

## بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای پزشک عمومی و پیش‌بینی تعداد پزشک عمومی تا سال ۱۳۹۰

دکتر محمد هادیان<sup>۱</sup>  
مهدی نادری<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۴

### چکیده:

به علت کمبود پزشک در دو دهه گذشته، رویکرد افزایش تعداد پزشک عمومی مد نظر مسئولان قرار گرفت اما این افزایشها بدون هیچ رویکرد علمی و فقط با توجه به نیاز آن زمان صورت گرفت و بدین ترتیب اینک همان روند در طی سالهای بعد نیز ادامه پیدا کرد. این مساله منجر به مشکلات عدیده‌ای برای پزشکان عمومی مانند بیکاری، کار غیر مرتبط با حرفه و غیره شده و همچنین هزینه‌های سنگینی را به دولت و بخش سلامت کشور تحمیل کرده است.

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر با استفاده از روشها و الگوهای اقتصادی ریاضی به برآورد تعداد نیروی انسانی پزشک عمومی تا سال ۱۳۹۰ پرداخته است. بدین وسیله، با به کارگیری تابع تولید کاب - داگلاس و مدل تعدیل جزئی، ابتدا به تخمین تابع تقاضای پزشک عمومی با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی پرداخته، آنگاه با به دست آوردن مقادیر رشد هر متغیر و میانگین رشد سالهای پیشین آن متغیرها به پیش‌بینی تعداد مورد نیاز از پزشک عمومی اقدام شده است.

برای سالهای ۱۳۸۵، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به ترتیب تعداد پزشک عمومی مورد نیاز که به طور سالیانه باید به سیستم وارد شوند، ۴۵۰۷، ۵۲۸۲، ۶۲۲۴، ۷۳۸۳ و ۹۰۱۱ نفر و کشش تقاضای پزشک عمومی نسبت به سه متغیر سرمایه‌گذاری کل در بخش سلامت، ارزش افزوده تولید و کل نیروی انسانی شاغل در بخش سلامت منهای پزشک عمومی به ترتیب ۰/۰۳۵، ۰/۰۴۱، ۰/۰۱ می‌باشد.

طبقه بندی JEL: j23

واژگان کلیدی: پزشک عمومی، کشش، تابع تقاضا، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی نیروی انسانی.

۱- استادیار گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی دانشگاه علوم پزشکی ایران  
۲- کارشناس ارشد اقتصاد سلامت

### مقدمه

امروزه رشد و توسعه هر جامعه‌ای در گرو به کارگیری صحیح منابع انسانی است و از آنجایی که انسانها در زمانهای خاص ایفاگر نقشها و وظایف گوناگون می‌باشند، نقش برنامه‌ریزی نیروی انسانی پررنگتر می‌شود (تقوی، ۱۳۸۰). تحولات و دگرگونیهای مستمر در هر جامعه‌ای لزوم طرح‌ریزی و برآورد احتیاجات مستمر و مدام را می‌طلبد. بی‌شک، هر قدر که دامنه تغییرات و تحولات ناشی از محیط وسیعتر باشد، مدت زمانی که برای رسیدن به هدف در نظر گرفته می‌شود، باید کوتاهتر باشد، چه در این مدت امکان پیش‌بینی و برآورد احتیاجات دراز مدت نیروی انسانی امکان پذیر نخواهد بود (ساعدی، ۱۳۷۷).

نیروی انسانی، پایه هر سیستم بهداشتی - درمانی بوده و دسترسی بهتر مردم به سیستم‌های بهداشتی - درمانی مستلزم تربیت نیروی انسانی به اندازه کافی است. برآورد نیازهای کشور در خصوص منابع انسانی، در قالب برنامه‌ریزی نیروی انسانی صورت می‌گیرد. با توجه به احساس نیاز به پزشک در نقاط دور افتاده و حضور پزشکان خارجی در سراسر کشور که از نظر اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تبعات نامطلوبی در برداشت، در دو دهه اخیر سیستم بهداشتی - درمانی کشور تصمیم به افزایش تعداد دانشجویان ورودی به دانشکده‌های پزشکی گرفت. گرچه این سیستم به عنوان مهمترین اقدام اصلاحی، افزایش نیروی انسانی را برگزید اما هیچگاه به فکر تعدیل این افزایش و سیستم‌های کنترل کننده نیروی انسانی نبود.

در این میان وزارت بهداشت گرچه در مقطعی با توجه به نیازهای کوتاه مدت، سعی در برطرف کردن مشکلات نمود ولی در برخی مواقع (مانند کاهش ظرفیتها) با مقاومت نیز روبرو شده چرا که از همان ابتدا بازخورد مشخصی را پیش‌بینی نکرده بود (وزارت بهداشت، ۱۳۷۷).

بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، چاره مشکلات بهداشتی - درمانی خود را در تربیت هر چه بیشتر پزشک دیده اند، در حالی که این شیوه نتایج موفقیت آمیزی از خود به جای نگذاشته است (وزارت بهداشت، ۱۳۷۷). افزایش تعداد پزشک سبب می‌شود پزشکان برای یافتن شغلی مناسب دچار مشکل شوند، آن هم در رشته‌ای که وجدان کاری مقدم بر حرفه و مزایای آن می‌باشد. عدم توازن در عرضه و تقاضای نیروی انسانی بهداشتی - درمانی، سبب عدم کارایی در ارائه خدمات شده و سازماندهی نادرست نیروها نیز به این عدم کارایی دامن می‌زند. معضلات در رده تخصصی بسیار بیشتر است چرا که طول مدت و هزینه تحصیل افزایش یافته و بالطبع انتظارات افراد بالاتر بوده و اقدامات تخصصی گرانتر هستند و در نتیجه با افزایش اقدامات غیرضروری در این رده‌ها، هزینه درمان بسیار بالا می‌رود. پیش‌بینی عرضه معمولاً با توافق انجام می‌شود، در حالی که برآورد تقاضا این طور نیست. راه‌های گوناگون با پیش فرضهای مختلف تلاش می‌نمایند که برآورد مناسبی از تقاضا به دست دهند. مشکل زمانی بیشتر خود را نمایان می‌سازد که برآورد اعلام شده برای سالیان آتی باشد و متغیری به نام آینده و زمان در نظر گرفته شود (دبیرخانه شورای آموزش پزشکی و تخصصی، ۱۳۷۹).

**(۱) بیان مسأله و اهمیت پژوهش**

دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی - درمانی با هزینه و کیفیت مناسب، از جمله چالش برانگیزترین موضوعات روز در میان ملت‌ها می‌باشد. سیاست‌گذاران و متخصصان امور سلامت کشورها، برای ایجاد اصلاحات جدید در حال فعالیت هستند تا بتوانند در حالی که رشد هزینه‌ها را محدود می‌کنند، سطح سلامتی مردم را ارتقا ببخشند. مراقبت‌های بهداشتی - درمانی جزء وسیع‌ترین فعالیت‌های اقتصادی کشورهای پیشرفته می‌باشد و از محسوسترین تعهدات اجتماعی محسوب می‌شوند. ۶ تا ۱۵ درصد درآمد ملی در تمام کشورهای صنعتی به این امر اختصاص دارد. ارائه‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی - درمانی در بیمارستانها و هرگونه مؤسسات بهداشتی - درمانی مانند پزشکان، متخصصان، داروسازان، تکنیسین‌ها و دیگر گروه‌های بهداشتی - درمانی در سیستم سلامت هر کشور ۱۰ درصد کل استخدام‌های دولتی را در بسیاری از کشورها شامل می‌شوند. بنابراین اگر مراقبت‌های بهداشتی موضوع بحث‌های دنباله‌دار باشد، جای تعجب ندارد (وزارت بهداشت، ۱۳۷۷).

شاغلین حرفه پزشکی از بنیادی‌ترین اجزای نیروی انسانی ارائه‌کننده خدمات می‌باشند. ویژگی‌های منحصر به فرد مشاغل همچون گروه پزشکی از جمله تأثیر در سلامتی که حیاتی‌ترین جنبه زندگی بشر است، توجه به امر برنامه‌ریزی و آینده‌نگری در این حیطه را ضروری می‌سازد (National Ad Hoc Working Group، ۱۹۹۵) توجه به برنامه‌ریزی نیروی انسانی از دو جنبه حائز اهمیت است: اول اینکه نیروی انسانی از عوامل اساسی در اثر بخشی خدمات است و دوم اینکه حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد منابع مالی بخش سلامت، صرف پرداخت حق الزحمه نیروی انسانی می‌شود (تقوی، ۱۳۸۰).

ویژگی‌های نیروی انسانی پزشکی شامل سه جزء اساسی: تعداد، نسبت متخصصین رشته‌های مختلف و نحوه توزیع آنها می‌باشد. آموزش مناسب پزشکان بر اساس پیش‌بینی دقیق نیاز آینده، اشتغال پزشکان در محل‌های مورد نیاز و برآورد صحیح از میزان فعالیت نیروهای غیر پزشک که به نحوی به ارائه خدمات پزشکی مشغولند، از مهمترین اهداف برنامه ریزان انسانی پزشکی است (مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی، ۱۳۸۰). به زبان ساده عدم برابری عرضه و تقاضای پزشک از دو بعد زیر قابل بررسی است:

الف) کاهش تعداد پزشکان: این موضوع برکسی پوشیده نیست که کمبود تعداد پزشکان، گذشته از آثار زیانبار اقتصادی و اجتماعی با تأثیر مستقیم در میزان دسترسی به خدمات بهداشتی، کیفیت این را تحت الشعاع قرار می‌دهد.

