموعه گزارش های کشوری ثبت سرطان، اداره مبارزه با بیماری های غیرواگیر جمع آوری گردید که به صورت تلفیقی از مقاطع شامل استان های کشور و در فاصله زمانی ۸۸-۱۳۸۳ می باشد. از نرم افزار MATLAB جهت تحلیل داده ها استفاده گردید.

یافته های پژوهش: نتایج نشان داد عوامل اقتصادی-اجتماعی و بروز سرطان معده ارتباط معنی داری دارند. رابطه مستقیم نرخ بیکاری ، بعد خانوار و رابطه عکس نرخ باسوادی، نسبت شهر نشینی و هزینه خانوار نسبت به نرخ بروز سرطان، در این پژوهش مشهود است.

بحث و نتیجه گیری: این نابرابری های اقتصادی-اجتماعی در بروز سرطان معده جامعه مردان ایران، تلاش برای بررسی مکانیسم های قابل پیشگیری و به دنبال آن ارتقاء و حمایت از شیوه زندگی سالم در میان گروه های محروم را الزامی می کند. به طور کلی می توان از این شبکه عصبی مصنوعی که از آن سیستم غیر خطی به دست آمده است، برای تعیین مقادیر نرخ بروز سرطان معده بر اساس داده های ورودی هر استان یا هر سال شمسی جدید استفاده کرد. از این اطلاعات می توان در برنامه ریزی جهت پیشگیری از بروز سرطان و مدیریت میزان نرخ بروز سرطان استفاده کرد.

واژه های کلیدی: سرطان معده، عوامل اقتصادی-اجتماعی، شبکه عصبی مصنوعی

* نویسنده مسئول: گروه مدیریت و خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email:nshaarbafchi@yahoo.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

مقدمه

امروزه میزان توسعه یافتگی هر اجتماعی از روی کیفیت سلامت مردم آن اجتماع، میزان توزیع عادلانه سلامت در میان طبقات اجتماعی مختلف و نیز میزان محافظت از افراد محروم در مقابل عوامل آسیب رسان به سلامت آن اجتماع مورد قضاوت قرار می گیرد(۱). از جمله عوامل آسیب رسان سلامت، سرطان ها می باشند؛ در ایران به دلایلی نظیر افزایش جمعیت، افزایش امید زندگی، افزایش نسبی سالمندان، افزایش ذاتی سالیانه سرطان ها و نیز شتاب بالای تغییر در مولفه های تاثیرگذار در تشدید بروز سرطان ها نظیر شیوع و گسترش عوامل خطر ابتلاء به سرطان، پیش بینی می شود نرخ رشد سرطان تندتر شده و به بیش از دو برابر وضع موجود طی دو دهه آینده برسد و به عنوان یکی از چالش های مهم نظام سلامت مطرح گردد. هم چنین از آن جایی که بیشتر سرطان ها در افراد مسن بروز می کند و ایران جمعیت نسبتاً جوانی دارد، انتظار می رود با افزایش امید به زندگی، در آینده نزدیک میزان بروز و مرگ و میر این بیماری مهلک در ایران به سرعت افزایش یابد. لذا توجه به اهمیت مبارزه با این بیماری و وجود برنامه کنترل سرطان در کشور ضرورت دارد(۲). گزارش ها حاکی از آن است که روزانه ۱۵۰۰ نفر در دنیا به علت سرطان می میرند و بقای پنج ساله سرطان به طور متوسط ۶۲ درصد می باشد؛ بنا بر پیش بینی سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۵ بیماری های غیر واگیر با مرگ و میر حدود ۲۱۶۶۰۰۰ نفر در سال بیش از دو برابر مرگ ناشی از بیماری های واگیر و تغذیه ای یعنی نزدیک به ۶۰ درصد مرگ و میر کل را در منطقه مدیترانه شرقی خواهد داشت که از آن میان ۱۵ درصد فقط ناشی از بدخیمی ها خواهد بود و این در حالی است که بر همین اساس بیش از یک سوم سرطان ها قابل پیش گیری اند(۳).

درآمد، شغل و تحصیل که از مهم ترین ملاک های تعیین کننده طبقه اجتماعی هستند ارتباط مستقیمی با سطح سلامت دارند. این موضوع نشان می کند که طبقه اجتماعی بر سلامت تاثیرگذار است. مسئله مهم این است که بدانیم علت مرگ و میر حاصل از برخی بیماری های خاص در برخی طبقات اجتماعی چیست. عوامل بسیاری ممکن است وجود داشته باشند که برخی از آن ها عبارت هستند از: محیط فیزیکی، تفاوت در خدمات ارائه شده، منابع مادی، سطح تحصیلی، نگرش نسبت به بیماری(۱). اکثر سرطان ها نتیجه ژن های غیر طبیعی موروثی نیستند. آن ها پیامد عوامل محیطی هستند؛ وضعیت اقتصادی اجتماعی از جمله عوامل موثر بر سلامت انسان شناخته شده است و برای اکثر مردم جهان وضعیت سلامت در درجه اول با میزان پیشرفت اقتصادی-اجتماعی یعنی درآمد سرانه، سطح آموزش، تغذیه، اشتغال، مسکن، نسبت سرباری، بعد خانوار، میزان افزایش جمعیت و... تعیین می شود. شواهد حاکی از آن است که بیشترین بار بیماری ها و قسمت اعظم نابرابری های سلامت در دنیا از عوامل اجتماعی ناشی می‌شود و بدون به دست آوردن موفقیت های چشمگیر در زمینه کاهش فقر، برقراری امنیت غذایی، امکان تحصیلات، توانمندسازی زنان و اصلاح شرایط زندگی در نواحی فقیرنشین و پرجمعیت، دستیابی به اهداف سلامت مقدور نمی باشد(۵،۱،۴).

نظام های سلامت برای دستیابی به هدف عدالت در سلامت نیازمند توجه به تعیین کننده های سلامت که خود علت اصلی ایجاد کننده نابرابری های سلامت هستند، می باشند(۶). در هر سیستم اجتماعی، سیاسی و نیز در هر موقعیت جغرافیایی، تفاوت هایی در وضعیت سلامت گروه های مختلف اجتماعی به چشم می خورد، حتی در نواحی مختلف جغرافیایی داخل یک کشور نیز این قبیل تفاوت ها کاملاً مشهود می باشند، «طبقه اجتماعی» می تواند به عنوان یک اصطلاح خلاصه مناسب برای عوامل اجتماعی-اقتصادی مختلف استفاده گردد(۷).

در کانادا مطالعه ای در خصوص سرطان خون کودکان و وضعیت اقتصادی-اجتماعی طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۸۵ صورت گرفت که نشان داد وضعیت اقتصادی-اجتماعی ریسک فاکتور واقعی برای سرطان خون کودکان می باشد(۸). در مطالعه ای دیگر در بررسی وضعیت اقتصادی-اجتماعی و سرطان خون کودکان که در کشور دانمارک صورت گرفته است