ب) افزایش تعداد پزشکان: عدم تخصیص بهینه منابع باعث اتلاف سرمایه‌های مالی و انسانی می‌شود. از دیدگاه اقتصاد بهداشت و درمان فقط هزینه مستقیم صرف شده در زمینه پزشکان و پزشکان متخصص را نباید در نظر گرفت، بلکه هزینه فرصت آنها بسیار با اهمیت‌تری باشد. با توجه به تنوع‌های اقتصادی، هنگامی که پزشک را به عنوان یک عامل تولیدی متغیر در نظر بگیریم و سایر منابع مورد استفاده برای تولید سلامتی را ثابت فرض کنیم، عامل تولیدی متغیر تا مرزی قابل افزایش بوده و بعد از آن مرز نه تنها بازدهی نداشته بلکه ضرر و زیان نیز خواهد داشت. حتی با متغیر در نظر گرفتن همه عوامل تولید باز هم با توجه به شرایط بهینه‌یابی، باید سطح مطلوبی از عوامل تولیدی انسانی به کار گرفته شود تا از لحاظ اقتصادی، کارایی برآورد شود (واریان، ۱۳۷۷).

همچنین با در نظر گرفتن هزینه فرصت، بر اساس مطالعاتی که در کشورهای پاکستان و سریلانکا انجام گرفته است، هزینه تربیت یک پزشک عمومی تقریباً با تربیت سه پرستار معادل است، حال اگر چنین کشورهایی علی‌رغم منابع محدود، دارای مازاد پزشک از یک

سو و کمبود پرستار از سوی دیگر باشند، توجه به این موضوع ضرورت بیشتری پیدا می‌کند (وزارت بهداشت، ۱۳۷۷).

برای اولین بار در اوایل دهه ۸۰ میلادی در کشور آمریکا محققین در مورد موضوع قریب الوقوع افزایش بیش از حد پزشکان به مسئولین هشدار دادند. با این حال، نسبت پزشکان در این کشور در حال افزایش می‌باشد. تقریباً تمامی صاحب نظران و سیاستگذاران بهداشتی - درمانی بر این عقیده اند که افزایش بیش از حد پزشکان به خصوص متخصصین باعث افزایش هزینه‌ها می‌گردد؛ حال آنکه [این وضعیت] در بهبود کیفیت و یا دستیابی به خدمات تأثیر چندانی ندارد (Shroeder, 1996). همچنین شواهدی از مازاد پزشک در کشور ما قابل مشاهده است؛ از قبیل: عدم رضایت شغلی پزشکان، مراجعه تعداد زیادی از پزشکان در پاسخ به آگهی‌های استخدام، حضور پزشکان در سایر فعالیتها و مشاغل، افزایش تقاضا جهت ورود به رشته‌های تخصصی و اشباع آن، کاهش تعداد بیماران و ساعات کاری پزشکان، پذیرش موقعیتهای شغلی بدون جذابیت درکنار نشانه‌هایی از کمبود پزشک مانند عدم حضور پزشکان در برخی مناطق، عدم تکمیل کادر پزشکی در شبکه‌های بهداشتی - درمانی کشور، پرکاری برخی پزشکان و انتظار چند ماهه بیماران جهت ویزیت، موجب نتیجه‌گیری‌های متناقض در خصوص تعداد پزشک موجود در کشور می‌شود (مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی، ۱۳۸۰).

تا سال ۱۳۵۷ شماره نظام پزشکی به حدود ۱۸ هزار رسیده بود که تنها ۲۴ درصد پزشکان کنونی را شامل می‌شد. سپس تا سال ۱۳۷۲ که اولین سال فارغ‌التحصیلی دانشجویان ورودی ۱۳۶۵ که سال آغاز افزایش ظرفیت پذیرش پزشکی بود، شماره نظام پزشکی به حدود ۳۸ هزار یعنی ۵۳ درصد پزشکان فعلی رسید. بدین ترتیب، طی ۶ سال (۱۳۷۲ - ۱۳۷۸)، تعداد پزشکان دو برابر افزایش یافت (دبیرخانه شورای آموزش پزشکی و تخصصی).

افزایش پزشکان گامی مؤثر در افزایش سطح سلامت، عدم وابستگی به پزشکان خارجی و معضلات دیگر کمبود پزشک در کشور بود؛ لیکن عدم تفکر سیستماتیک و عدم ایجاد سیستم اطلاعاتی و پردازشی مناسب، در آغاز منجر به ایجاد نشانه‌های افزایش پزشک شد.

اگرچه برنامه‌ریزی نیروی انسانی سابقه‌ای دیرینه دارد اما پدیده افزایش تعداد پزشک مورد نیاز و معضل مازاد پزشک در سالهای اخیر خود را نشان داده است و راه‌های برخورد مناسب با پدیده و روشهای برآورد نیروی انسانی مورد نیاز در آینده، هنوز تکامل لازم را پیدا نکرده‌اند. نیاز به اطلاعات از منابع مختلف، پیش‌بینی وضعیت آینده و اطلاع از عوامل مؤثر متعدد موجب شد مدل‌های مختلف و پیچیده‌ای جهت برآورد تعداد پزشک در آینده ارائه شود که هر کدام دارای نقاط ضعف و قوت می‌باشند (طایی، ۱۳۸۲).

تلاشهای چندی در سالیان گذشته جهت تعیین پزشک مورد نیاز کشور صورت گرفت که از راه‌های ساده و در عین حال کم دقت استفاده شده بود. دو بررسی در سالهای ۱۳۶۸ و ۱۳۷۰ توسط مرکز مطالعات و برنامه آموزشی انجام پذیرفت. در گزارش اول، به صراحت پیش‌بینی شده بود که اگر ظرفیت پذیرش دانشجو در سال ۱۳۶۸ ثابت بماند، در سال ۱۳۷۶ با پدیده مازاد پزشک روبرو خواهیم شد. البته این پیش‌بینی در صورتی بود که فرض جمعیتی این گزارش که جمعیت کشور را در سال ۱۳۸۱، ۸۲/۵ میلیون نفر تخمین زده بود، به حقیقت می‌پیوست. گزارش دیگر نیز جمعیت را در سال ۱۳۷۸، ۷۱/۵ میلیون نفر تخمین زده بود و برای این جمعیت با توجه به پیش‌فرضهای دیگر، ۶۲۴۳۱ پزشک (متخصص و عمومی) و برای سال ۱۳۸۱، ۷۸۵۲۳ پزشک مورد نیاز برآورد شد که با

توجه به حدود ۷۰ هزار شماره نظام پزشکی و جمعیتی کمتر از ۶۵ میلیون نفر در پایان سال ۱۳۷۸، مازاد پزشک حتی با روش‌های ساده و غیر دقیق از قبل قابل پیش‌بینی بود (دبیرخانه شورای آموزشی پزشکی و تخصصی).

سؤال اساسی این است که چرا با توجه به برآوردهای انجام شده و پیش‌بینی‌های صورت گرفته، علائم مازاد آشکار شد؟ شاید بتوان علت را در ضعف یا عدم وجود سیستم برنامه‌ریزی نیروی انسانی<sup>۱</sup> دانست. در این سیستم، فعالیتها تداوم داشته و در هر سال مورد تجدیدنظر قرار می‌گیرند؛ چرا که با توجه به طول دوره طولانی تحصیل در رشته پزشکی، هرگونه تغییر در تعداد پذیرش، نتایج خود را حداقل ۷ سال بعد آشکار می‌سازد. مطالعات مقطعی که هر کدام، از روش متفاوتی جهت برآورد استفاده کرده‌اند، نمی‌توانند تصمیم‌گیری طول‌مدت را امکان‌پذیر سازند. از طرفی برای برآورد پزشک مورد نیاز با توجه به مدل‌های مختلف موجود می‌باید از روش‌های مختلف استفاده نمود تا به توافق جمعی در خصوص آینده دست یافت (Tarlov, 1995)

## ۲) الگوهای اقتصادی ریاضی

از آنجا که برنامه‌ریزی نیروی انسانی را می‌توان یک موضوع اقتصادی قلمداد کرد، تمام روش‌های ریاضی و آماری در چارچوب الگوهای اقتصادی جهت تحلیل و پیش‌بینی نیروی انسانی متخصصین مورد نیاز، قابل استفاده است؛ به عبارت دیگر، همانگونه که از الگوهای اقتصادسنجی برای پیش‌بینی متغیرهای کلان یا خرد اقتصادی استفاده می‌شود، می‌توان همان شیوه را در باب نیروی انسانی نیز پذیرفت. مبانی نظری و الگوهای مورد استفاده در مطالعات یاد شده، اگر چه با مبانی اقتصاد نظری و ریاضیات و آمار سازگارند، ولی الزاماً با مبانی منطقی الگوها و روش‌های استاندارد برنامه‌ریزی نیروی انسانی منطبق نیستند. بنابراین، علاوه بر روشها و الگوهای استاندارد که در قسمتهای پیشین بدانها اشاره گردید، طیف گسترده‌ای از ابزارها و الگوهای اقتصادی وجود دارد، که قابلیت کاربرد در برنامه‌ریزی و پیش‌بینی نیروی انسانی را دارند. در بسیاری از مطالعات موردی مبتنی بر آزمونه‌های گوناگون علیت، صاحب نظران به این اتفاق نظر رسیده‌اند که توسعه منابع انسانی ممکن است، هم علت رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی باشد و هم، معلول آن. بنابراین، بدیهی می‌نماید که بتوان بین متغیرهای مربوط به منابع انسانی از یکسو و متغیرهای کلان اقتصادی و اجتماعی از سوی دیگر، رابطه‌هایی برقرار کرد (طایی، ۱۳۸۲).