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

رابطه ای منفی و معکوس بین سرطان خون کودکان با درآمد خانواده گزارش شده است(۹). یودا مطالعه ای مقطعی با هدف تحلیل تفاوت های اجتماعی-اقتصادی در شیوع، مرگ و میر و بقای سرطان در یک منطقه شهری ژاپن انجام داد و به رابطه معکوس قوی بین درصد مالکیت خانه و دانش آموختگان دانشگاهی و مرگ و میر تعدیل شده سنی سرطان پی برد(۱۰). این محقق در مطالعه ای دیگر با عنوان اختلاف های بقا در سرطان دهانه رحم و تنه در مناطق شهری ژاپن تفاوت هایی در بقای تجمعی پنج ساله بین بیماران مناطق با بیکاری پایین، متوسط و بالا مشاهده کرد. تفاوت ها هم چنین در بقای تجمعی پنج ساله برای بیماران با سرطان دهانه رحم بین مناطق با تحصیلات بالا، متوسط و پایین مشاهده شد(۶۵/۱ درصد، ۶۲/۲ درصد، ۵۶/۱ درصد)(۱۱). کریستوفر در مطالعه ای در ارزیابی اثر وضعیت اجتماعی-اقتصادی بر مرحله سرطان در بقا و تشخیص در انتاریو کانادا نشان داد، تفاوت های اندکی در توزیع مرحله سرطان بر اساس وضعیت اجتماعی-اقتصادی وجود دارد(۱۲). سرفتی در مقاله خود روند شیوع سرطان بیضه با موقعیت اقتصادی-اجتماعی و قومی در نیوزلند بین سال های ۱۹۸۱ و ۲۰۰۴ را بررسی کرده است و با وجود این که تعداد زیادی مطالعات و البته نه همه آن ها نشان داده است که مردان در گروه های بالای اقتصادی-اجتماعی و درآمد بالا با افزایش خطر سرطان بیضه مواجه اند؛ در این مطالعه برخلاف الگوی معمول دیده شده رابطه ای معکوس بین درآمد خانوار و میزان بروز سرطان بیضه یافت(۱۳). جانسون و همکاران در سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ ارزیابی اثر وضعیت اجتماعی-اقتصادی بروز سرطان سر و گردن با استفاده از پیمایش جمعیتی را مورد پژوهش قرار داد. از نظر آماری افزایش قابل توجهی در بروز سرطان سر و گردن برای بزرگسالان مرد که خصوصیاتی از جمله مجرد بودن، هرگز ازدواج نکردن و تحصیلات کمتر از اتمام دبیرستان داشتند وجود داشت، هم چنین افراد با وضعیت اجتماعی-اقتصادی نامناسب حتی پس از کنترل رفتارهای سلامتی مانند سیگار و الکل میزان بالاتر سرطان سر و گردن را داشتند(۱۴).

در ایران تفاوت های بروز سرطان با توجه به موقعیت اجتماعی اقتصادی در مناطق ۲۲ گانه تهران در سال ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت. در این سال ۷۵۹۹ مورد جدید سرطان در تهران ثبت شده است و میزان بروز تعدیل شده بر اساس سن ۱۱۷/۲ در ۱۰۰۰۰۰ نفر بوده است. بیشترین میزان بروز تعدیل شده بر اساس سن در مناطق شش، سه، یک و دو مشاهده شده است. سرطان پستان، کلورکتال، معده، پوست و پروستات سرطان های شایع تهران بودند. شاخص های تمرکز نشان دادند که موارد بروز سرطان در مناطق با موقعیت اجتماعی اقتصادی بالا، جمع شده اند(۷). مطالعه مقطعی دیگری روی۵۰ بیمار بستری مبتلا به سرطان دهانه رحم در مرکز آموزشی درمانی الزهرا تبریز و ۲۰۰ نفر زن سالم به عنوان گروه شاهد در سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۷ نشان از افزایش خطر ابتلا به سرطان دهانه رحم در سن بالای ۵۰ سال در زنان دارای شوهران سیگاری و سطح پایین درآمد داد. سن پایین ازدواج، سن پایین اولین زایمان و دفعات زیاد ازدواج با افزایش خطر سرطان دهانه رحم همراه بوده است(۱۵).

روش های سنتی برای تخمین میزان سرطان یک جامعه بر اساس فاکتورهایی نظیر آمار جمعیت و فاکتورهای اقتصادی-اجتماعی آن جامعه استوار می باشد که به صورت ضرایب ایجاد سرطان به ازای هر نفر محاسبه می شود. اشکال این روش در این است که این ضرایب ممکن است با زمان تغییر کند و برای یک سیستم مدیریت عوامل موثر بر سرطان به لحاظ دینامیک بودن آن کارایی خود را از دست دهد. به همین دلیل ارائه الگوهای نو و به کارگیری تکنیک های پیشرفته می تواند در برآورد این سیستم دینامیک و غیر خطی موثر باشد. این روش ها عمدتاً شامل استفاده از مدل ها، روش های آماری کلاسیک و جدیداً تکنیک های نو مانند منطق فازی، مدل سازی سری های زمانی و شبکه های عصبی مصنوعی می باشند. اخیراً استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی و روش های آماری چند متغیره در موضوعات مهم سلامت مانند پیش بینی قدرت سرطان‌زایی(۱۸-۱۶)، پیش بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان(۱۹،۲۰)، تشخیص

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

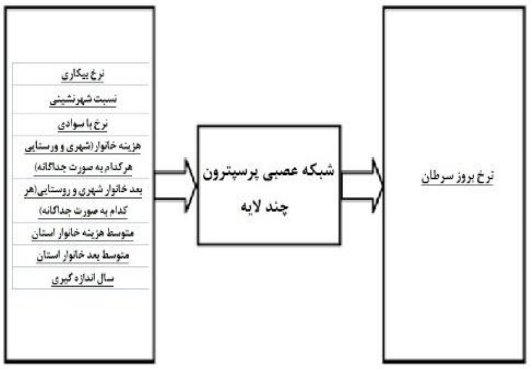
سرطان(۲۱،۲۲) و تشخیص تومور مغز رواج یافته است. گانسان و همکاران به وسیله شبکه عصبی مصنوعی و با استفاده از داده های آماری، پیش بینی سرطان ها را مدل سازی کرده اند. هدف مدل ساخته شده در تشخیص های پزشکی است که به منظور توسعه بیشتر، مقرون به صرفه و آسان برای استفاده پزشکان می باشد. با استفاده از تجزیه و تحلیل داده های جمعیتی که نوعی عامل اجتماعی می باشد، بیماران مبتلا به سرطان ریه در حال بهبود تشخیص داده شده اند(۲۳).

بیماری های سرطانی، از جمله مهم ترین مشکلات بهداشتی در جهان هستند که سهم قابل توجهی از منابع و امکانات بهداشتی کشورهای در حال توسعه را، به خود اختصاص می دهند(۲۴،۲۵). در ایران نیز، سرطان معده جزو سرطان های شایع بوده و در سه ردیف نخست جای دارد(۲۵،۲۶). بنا بر این با توجه به وضعیت سرطان ها در کشور و افزایش روند آن سعی گردید رابطه مولفه های اقتصادی-اجتماعی در بروز سرطان معده در مردان و زنان تمامی استان های کشور ایران بررسی شود.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از آن جایی که به بررسی رابطه مولفه های اجتماعی-اقتصادی و بروز سرطان معده در مردان بین سال های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ می پردازد، مطالعه ای تحلیلی می باشد. گزارش کشوری ثبت سرطان از سال ۱۳۸۴ موجود می باشد که داده ها به صورت دوره ای گذشته نگر جمع آوری شده است. محیط و جامعه پژوهش به ترتیب کشور و جمعیت کشور ایران است و داده های مرکز آمار ایران که به صورت سرشماری گردآوری شده در این مطالعه وارد می گردد. به منظور گردآوری داده ها در این پژوهش از دو فرم استخراج داده استفاده گردید. یک فرم برای داده های سرطان و دیگری برای مولفه های اجتماعی-اقتصادی است که هر دو فرم، داده های تمامی استان های کشور برای شش سال را در بر می گیرد. این دو فرم به نحوی طراحی گردید که ترتیب داده ها برای ورود به نرم افزار Excel و سپس وارد کردن از آن به نرم افزار MATLAB مناسب باشد.

داده های مولفه های اجتماعی با مراجعه حضوری به مرکز آمار ایران و استفاده از سالنامه های آماری استان ها گرفته شد و داده های مربوط به بروز سرطان ها از مجموعه گزارش های کشوری ثبت سرطان اداره مبارزه با بیماری های غیرواگیر، واحد سرطان، گرفته شد. در این مطالعه سرطان معده که یکی از شایع ترین سرطان ها است، مورد بررسی قرار گرفت؛ مقاطع شامل ۳۰ استان کشور و دوره زمانی مطالعه شش سال متوالی از ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ می باشد. با توجه به این که سری زمانی در داده های این مطالعه برای تمام مقاطع برابر است، سری های زمانی آشوب گونه دارای دینامیک هستند. می توان این دینامیک ها را به وسیله شبکه عصبی بازگشتی به سیستم شبکه عصبی اعمال کرد اما این نوع شبکه ها قابلیت زیادی در موارد پیش بینی ندارند. بنا بر این از شبکه عصبی MLP استفاده کردیم. ورودی ها و خروجی سیستم شبکه عصبی در شکل شماره ۱ به صورت نمادین نشان داده شده است.