## ۳) مبانی نظری پژوهش:

یکی از رویکردهایی که در مجموعه روش‌های مبتنی بر تقاضا مطرح است و می‌توان با استفاده از آن به پیش‌بینی نیروی انسانی پرداخت، تابع تولید کاب - داگلاس است (Gerhard, 1968) این روش، از تابع تولید آغاز می‌شود و نیاز به نیروی کار را به صورت تابعی از سرمایه و تولید به دست می‌آورد:

$$Y = AL^{\alpha} K^{\beta} \quad (1)$$

می‌توان تابع (1) را بر حسب ( $L$ ) به صورت زیر نوشت:

$$L = A^{-1/\alpha} K^{-\beta/\alpha} Y^{1/\alpha} \quad (2)$$

رهیافت‌های نیازسنجی نیروی کار در این مطالعه با الگوی تعدیل نیروی کار ترکیب شده است و امکان تعدیل نهاده کار به سطح تعادل این نهاده را فراهم ساخته است (Intriligator et al., 1996) حال اگر نهاده نیروی کار به صورت یک مقدار مطلوب یا نیازمندی در زمان ( $t$ ) تفسیر شود، می‌توان آن را به صورت زیر نشان داد:

$$L_t^* = A^{-1/\alpha} K_t^{-\beta/\alpha} Y_t^{1/\alpha} \quad (3)$$

در رابطه (3)، نهاده سرمایه و تولید در کوتاه مدت به صورت داده موجود تلقی و معادله مربوط به تعدیل نیروی کار به صورت رابطه زیر عنوان می‌شود:

$$\frac{L_t}{L_{t-1}} = \left[ \frac{L_t^*}{L_{t-1}^*} \right]^\lambda \quad 0 \leq \lambda < 1 \quad (4)$$

در رابطه بالا، ( $\lambda$ ) ضریب تعدیل محسوب می‌گردد. پس از ترکیب رابطه‌های (3) و (4) و تبدیل حاصل به صورت لگاریتمی، شکل ساختاری تابع تقاضای نیروی کار، به صورت رابطه زیر قابل برآورد است (8):

$$\ln L_t = (1-\lambda) \ln L_{t-1} - \frac{\lambda}{\alpha} \ln A - \frac{\beta\lambda}{\alpha} \ln K_t + \frac{\lambda}{\alpha} \ln Y_t \quad (5)$$

حال با توجه به مبانی نظری و اینکه نیروی کار در توابع تولید، معمولاً یک نهاده همگن محسوب نمی‌شود، می‌توان در تابع تولید، دو نوع نیروی کار متفاوت در نظر گرفت، با این تفاوت که اینک ( $Ph$ )، به عنوان نیروی انسانی پزشک عمومی، در کنار نیروی انسانی بخش سلامت، غیر از پزشک عمومی ( $L$ ) و سرمایه ( $K$ ) قرار گرفته است:

$$Y = A L^\alpha K^\beta Ph^\lambda \quad (6)$$

البته، در رابطه بالا ضریب ( $\lambda$ ) به عنوان کشش تولید نسبت به نیروی انسانی پزشک عمومی تفسیر می‌شود. اگر نهاده نیروی انسانی پزشک عمومی ( $Ph$ ) به صورت یک مقدار مطلوب یا نیازمندی در زمان ( $t$ ) تفسیر شود، رابطه زیر قابل ارائه می‌گردد:

$$\frac{Ph_t}{Ph_{t-1}} = \left( \frac{Ph_t^*}{Ph_{t-1}^*} \right)^\theta \quad \text{و} \quad 0 \leq \theta < 1 \quad (7)$$

در رابطه بالا، ( $\theta$ ) ضریب تعدیل است. اینک مانند فرایند منتهی به رابطه (5) می‌توان الگوی زیر را استخراج کرد:

$$Ph_t^* = A^{-1/\lambda} L_t^{-\alpha/\lambda} K_t^{-\beta/\lambda} Y_t^{1/\lambda} \quad (8)$$

پس از ترکیب رابطه‌های (7) و (8) و تبدیل حاصل آنها به صورت لگاریتمی، شکل ساختاری تابع تقاضای نیروی انسانی پزشک عمومی، به صورت رابطه زیر قابل برآورد است:

$$\ln Ph_t = -\frac{\theta}{\alpha} \ln A - \frac{\theta}{\lambda} \ln L_t - \frac{\theta}{\lambda} \ln K_t + \frac{\theta}{\lambda} \ln Y_t + (1-\theta) \ln Ph_{t-1} \quad (9)$$

که در آن:  $Ph$  پزشکان عمومی  
 $L$  کل نیروی انسانی بخش سلامت کشور غیر از پزشک عمومی  
 $K$  میزان سرمایه‌گذاری در بخش سلامت کشور  
 $Y$  ارزش افزوده در بخش سلامت کشور

**۴) معرفی متغیرها:**

برای اجرای پژوهش حاضر با توجه به مدل ارائه شده، باید اطلاعات چهار متغیر جمع آوری می‌شود. این چهار متغیر عبارتند از ارزش افزوده تولید در بخش سلامت کشور ( $VA$  or  $Y$ )، کل نیروی انسانی شاغل در بخش سلامت کشور ( $L$ ) منهای پزشکان عمومی، تعداد کل نیروی انسانی پزشک عمومی ( $PH$ )، کل سرمایه در بخش سلامت کشور ( $K$ ). اطلاعات این متغیرها در برگزیده بخش دولتی، بخش عمومی غیردولتی (شامل سازمان تأمین اجتماعی، شرکت نفت، بهزیستی، بنیادها و...) و بخش خصوصی است.