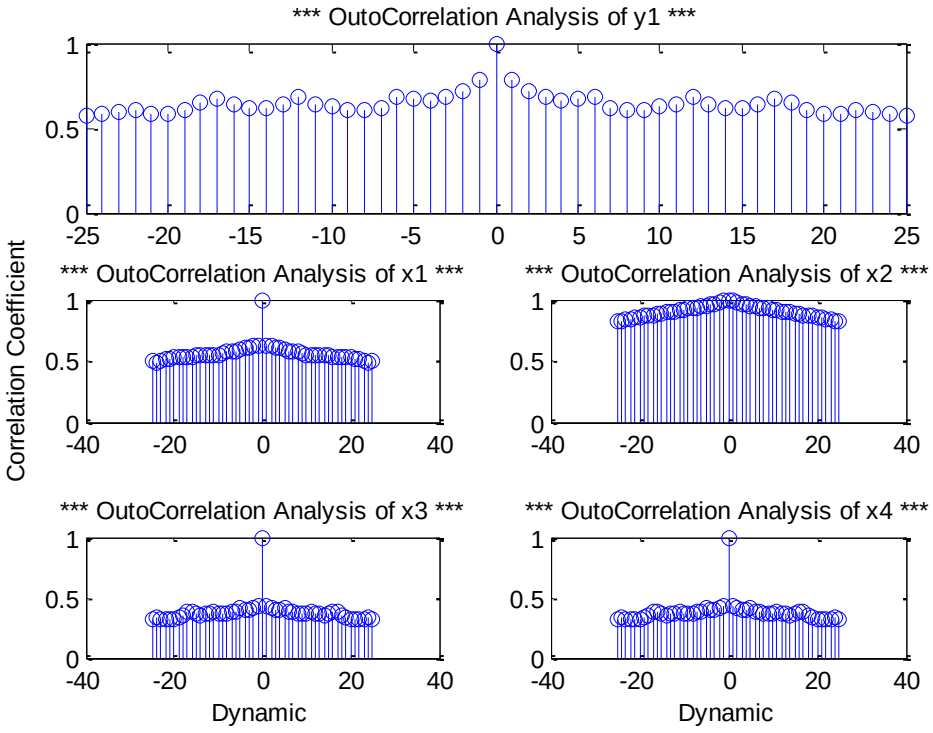
شکل شماره ۱. ورودی و خروجی های سیستم شبکه عصبی به صورت نمادین

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

لازم به ذکر است تعداد نمونه سری زمانی موجود در زمان نمونه برداری به همراه بعضی تعدیل داده ها به عدد ۱۷۲ نمونه رسیده است. مهم ترین نوع تعدیل، تعدیل نمونه هایی بود که آمار چند متغیر هم زمان در یک نمونه موجود نبود. البته در چند نمونه که دارای آمار در تعداد محدودی از متغیرها بود، با جای گذاری عدد صفر از اثر آن بر روی سیستم چشم پوشی کردیم.

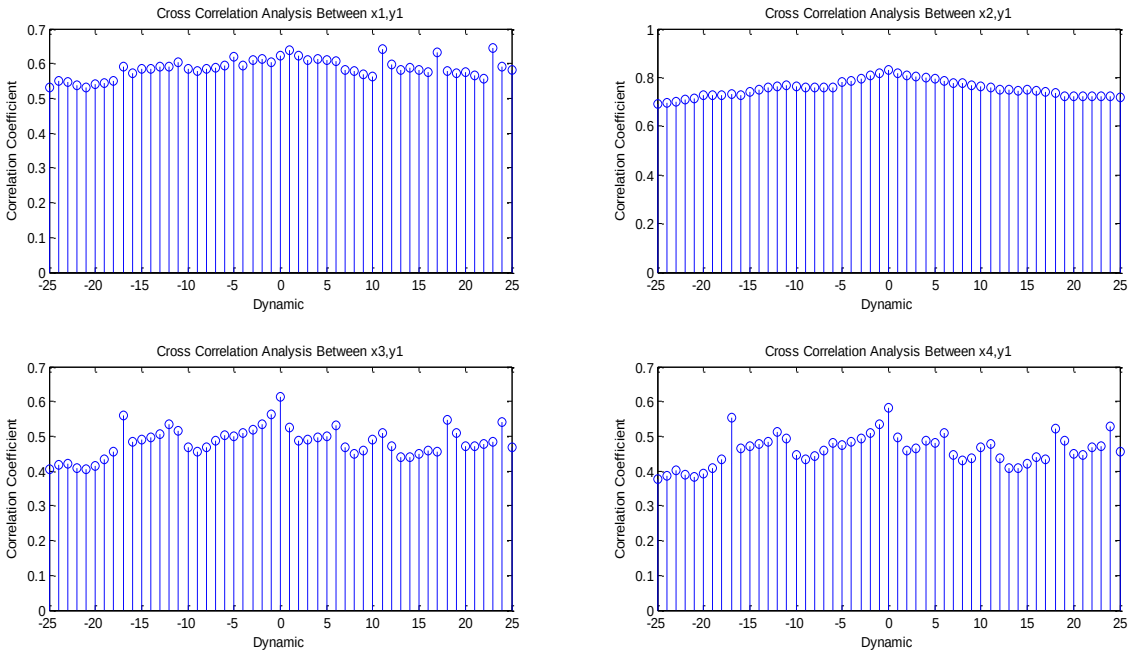
یافته های پژوهش

خروجی نرخ بروز سرطان و ورودی ها نرخ شهرنشینی، نرخ باسوادی، متوسط هزینه خانوار شهری و بعد خانوار در هر استان در شکل زیر نمایش داده شده است. برای هم راستا بودن داده ها نرخ باسوادی، هزینه خانوار و نسبت شهرنشینی به صورت معکوس مورد استفاده قرار گرفته است. در این نمودارها به راحتی می توان مشاهده کرد که دینامیک ها دقیقاً به همان ورودی که وارد کرده ایم وابسته است. داده های خروجی در آنالیز خود همبستگی به خود داده ها وابسته هستند چون تنها در دینامیک صفر مقدار یک را دارد و در دینامیک های دیگر مقدار کمی دارد. از طرفی دیگر آنالیز همبستگی متقابل میان داده های ورودی و خروجی از اساسی ترین آنالیزهای موجود در به دست آوردن دینامیک های ورودی است. آنالیز همبستگی متقابل نشان از این دارد که دینامیک های وابسته به هم کدام ها هستند. در شکل شماره ۲ و ۳ آنالیز خود همبستگی و آنالیز همبستگی متقابل بین ورودی ها و خروجی انتخاب شده نمایش داده شده است که می توان استنباط کرد که این ورودی ها و خروجی وابستگی کاملی به هم ندارند و در تمام دینامیک یک رفتار مشابه به هم را از خود بروز می دهند.



شکل شماره ۲. آنالیز همبستگی خودی چهار متغیر ورودی و یک متغیر خروجی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]



شکل شماره ۳. آنالیز همبستگی متقابل بین چهار داده ورودی و خروجی

در بسیاری از مسائل پیچیده ریاضی که به حل معادلات پیچیده غیر خطی منجر می شود، یک شبکه پرسپترون چند لایه می تواند به سادگی با تعریف وزن ها و توابع مناسب مورد استفاده قرار گیرد. توابع فعالیت مختلفی به فراخور اسلوب مسئله در نرون ها مورد استفاده قرار می گیرد. در این نوع شبکه ها از یک لایه ورودی جهت اعمال ورودی های مسئله، یک لایه پنهان و یک لایه خروجی که نهایتاً پاسخ های مسئله را ارائه می نمایند، استفاده می شود. گره هایی که در لایه ورودی هستند، نرون های حسی و گره های لایه خروجی، نرون های پاسخ دهنده هستند. ساختار کلی انتخاب شده یک شبکه MLP دو لایه در نظر گرفته شده است. الگوریتم آموزشی از نوع Full Propagation است که در این الگوریتم هر یک بار آموزش به معنی یک ایپاک می باشد. در هر ایپاک خطای کلی شبکه عصبی که معمولاً بر اساس میانگین مربع خطا حساب می شود که در ایپاک بعدی این خطا حساب خواهد شد. در این روش وزن ها و بایاس های هر لایه پس از اعمال تمامی اعضای مجموعه آموزش به روز می شوند. شیب های محاسبه شده برای هر ورودی در هر مرحله با هم جمع می شوند تا در نهایت میزان وزن و بایاس های هر لایه از طریق آن به روز شود. در هر مرحله(ایپاک) از شبکه عصبی، نرون ها و لایه ها بسته به ورودی ها و خروجی ها آموزش می بینند، میانگین مربع خطا محاسبه و در هر ایپاک بعدی میانگین مربع خطا کمتر می شود که می توان تفاوت مقدار شبیه سازی شده کمتری نسبت به مقدار واقعی را مشاهده کرد.

الگوریتم بهینه سازی را از بین الگوریتم های گرادیان نزولی و الگوریتم شیب توام و الگوریتم گوس نیوتن و الگوریتم آموزشی لونبرگ مارکوات به صورت سعی و خطا انتخاب می کنیم. هر تابع ممکن است یکی از این الگوریتم ها برای ما جواب بهینه تری بدهد پس بهترین الگوریتم را برای سیستم های پیش رو با امتحان کردن تمامی الگوریتم های معرفی شده پیدا می کنیم. از ۱۷۲ داده تعیین شده ۱۰۰ داده را برای قسمت آموزش، ۴۰ داده را برای قسمت اعتبارسنجی و ۳۲ داده را برای قسمت تست و تعیین ساختار انتخاب می کنیم. پس از جستجو کردن بین الگوریتم های آموزشی برای الگوریتم های زیر به نتایج جدول شماره ۱ رسیدیم. از نتایج بالا مشاهده شد که الگوریتم آموزشی لونبرگ مارکوات از همه الگوریتم ها پاسخ بهینه تری برای این نوع شبکه عصبی ارائه می دهد. در جدول شماره ۱ علامت یک ستاره یعنی با هیچ

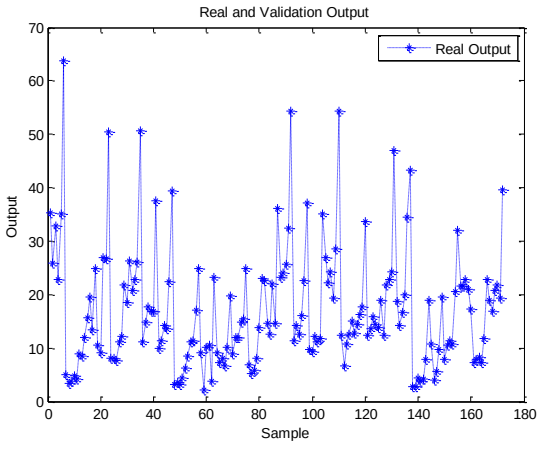
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

تعداد ایپاک دیگری به تخمین مناسبی نرسیده ایم و علامت دو ستاره یعنی با هیچ تعداد نرون های دیگری چه کم یا زیاد به تخمین مناسب نرسیده ایم. به طور عمومی در مسایل تخمین کمتر از ۱۰۰ پارامتر الگوریتم آموزشی لونبرگ مارکواد کارایی و سرعت بالایی دارد و این مهم در جدول نتایج به طور کامل مشهود است.

جدول شماره ۱. تعیین پارامترهای تخمین شبکه عصبی به وسیله الگوریتم های آموزشی مختلف با شبکه عصبی

الگوریتم آموزشی	تخمین	معیار اعتبار سنجی	تعداد ایپاک	تعداد نرون های لایه دوم	بهترین خطای mse	شیب بهترین رگرسیون خطی مرتبط با خروجی شبکه (best=1)	درصد بهتر از بهترین رگرسیون خطی مرتبط با خروجی شبکه(best=0)	ضریب همبستگی بین خروجی داده های آموزش(best=1)	ضریب همبستگی بین خروجیداده های اعتبار سنجی(best=1)	ضریب همبستگی بین خروجی دادههای تست(best=1)	ضریب همبستگی بین تمام‌داده های خروجی(best=1)
traingd	تقریباً نامناسب	تقریباً نامناسب	٭۵۲۹	٭٭۷	13	۰/۱۹۱۹ (نامناسب)	۰/۳۷۸۵ (نامناسب)	۰/۹۰۰۷ (مناسب)	۰/۸۷۷۶ (مناسب)	۰/۸۹۷۵ (مناسب)	۰/۹۰۲۵ (مناسب)
Traingda	نامناسب	نامناسب	٭۱۰۰	٭٭۷	12.7	۰/۰۱۳۷ (نامناسب)	۰/۳۵۰۹ (نامناسب)	۰/۲۴۵۳ (نامناسب)	۰/۰۲۲۷ (نامناسب)	۰/۱۹۲۳ (نامناسب)	۰/۲۲۹۷ (نامناسب)
traingdm	نامناسب	نامناسب	٭۸	٭٭۷	12.7	۰/۸۶۱ (مناسب)	۰/۷۷۵۸ (مناسب)	۰/۰۰۹۳ (نامناسب)	۰/۰۱۹۰ (نامناسب)	۰/۱۷۷۱ (نامناسب)	۰/۱۲۳۰ (نامناسب)
traingdx	نامناسب	نامناسب	۸۶	٭٭۷	12.9	۰/۱۷۰۲ (نامناسب)	۰/۳۸۹۸ (نامناسب)	۰/۸۷۰۱ (مناسب)	۰/۸۹۶۸ (مناسب)	۰/۸۵۴۳ (مناسب)	۰/۸۶۲۵ (نامناسب)
traincgp	تقریباً مناسب	تقریباً مناسب	٭۷۰	٭٭۷	24.7	۰/۲۰۸۶ (نامناسب)	۰/۳۸۳۷ (نامناسب)	۰/۰۹۲۸ (نامناسب)	۰/۹۱۹۱ (مناسب)	۰/۹۲۴۸ (مناسب)	۰/۹۳۴۱ (مناسب)
traincgf	نامناسب	نامناسب	٭۳۹	٭٭۷	24.1	۰/۱۳۳۳ (نامناسب)	۰/۳۵۵۰ (نامناسب)	۰/۰۳۱۸ (نامناسب)	۰/۷۱۱۰ (تقریباً مناسب)	۰/۶۸۷۰ (تقریباً مناسب)	۰/۷۳۹۶ (تقریباً مناسب)
trainbfg	مناسب	مناسب	٭۴۱	٭٭۷	18.5	۰/۲۱۳۶ (نامناسب)	۰/۳۷۲۷ (نامناسب)	۰/۲۳۲۱ (نامناسب)	۰/۸۹۶۱ (مناسب)	۰/۸۵۹۰ (مناسب)	۰/۹۱۴۷ (مناسب)
trainoss	نامناسب	نامناسب	٭۱۱۹	٭٭۷	14.8	۰/۲۱۱۸ (نامناسب)	۰/۳۷۹۰ (نامناسب)	۰/۰۲۳۳ (نامناسب)	۰/۹۱۵۷ (مناسب)	۰/۸۶۸۱ (مناسب)	۰/۹۳۶۴ (مناسب)
trainlm	مناسب	مناسب	۱۶	۷	10.9	۰/۸۳۱۵ (مناسب)	۰/۸۷۴۶ (مناسب)	۰/۹۸۲۳ (مناسب)	۰/۹۶۹۶ (مناسب)	۰/۹۵۹۸ (مناسب)	۰/۹۸۶۸ (مناسب)

پس از سعی و خطای فراوان و این که الگوریتم آموزش لونبرک مارکوات انتخاب شد، تعداد لایه های میانی مخفی شبکه عصبی مصنوعی را به ترتیب برای لایه اول ۷ و لایه دوم ۱۰ گره به همراه تابع انتقال گوسی برای این دو لایه و تابع انتقال خطی برای لایه آخر(خروجی) در نظر گرفته ایم. شکل شماره ۴ مقدار داده های خروجی(نرخ بروز سرطان) را برای همه نمونه های پژوهش نمایش می دهد که می توان محدوده مقادیر را دید.