داده‌های مرتبط با ارزش افزوده در بخش سلامت کشور از مرکز آمارهای اقتصادی بانک مرکزی تهیه شده است. در این مرکز بخش دولتی، بخش عمومی غیردولتی و خصوصی به تفکیک ارزش افزوده را هر ساله محاسبه و در گزارش‌های خود ارائه می‌کنند. معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کلیه اطلاعات مربوط به شاغلین بخش سلامت کشور را جمع آوری می‌کند. اطلاعات مربوط به کل نیروی شاغل در بخش سلامت از انتشارات معاونت تحقیقات و سرمایه موجود در بخش دولتی سلامت کشور از آمارهای ارائه شده از وزارت بهداشت که به عنوان بودجه عمرانی منتشر می‌شود، بدست آمده است.

دلیل به کارگیری این متغیر به جای سرمایه‌گذاری نبود اطلاعات مربوط به سرمایه‌گذاری در بخش دولتی سلامت کشور می‌باشد و لذا این متغیر به عنوان متغیر جانشین مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین به دلیل آنکه با دیفرانسیل‌گیری معادله (۸) تغییرات متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ لذا از متغیر سرمایه‌گذاری ( $Inv$ ) به جای متغیر سرمایه ( $K$ ) در تخمین استفاده می‌گردد.

میزان سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی سلامت کشور توسط مرکز آمارهای اقتصادی بانک مرکزی منتشر می‌شود و آمارها از آن مرکز و تعداد کل نیروی انسانی پزشک عمومی نیز از مرکز انفورماتیک سازمان نظام پزشکی و اطلاعات کلیه متغیرهای فوق برای سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۴ جمع آوری شده است.

**۵) تخمین تابع تقاضای پزشک عمومی**

بعد از جمع آوری داده‌های مربوطه، ابتدا داده‌ها به مقادیر واقعی تبدیل شدند. در واقع باید داده‌های پولی تحت تاثیر تورم قرار نگیرند تا نتایج به دست آمده، حاصل تغییرات واقعی باشند. به این ترتیب از شاخص قیمت بخش بهداشت و درمان به قیمت سال ۱۳۷۶ استفاده شده و داده‌های مربوط به سرمایه‌گذاری کل در بخش سلامت ( $Inv$ ) و ارزش افزوده تولید در بخش سلامت ( $VA$ ) واقعی شدند ( $RInv, RVA$ ).

در مرحله بعد، برای بررسی پایایی و ناپایایی متغیرها از نرم افزار اقتصادسنجی ( $Eviews 5.0$ ) استفاده شد. به همین خاطر آزمون راج ریشه واحد مورد استفاده قرار گرفت. نتیجه این شد که تمامی متغیرها در سطح ( $Level$ ) داده‌ها پایا می‌باشند. همچنین پسماندهای حاصل از رگرسیون را از نظر پایایی و ناپایایی بررسی کردیم و سری به دست آمده نیز از نظر آزمون ریشه واحد با اطمینان بالا پایا بود؛ البته این کار به

دلیل در نظر گرفتن مساله همجمعی است. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد متغیرها و پایایی پسماندها در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱): نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد برای متغیرها

| نتیجه | اقدام تغییر در معادله از مزمون | مقادیر بحرانی مک کینون | سطح معنی داری | مقدار آماره ADF | متغیرها        | شرح متغیر                  |
|-------|--------------------------------|------------------------|---------------|-----------------|----------------|----------------------------|
| پایا  | یک وقفه، وجود عرض از مبدا      | -۲/۹۵۵۸                | ۹۵ درصد       | -۲/۹۷۶۵۰۷       | <i>RInv</i>    | سرمایه‌گذاری واقعی         |
| پایا  | یک وقفه، وجود عرض از مبدا      | -۳/۶۴۹۶                | ۹۹ درصد       | -۴/۰۱۳۳۶۴       | <i>RVA</i>     | ارزش افزوده واقعی          |
| پایا  | یک وقفه، وجود عرض از مبدا      | -۳/۶۴۹۶                | ۹۹ درصد       | -۴/۷۸۵۲۰۴       | <i>L</i>       | کل شاغلین بخش پزشکان عمومی |
| پایا  | چهار وقفه، وجود عرض از مبدا    | -۲/۶۲۲۰                | ۹۰ درصد       | -۲/۶۸۹۷۳۵       | <i>PH</i>      | کل پزشکان عمومی            |
| پایا  | یک وقفه، وجود عرض از مبدا      | -۳/۶۶۶۱                | ۹۹ درصد       | -۴/۰۷۸۹۳۴       | <i>URRESID</i> | جمله اخلاص                 |