شکل شماره ٤. مقادیر واقعی همه داده های پژوهش

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

در جدول شماره ۲ مقادیر کمینه و بیشینه متغیرهای پژوهش را چه به عنوان ورودی و یا خروجی نشان می‌دهد. این جدول نمایانگر این است که متغیر ها دارای محدوده های متفاوتی نسبت به هم هستند. ابتدا داده ها از محدوده موجود به بین ۰ و ۱ نگاشت گردید که به این عمل اصطلاحاً نرمالیزه کردن گفته می شود. بعد از تخمین شبکه عصبی و خروجی تخمین گر، نرمالیزه شد. برای این کار از تابع prestd در نرم افزار MATLAB استفاده گردید. این تابع ورودی ها و هدف ها را نرمالایز می کند به صورتی که میانگین آن ها صفر و انحراف معیار آن ها واحد شود.

جدول شماره ۲. مقادیر کمینه، بیشینه و میانگین متغیرهای پژوهش

متغیر	سال	نسبت شهر نشینی	نرخ باسوادی	بیکاری	شهری	روستایی	بعد خانوار شهری	بعد خانوار روستایی	متوسط هزینه خانوار استان	متوسط بعد خانوار	نرخ بروز سرطان
کمینه	83	0.318937	0.088045	5.2	32983559	0	3.32	3.16	18064709	1.73	2.19
بیشینه	88	7.421102	0.912705	20.6	1189038101	361121266	5.76	6.26	113999955	5.84	63.76
میانگین	-	0.65	0.79	11.21	72590845	45345108	4.13	4.54	65286510	4.28	17.21

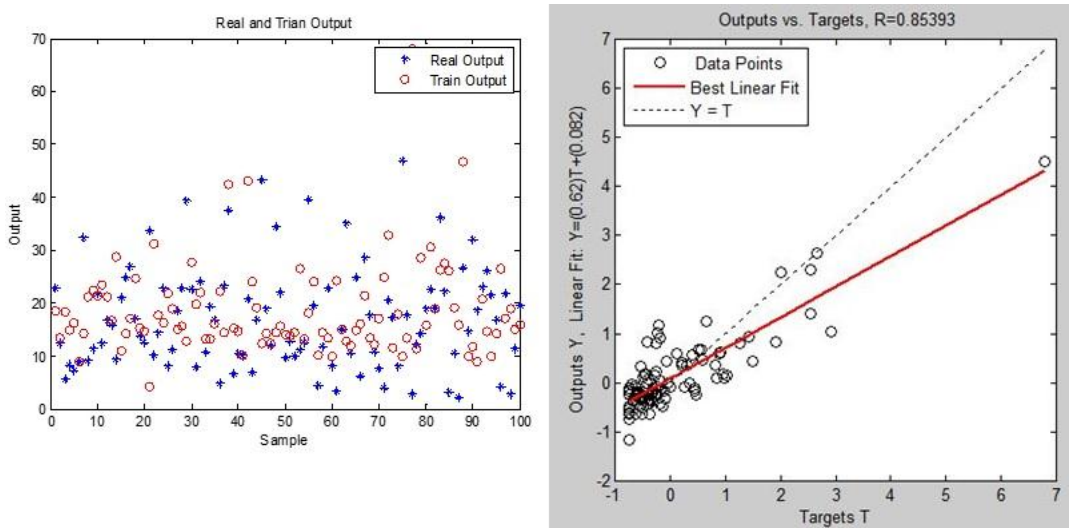
پارامترهای شبکه عصبی در جدول شماره ۳ نمایان شده است. همان طور که مشاهده می شود تعداد ورودی ها ۱۰ متغیر، خروجی ۱ متغیر، تعداد گره های لایه پنهان اول ۷، تعداد گره های لایه دوم ۱۰، تابع انتقال لایه های میانی گوشی و تابع انتقال لایه خروجی خطی در نظر گرفته شده است. الگوریم آموزشی، الگوریتم لونبرگ-مارکوات و تابع هزینه میانگین مربعات خطا در نظر گرفته شده است. پس از آموزش شبکه به وسیله داده های آموزش، با رسیدن به ایپاک ۱۶، شبکه متوقف و آموزش یافت. برای داده های آموزش یافته رگرسیون خطی به صورت شکل زیر خواهد بود که میزان تخمین شیب رگرسیون ۰/۸۵ و برش از رگرسیون ۰/۰۸ بوده است. مقادیر این دو پارامتر در مواقع نرمال(در بهترین حالت) به ترتیب برابر واحد و صفر باید باشند که با در نظرگرفتن نویز و خطاهای موجود، مقادیر مطلوبی برای آموزش شبکه بوده است. البته نمی توان به تنهایی با بررسی داده های آموزش و مقایسه آن با مقادیر واقعی، به علت عدم بررسی داده هایی به جز داده های آموزش، به تخمین مناسب شبکه عصبی پی برد.

جدول شماره ۳. مقادیر پارامتر های شبکه عصبی

پارامتر	توضیحات	مقدار
Epoch	حداکثر تعداد ایپاک در الگوریتم آموزشی	۱۰۰۰
Show	وضعیت آموزش پس از هر تعداد دوره ای که مشخص شده است نشان داده می شود	1
Goal	زمانی که تابع کارای از این مقدار بیشتر شود الگوریتم متوقف می شود	1e-5
Time	اگر آموزش بیش از زمان مورد نظر شود الگوریتم متوقف می شود	120s
perffunc	نوع تابع هزینه(تابع عملکرد)	SSE
Mu	مقدار آغازین u در الگوریم lm	0.001
Grad_min	بزرگی شیب از این مقدار اگر بیشتر شود الگوریتم متوقف می شود	1e10

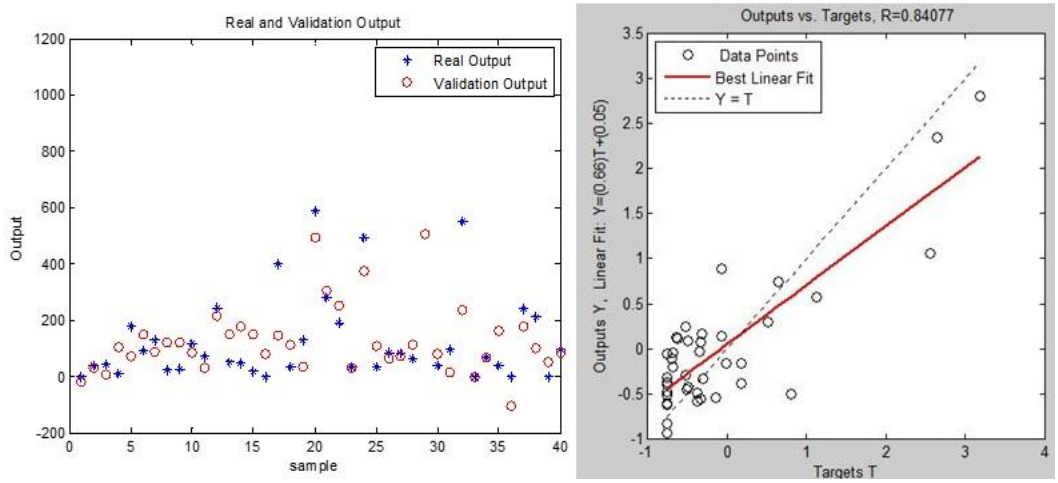
شکل شماره ۵ مقادیر واقعی و مقادیر تخمین زده شده را برای تنها داده های آموزش نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود مقادیر واقعی و مقادیر تخمین زده شدن توسط شبکه عصبی موجود تفاوت زیادی وجود ندارد و تنها در مقادیری که دارای انحراف زیاد از داده ها است، خطای سیستم بیشتر است. به علاوه این شکل به خوبی تخمین داده های آموزش را به وسیله رگرسیون خطی مدل عصبی را نمایش می دهد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]



شکل شماره ۵. رگرسیون خطی پس از مرحله آموزش شبکه تنها برای داده های آموزش و مقادیر واقعی و مقادیر تخمین زده شده برای داده های آموزش

برای داده های تست نیز می توان همین دو شکل را رسم و بررسی کرد. داده های تست تنها برای انتخاب ساختار مناسب شبکه عصبی و جلوگیری از بیش آموزش کاربرد دارد. میزان تخمین شیب رگرسیون ۰/۸۴ و برش از رگرسیون ۰/۰۵ بوده است که در حال نرمال به ترتیب برابر واحد و صفر باید باشند که با تقریب مناسبی توانسته اند تخمین را به خوبی انجام دهند. قسمت اصلی پژوهش، قست اعتبار سنجی مدل می باشد که نتیجه آموزش شبکه عصبی را با داده هایی غیر از داده های آموزش بررسی و تعیین می کند. اگر شبکه بتواند این داده ها را با تقریب مناسبی تخمین بزند شبکه عصبی موجود توانسته به خوبی از عهده این کار برآید. همان طور که در شکل شماره ۷ مشاهده می شود رگرسیون داده های اعتبارسنجی مدل خطی را دنبال کرده است. میزان تخمین شیب رگرسیون ۰/۸۴ و برش از رگرسیون ۰/۰۴ می باشد.



شکل شماره ٦. رگرسیون خطی تخمین زده شده برای داده های تست و مقادیر اصلی و تخمین زده شده برای داده های اعتبار سنجی

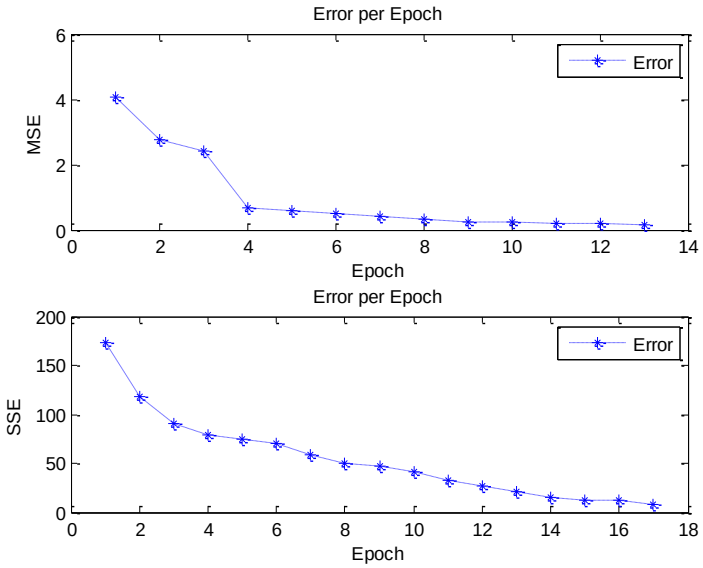
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

شکل شماره ۶ مقادیر تخمین زده شده و مقادیر واقعی برای قسمت اعتبار سنجی را نمایش می‌دهد. مقادیر تخمین و مقادیر واقعی با همان تقریب ۸۵ درصد با هم تناسب دارند. چند نمونه از این مقادیر در جدول شماره ۷ نمایش داده شده است.

جدول شماره ۷. چند نمونه از مقادیر تخمین زده شده به همراه مقادیر واقعی آن برای داده‌های اعتبار سنجی

مقدار واقعی	35.12	15.39	54.42	14.85	21.75	19.92	8.91	11.39	9.89	11.88	12.21
مقدار تخمین	36.82	14.89	47.81	12.21	27.54	15.84	7.860	12.11	15.13	10.48	15.26

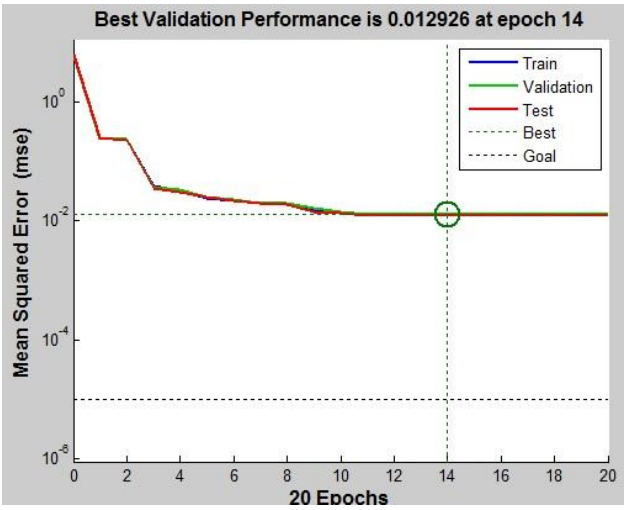
معیار عملکرد شبکه عصبی که در این پژوهش میانگین و مجذور مربعات خطا می باشد، بر حسب شماره ایپاک، در شکل شماره ۷ رسم شده است. مقدار خطا تا زمانی که یکی از پارامترهای توقف شبکه عصبی عمل نکند، محاسبه می شود. بهترین مقدار خطا در این شبکه بر اساس معیار SSE برابر ۱۰/۹ و بر اساس معیار MSE برابر ۰/۳۴ شده است. در هر دو صورت مقدار خطا به مقدار قابل توجهی کاهش یافته است.



شکل شماره ۷. نمایش معیار خطا(MSE,SSE) بر اساس ایپاک

در شکل شماره ۸ معیار عملکرد شبکه عصبی که میانگین مربعات خطا می باشد بر حسب شماره ایپاک، برای هر دسته داده رسم شده است. مقدار بهترین عملکرد در هر سه دسته داده مقدار کمی برای عملکرد خطای MSE را داشته و توانسته مقدار خطای شبکه عصبی را کاهش دهد. بهترین مقدار خطا در ایپاک ۱۴ رخ داده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]



شکل شماره ۸. معیار عملکرد شبکه عصبی بر حسب شماره اپیاک بر اساس هر سه دسته آموزش

بحث و نتیجه گیری

بیماری های سرطانی، از جمله مهم ترین مشکلات بهداشتی در جهان هستند که سهم قابل توجهی از منابع و امکانات بهداشتی کشورهای در حال توسعه را، به خود اختصاص می دهند(۲۴،۲۵). در ایران نیز، سرطان معده جزو سرطان های شایع بوده و در سه ردیف نخست جای دارد(۲۵،۲۶).

بروز سرطان معده در مردان از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ در ابتدا کمی نزول و سپس روند صعودی داشته است. نمودار روند نشان می دهد که این افزایش در سال ۸۸ بیشتر از افزایش در بقیه سال ها بوده است. به نظر می رسد افزایش این مورد تنها به دلیل افزایش ذاتی سرطان نبوده بلکه ارتقای سیستم ثبت سرطان تعداد موارد بیشتری را شناسایی کرده است. در این سال‌های اخیر رویکرد شبکه عصبی در حوزه تخمین و مدل سازی به علوم مختلفی از جمله برق، عمران و پزشکی سرایت کرده است. استفاده از روش های به روز برای استفاده بین رشته ای، در مدیریت و شبیه سازی علوم کاربرد بسیاری یافته است.

برای تعیین الگوی مناسب و قابلیت تخمین دقیق، ماهیت ساختاری سری زمانی مورد نظر از نظر همبستگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج دلالت بر ماهیت غیر خطی سری زمانی دارد. مهم ترین قسمت این پژوهش، یافتن مدل رابطه بین عوامل اقتصادی- اجتماعی و بروز سرطان، بر اساس یافتن بهترین ورودی و خروجی بهینه ترین تعداد لایه های اولیه و پنهان موجود در شبکه عصبی است.