ابتدا معادله رابطه (۹) مورد برآورد قرار گرفت، اما نتایج حاصل از تخمین این معادله حاکی از وجود همخطی شدید بین تعدادی از متغیرهاست. از علائم همخطی می‌توان به  $(R^2)$  بالا، بی‌معنی بودن ضرایب متغیرها از لحاظ آماری ( $t$ ) بی‌معنی بودن آماره‌های آزمون) و علامت مثبت و منفی اشتباه ضرایب متغیرها اشاره کرد. این علائم در نتایج حاصل از تخمین معادله که در جدول (۲) نشان داده شده است کاملاً مشهود می‌باشد. قابل ذکر است که حرف ( $G$ ) در اسمی متغیرها به معنای رشد متغیرها می‌باشد.

جدول (۲): خلاصه‌ای از نتایج حاصل از تخمین اولیه تابع تقاضای پزشکی عمومی

| متغیرها        | ضرایب     | انحراف معیار | آماره $t$ | $P - value$ |
|----------------|-----------|--------------|-----------|-------------|
| <i>C</i>       | ۰/۰۲۴۲۹۳  | ۰/۰۱۹۱۴۳     | ۱/۲۶۸۹۷۹  | ۰/۲۱۵۷      |
| <i>LG</i>      | -۰/۰۰۳۱۰۲ | ۰/۱۱۱۱۱۳     | -۰/۰۲۷۹۱۴ | ۰/۹۷۷۹      |
| <i>RInv</i>    | -۰/۰۱۶۳۱۸ | ۰/۰۲۰۱۶۹     | -۰/۸۰۹۰۵۶ | ۰/۴۲۵۸      |
| <i>RVAG</i>    | ۰/۰۵۱۱۱۴  | ۰/۰۳۲۴۳۵     | ۰/۵۷۵۸۵۹  | ۰/۱۲۷۱      |
| <i>PHG(-1)</i> | ۰/۷۰۱۶۰۳  | ۰/۱۶۵۳۷۲     | ۴/۲۴۲۵۶۹  | ۰/۰۰۰۲      |
| <i>AR(1)</i>   | -۰/۱۰۲۵۳۹ | ۰/۲۲۶۵۴۰     | -۰/۴۵۲۶۳۴ | ۰/۶۵۴۶      |

برای حل این موضوع، تغییراتی در معادله داده شد. در تخمین معادله جدید، از مقادیر یک دوره گذشته متغیر سرمایه‌گذاری استفاده به عمل آمد. توجه این مساله بدین صورت است که زمانی نیروی کار بهداشتی و درمانی به ارائه خدمات می‌پردازد که تجهیزات و وسایل لازم برای ارائه خدمات از قبل وجود داشته باشد. نمی‌توان انتظار داشت که یک عمل جراحی یا حتی ارائه خدمتی نظیر واکسیناسیون در هر مکان و شرایطی قابل ارائه است. به عنوان مثال در یک عمل جراحی ساده، ابتدا باید یک بیمارستان یا درمانگاه یا هر مکان مناسب دیگری از قبل وجود داشته باشد تا بتوان عمل جراحی را انجام داد. به همین



دلیل در پژوهش حاضر چون کل سرمایه‌گذاری در بخش سلامت در نظر گرفته شده است، از مقادیر یک دوره قبل آن برای تخمین استفاده شد. با اعمال این فرض یعنی به کارگیری مقادیر یک دوره قبل متغیر سرمایه‌گذاری، معادله تخمینی جدید شرایط قابل قبولی را به وجود آورد. آماره های (t) به دست آمده در تخمین معادله جدید و علامتهای متغیرهای مستقل در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول (۳): خلاصه‌ای از تخمین تابع تقاضای پزشکی عمومی بعد از تصریح مدل جدید

| متغیرها | ضرایب     | انحراف معیار | آماره t   | P-value |
|---------|-----------|--------------|-----------|---------|
| LG      | ۰/۱۰۱۸۲۰  | -۰/۰۹۱۱۷۲۰   | ۱/۱۱۰۱۱۷  | ۰/۲۷۶۷  |
| RInv    | ۰/۱۳۴۷۹۱  | ۰/۰۱۷۴۰۲     | ۱/۹۹۹۳۰۳  | ۰/۰۵۵۷  |
| RVAG    | ۰/۰۴۰۸۷۳  | ۰/۰۳۰۰۲۰     | ۱/۳۶۱۵۲۴  | ۰/۱۸۴۶  |
| PHG(-1) | ۰/۸۷۹۵۲۰  | ۰/۰۵۴۱۴۴     | ۱۶/۲۴۴۰۶  | ۰/۰۰۰۰  |
| AR(1)   | -۰/۲۷۷۷۶۷ | ۰/۱۶۷۸۰۰     | -۱/۶۵۵۳۴۱ | ۰/۱۰۹۴  |

جدول (۴) معادله تقاضای تخمینی برای پزشک عمومی طی سالهای ۱۳۸۴-۱۳۵۰ و آماره‌های مرتبط با آن را نشان می‌دهد. علامت ضرایب کلیه متغیرها با توجه به تئوری سازگار بوده و آماره‌ها دارای مقادیر مناسب می‌باشند.