همان طور که نتایج نشان داد، رابطه مستقیم نرخ بیکاری و بعد خانوار و رابطه معکوس نرخ باسوادی، نسبت شهرنشینی و هزینه خانوار در این پژوهش نسبت به نرخ بروز سرطان مشهود است که با نتایج مطالعه یودا هم راستاست. در مطالعه یودا که همه سرطان ها را بررسی کرده بود این رابطه معنادار بود($r=0.87,\ P<0.0001$) و هر یک درصد افزایش در بیکاری با افزایشی در مرگ و میر سرطان برای شش مرگ به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر همراه شده است(۱۰). در گزارش ایرلند بین نرخ بیکاری و سرطان معده در هر دو جنس رابطه مثبت وجود داشت بدین معنی که شیوع سرطان معده در در مناطقی که بیکاری بیشتر بود، بالاتر بوده است(۲۷). نتایج پژوهش حاضر با مطالعه یانگ که نشان داد شیوع سرطان معده زنان در مناطق شهری کمتر بوده است(۲۸) شبیه می باشد. در کشور چین که طبقه بندی واضحی از توزیع جغرافیایی سرطان معده وجود دارد ، بیشترین نرخ مرگ و میر این سرطان در مناطق روستایی وجود دارد(۲۹). در مطالعه اشلی بین تراکم جمعیت و نسبت مرگ و میر استاندارد سرطان معده رابطه معنادار مثبت مشاهده شد(۳۰). ارتباط معکوس نسبت شهرنشینی و بروز سرطان معده، ممکن است به این دلیل باشد که مناطق شهری ایران به نسبت، از درآمد و سطح تحصلات بالاتر و وضعیت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

اقتصادی اجتماعی بهتر و نرخ بیکاری کمتری برخوردارند به همین دلیل با افزایش نسبت شهرنشینی بروز سرطان نیز کاهش یافته است. به علاوه در مناطق روستایی در مقایسه با مناطق شهری، سرطان در مراحل پیشرفته آن تشخیص داده می شود و مناطق روستایی که معمولاً از سطح تحصیلات و درآمد پایین تری برخوردارند، از دسترسی کمتری نیز برای استفاده از خدمات مربوط به کشف زودرس سرطان برخوردارند.

در سوی دیگر ارتباط معکوس بین میزان بروز سرطان و طبقه اجتماعی در مطالعه حاضر هم راستا با مطالعات قبلی است(۳۵-۳۱). چنین بحث می شود که عوامل خطر مرتبط با بروز سرطان معده مانند چاقی و کمبود مصرف میوه و سبزیجات و استعمال سیگار در بین افراد و مناطق با طبقه اجتماعی پایین تر، شایع تر است(۳۹-۳۶). ارتباط معکوس طبقه و رتبه اجتماعی و این عوامل خطر در ایران نیز گزارش شده است(۴۲-۴۰). شیوع بالاتر این عوامل خطر در بین افراد و استان های با رتبه اجتماعی پایین تر ممکن است تا حدودی توضیح دهنده ارتباط معکوس مشاهده شده بین بروز سرطان معده و موقعیت اقتصادی-اجتماعی در مطالعه حاضر باشد. در مطالعه انجام شده در ایران، بروز بالای سرطان معده در مردان و زنان با درآمد سالانه پایین تر، هزینه های خوراکی کمتر و هزینه کمتر روی میوه جات و سبزیجات و نرخ بالاتر بیکاری مرتبط بود(۴۳). مطالعه انجام شده توسط وارد و همکاران نیز نشان داد که نرخ مرگ و میر سرطان مردان در استان ها و مناطق محرومی که بیش از۲۰ درصد جمعیتشان زیر خط فقر قرار دارند ۱۳ درصد بالاتر از استان های مرفه می باشد(۴۴). نتایج حاصل از مطالعه گراهام حاکی از افزایش شیوع سرطان معده با کاهش وضعیت اقتصادی اجتماعی در بیماران هر دو جنس بود(۴۵). در گزارش ایرلند بین خطر سرطان معده با سطح تحصیلات رابطه ای معکوس مشاهده شد(۲۷). در مطالعه لون بعد از تعدیل سنی، خطر سرطان معده برای مردانی که سطح تحصیلات بالایی داشتند، کمتر بود(۴۶) که همگی نتایج مطالعه حاضر را تایید کردند. در مطالعه اشلی بین طبقه اجتماعی و نسبت مرگ و میر استاندارد از سرطان معده رابطه معنادار مثبت وجود داشت(۳۰). در این خصوص می توان گفت که پژوهشگران معتقدند افراد با وضع تحصیلی بهتر و درآمد بیشتر، معمولاً در محل های مناسبی مشغول به کار شده و میزان ناتوانی و مرگ و میر در آن ها کمتر است و از فرصت های شغلی، اطلاعات و مهارت های بیشتری نیز بهره مند بوده که همه این مسائل در بهبود وضعیت سلامت فرد و کاهش خطر بروز سرطان تاثیر مثبت دارد.

به طور کلی می توان از این شبکه عصبی مصنوعی که از آن سیستم غیر خطی به دست آمده است، برای تعیین مقادیر نرخ بروز سرطان معده بر اساس داده های ورودی هر استان یا هر سال شمسی جدید استفاده کرد. از این اطلاعات می توان در برنامه ریزی جهت پیشگیری از بروز سرطان و مدیریت میزان نرخ بروز سرطان استفاده کرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل(بخشی از) طرح تحقیقاتی تحت عنوان استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در مدل سازی رابطه عوامل اقتصادی-اجتماعی و بروز سرطان معده در مردان مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال ۱۳۹۲ به کد ۲۲۳۰۲ می باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی ایران اجرا شده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

References

1. Vettore MV, Faerstein E, Baker SR. Social position, social ties and adult's oral health: 13 year cohort study. J Dent2015 ;5712:30079-8.

2.Zendehdel k. Improving quality of cancer registration in Iran. Part2: suggesting new national cancer registrationprogram in Iran, based on comparative study of 18 countries. Hakim Res J 2010;12:50-7.

3. Moradilakeh M, Vosooghmoghaddam A. Health sector evolution plan in Iran; equity and sustainability concerns. Int J Health Policy Manag2015;31;4:637-40.

4.Marmot MG. understanding social inequalities in health. Perspect Biol Med2003;46:9-23.

5.Eberle A, Luttmann S, Foraita R, Pohlabeln H. Socioeconomic inequalities in cancer incidence and mortality a spatial analysis in Bremen Germany. J Public Health 2010;18:227–35.

6.Malekafzali H, Oliaiimanesh A, Zakeri M, Beheshtian M. health equity indicators: Health ministry; 2012.

7.Rohani Rasaf M, Rohani Rasaf MM, Rahimi F, et al. Distribution of cancer incidence in districts and neighbourhoods of a number of Tehran districts in 1386. Razi J Med Sci 2011 ;18: 34–45.

8.Borugian MJ, Spinelli JJ, et al. Childhood leukemia and socioeconomic status in Canada. Epidemiology 2005; 16:526-31

9.Raaschounielsen O, Obel J, Dalton S, Tjonneland A, Hansen J. Socioeconomic status and risk of childhood leukaemia in Denmark. Sca J Public Health2004;32:279-86.

10.Ueda K, Tsukuma H, Ajiki W, Oshima A. Socioeconomic factors and cancer incidence, mortality, and survival in a metropolitan area of Japan: A cross- sectional ecological study. Cancer Sci 2005;96:684-8.

11. Moriceau G, Bourmaud A, Tinquaut F, Oriol M, Jacquin JP, Fournel P, et al. Social inequalities and cancer: can the European deprivation index predict patients' difficulties in health care access? a pilot study. Oncotarget 2015;2:212-8.

12.Koushik A, King WD, McLaughlin JR. An ecologic study of childhood leukemia and population mixing in Ontario, Canada. Cancer Causes Control 2001;12:483-90.

13.Sarfati D, Shaw C, Blakely T, Atkinson J, Stanley J. Ethnic and socioeconomic trends in testicular cancer incidence in New Zealand. Int J Cancer 2011;128:1683-91.

14.Johnson S, McDonald JT, Corsten MJ. Socioeconomic factors in head and neck cancer. Otolaryngol Head Neck Surg 2008; 37:597-601

15.Jafari M, Chapari ilkhchi A. The role of social and economic factors in cervical cancer. Iran J Obstet Gynecol Infertil 2010;13:22-31.

16.Koohi AK, Soleimanjahi H, Falahi S, Riahi MH, Meshkat Z. [The application of the new intelligent adaptive nero fuzzy inference system (ANFIS) in prediction of human papilloma virus oncogenicity potency]. J Arak Univ Med Sci2011;13:95-105. (Persian)

17.Hung MS, Shanker M. Estimating breast cancer risks using neural networks. J Oper Res Soc2001;52:1-10.

18.Pal R, Garg P, Chechi R, Kumar S, Kumar N. Cancer Growth prediction via artificial neural networks. Int J Bio Sci BioTech 2010;2:22-9.

19.Biglarian A, Hajizadeh E, Kazemnejad A. Comparison of artificial neural network and Cox regressionmodels in survival prediction of gastric cancer patients. J Semnan Univ Med Sci. 2010;11:205-11. (Persian)

20.Lundin M, Lundin J, Burke HB, Toikkanen S, Pylkkanen L, Joensuu H. Artificial neural networks applied to survival prediction in breast cancer. Oncology1999;57:281-6.

21. Ebell MH.Artificial neural networks for predicting failure to survive following in hospital cardiopulmonary resuscitation. J Fam Pract1993 ;36:297-303.

22.Amato F, Lopez A, Penamendez EM, Vanhara P, Hampl A, Havel J. Artificial neural networks in medical diagnosis. J Appl Biomed. 2013;11:47-58.

23.Ganesan N, Venkatesh K, Rama M. Application of neural networks in diagnosing cancer disease using demographic data. Int J Comput Appl2010;1:76-85.

24.Crew KD, Neugut AI. Epidemiology of gastric cancer. World J Gastroenterol 2006; 12: 354.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

25.Moghimi Dehkordi B, Rajaeefard A, Tabatabaee H ,Zeighami B, Dafaee A, Tabeie Z. [Modeling survival analysis in gastric cancer patients using proportional hazards model of Cox].
Iran J Epidemiol2007;3:19-24. (Persian)
26.Zeraati H, Mahmoudi M, Mohammad M, Kazemnejad A, MohagheghiM. [Post-operative survival in gastric cancer patients and its related factors]. J Sch Public Health Ins Res 2005;3:21-30. (Persian)
27.Colli J, Lee BR, Thomas R. Population densities in relation to bladdercancer mortality rates in America from 1950 to 1994. Int Urol Nephrol 2011;44:443–9.
28.Yang CY, Hsieh YL. The relationship between population density and cancer mortality in Taiwan. Jpn J Cancer Res1998;89:355–60.
29.Yang L. Incidence and mortality of gastric cancer in China. World J Gastroenterol 2006;12:17.
30 .Ashley DJB. Environmental factors in the aetiology of gastric cancer. Brit J prev soc Med 1969;23:187-9.
31.Brown LM, Hoover R, Silverman D, Baris D, Hayes R, Swanson GM, et al. Excess incidence of squamous cell esophageal cancer among US Black men: role of social class and other risk factors. Am J Epidemiol. 2001;153(2):114-22.
32.Dar NA, Shah IA, Bhat GA, Makhdoomi MA, Iqbal B, Rafiq R, et al. Socioeconomic status and esophageal squamous cell carcinoma risk in Kashmir India. Cancer Sci2013;104:1231-6.
33.Singh GK, Miller BA, Hankey BF. Changing area socioeconomic patterns in US cancer mortality, 1950–1998: Part II-lung and colorectal cancers. J Natl Cancer Inst2002;94:916-25.
34.Torrescintron M, Ortiz AP, Ortizortiz KJ, Figueroavalles NR, Perezirizarry J, Dela T, et al. Using a socioeconomic position index to assess disparities in cancer incidence and mortality, Puerto Rico 1995-2004. Prev Chronic Dis2012;9:212-8.
35.Weiderpass E, Pukkala E. Time trends in socioeconomic differences in incidence rates of cancers of gastro-intestinal tract in Finland. BMC Gastroenterol2006;6:41.
36.Dicesare M, Khang YH, Asaria P, Blakely T, Cowan MJ, Farzadfar F, et al. Inequalities in non-communicable diseases and effective responses. Lancet 2013;381:585-97.
37.Dubowitz T, Heron M, Bird CE, Lurie N, Finch BK, Basurtodavila R, et al. Neighborhood socioeconomic status and fruit and vegetable intake among whites, blacks, and Mexican Americans in the United States. Am J Clin Nutr2008;87:1883-91.
38.Ellaway A, Anderson A, Macintyre S. Does area of residence affect body size and shape? Int J Obes Relat Metab Disord1997;21:304-8.
39.Hiscock R, Bauld L, Amos A, Fidler JA, Munafo M. Socioeconomic status and smoking a review. Ann N Y Acad Sci. 2012;1248:107-23.
40.Kiadaliri AA. Demographic and socioeconomic differences in fruit and vegetables consumption, 2007-2009: a province-level study in Iran. Int J Prev Med. 2013;4(7):831.
41.Mehrabi S, Delavari A, Moradi G, Esmailnasab EN, Pooladi A, Alikhani S, et al. Smoking among 15-to 64-year-old Iranian people in 2005. Iran J Epidemiol. 2007; 3(1):1-9.
42.Dastgiri S, Mahdavi R, Tutunchi H, Faramarzi E. Prevalence of obesity, food choices and socio-economic status: a cross-sectional study in the Northwest of Iran. Public Health Nutr2006;9:996-1000.
43.Mohebbi M, Wolfe R, Jolley D, Forbes AB, Mahmoodi M, Burton RC. The spatial distribution of esophageal and gastric cancer in Caspian region of Iran: An ecological analysis of diet and socio-economic influences. Int J Health Geogr 2011;10:13.
44.Ward E, Jemal A, Cokkinides V, Singh GK, Cardinez C, Ghafoor A, et al. Cancer disparities by race/ethnicity and socioeconomic status. Cancer J Clin 2004;54:78-93.
45.Graham S, Levin M, Lilienfeld AM. The socioeconomic distribution of cancer of various sites in buffalo NY 1948-1959. Cancer1960;13:180-91.
46.Loon AJMv, Goldbohm RA, Brandt PAvd. Socioeconomic statusand stomach cancerincidence in men: results from the Netherlands Cohort Study. J Epidemiol Community Health 1998;52:166-71.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]

The Relationship of Socio-Economic Factors and the Incidence of Gastric Cancer Using Artificial Neural Networks Model in Iranian Men

Heidariarjloo N[1], Heidariarjloo P[2], Nouraeimotlagh S[3], Lotfi f[4], Shaarbafchizadeh N[5]*

(Received: September 22, 2014 Accepted: December 1, 2014)

Abstract

Introduction: A wide range of factors affect public health and subsequent health status of people is different in different social classes. Nowadays by high acceleration of changes in influencing factors in exacerbation of cancer incidence is predicted to accelerate cancer growth rate and will be more than double the current situation in the next two decades and is considered as a challenge for health systems. The purpose of this study was to investigate the relationship between gastric cancer in men in all provinces of the country and their socio-economic status.

Materials & methods: Drawback of traditional methods for estimating cancer rates is that the coefficients may change with time and for a management system of factors affecting on cancer, in terms of its dynamics, will lose its efficiency. Therefore, applying advanced techniques such as neural networks can be effective in estimating the non-linear and dynamic systems. Socioeconomic data were collected from provincial statistical yearbooks and Data on age-standardized incidence rate (ASIR) of gastric cancer per 100,000 populations stratified by sex were obtained from published reports by Iran Cancer Registry. This study included the combination of sections (all provinces) and the period 2004-2009. MATLAB software was used for data analysis.

Findings: The results showed that socio-economic factors are significantly associated with gastric cancer. Directly relationship of unemployment and family size, and inverse relationship of literacy rate, urbanization ratio and household expenditure with cancer incidence rate are evident in this study.

Discussion & Conclusion: The socioeconomic inequalities in incidence of gastric cancer in Iranian men, requires investigating preventable mechanisms and supporting healthy lifestyles among deprived provinces. In general, this neural network model and non-linear system which obtained from that, can be used to determine the rate incidence of gastric cancer based on the input data in any province or any of the new solar year. This information can be used in planning for prevention and management of cancer incidence rates.

Keywords: Gastric cancer, Socio-economic factors, Artificial neural networks

1. Depat of Electrical Engineering, Faculty of Graduate ,Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran
2.Dept of Health Economics.Faculty of Management and Medical Information, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Health Management and Economics Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Dept of Health Economics.Faculty of Management and Medical Information, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
5. Dept of Management and Health Care, Faculty of Management and Medical Information, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran
** Correspondin author Email:nshaarbafchi@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-17]