جدول (۴): تابع تقاضای پزشکی عمومی و آماره‌های مرتبط

|                                                                                     |            |                    |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|------------|------------|
| $PHG = 0.010182 * LG + 0.040873 * RADVG + 0.034791 * RInv(-1) + 0.879521 * PHG(-1)$ |            |                    |            |            |
| SD:                                                                                 | (0.091172) | (0.030020)         | (0.017402) | (0.054144) |
| t-stat                                                                              | (1.110117) | (1.361524)         | (1.999303) | (16.24406) |
| R-squared                                                                           | 0.520200   | Adjusted R-squared | 0.449119   |            |
| Durbin-Watson stat                                                                  | 2.179594   | F-stat             | 7.318373   |            |

در جدول (۵) کشش تقاضای پزشکی عمومی نسبت به متغیر سرمایه‌گذاری در بخش سلامت، ارزش افزوده در بخش سلامت و نیروی انسانی بخش سلامت منهای پزشک عمومی محاسبه شده است. با توجه به لگاریتمی بودن مدل، ضریب هر متغیر نشان دهنده کشش آن متغیر می‌باشد. کشش‌ها نشان می‌دهند که یک درصد تغییر در متغیرهای سرمایه‌گذاری، ارزش افزوده و نیروی انسانی به جز پزشک عمومی در بخش سلامت به ترتیب باعث ۰/۰۳۵، ۰/۰۴۱ و ۰/۰۱ درصد تغییر در تقاضای پزشکی عمومی می‌شوند.

جدول (۵): کشش تقاضای پزشکی عمومی نسبت به متغیرهای اثرگذار بر آن

| متغیر            | نیروی انسانی بخش سلامت | ارزش افزوده | سرمایه‌گذاری |
|------------------|------------------------|-------------|--------------|
| کشش متغیر مربوطه | ۰/۰۱                   | ۰/۰۴۱       | ۰/۰۳۵        |

همان گونه که ملاحظه شد چون معادله تخمینی به صورت لگاریتمی دو طرفه می‌باشد، با انجام برخی تعدیلات ریاضی، این معادله بر اساس مقادیر رشد متغیرها نوشته می‌شود (با انجام عمل دیفرانسیل گیری معادله به صورت رشد متغیرها بیان می‌شود). با فرض آنکه متغیرها بر اساس روند گذشته خود تغییر نمایند، می‌توان مقادیر متغیرها را در دوره‌های بعدی محاسبه کرد. با توجه به مقادیر برآوردی و معادله تخمینی، مقادیر پیش‌بینی شده برای تقاضای پزشک عمومی در جدول (۶) قابل ملاحظه می‌باشد.

جدول (۶) : تعداد پزشک عمومی مورد نیاز برای سالهای بعد از سال ۱۳۸۴

| سال                  | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| پزشک عمومی مورد نیاز | ۳۸۶۴ | ۴۵۰۷ | ۵۲۸۲ | ۶۲۲۴ | ۷۳۸۳ | ۹۰۱۱ |

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت تعداد ۳۸۶۴ پزشک عمومی برای سال ۱۳۸۴ باید وارد سیستم سلامت کشور شوند. همین طور برای سالهای بعد نیز تعداد پزشک عمومی به تعداد برآورد شده باید تأمین شود.

### (۶) خلاصه و نتیجه گیری:

پژوهش حاضر با رویکردی نوین در حوزه سلامت با روشی برخلاف دیگر روشهای رایج در این حوزه به پیش‌بینی تعداد مورد نیاز از پزشک عمومی برای کل کشور اقدام کرده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌تواند از دیدگاه دقیقتری به موضوع پیش‌بینی تعداد مورد نیاز از پزشک عمومی برای سالهای آتی بنگرد. در پژوهشهای صورت گرفته در ایران هیچگاه برای برآورد تعداد پزشک عمومی، موضوعات اقتصادی را لحاظ نکرده‌اند اما در این پژوهش سعی شده است راهی نو در مقابل مسئولان قرار دهد تا با دیدی باز و از نگاه یک اقتصاددان به برآورد پزشک عمومی بنگرند.

همان طوری که بیان شد موضوع تخمین و پیش‌بینی تعداد مورد نیاز نیروی انسانی چه از لحاظ تئوریک و چه از نظر روشها و الگوها دارای محدودیتهای بسیاری می‌باشد، هر چند ما ناگزیر از به کارگیری آنها هستیم. متأسفانه هر کدام از روشها در بخش سلامت و در بخش اقتصادی، دارای نقاط ضعفی می‌باشند که قابل اغماض و چشم پوشی نیستند. نتایج به دست آمده از مطالعات مختلف در یک مساله یکسان، حاکی از اختلافات شدید چه از نظر تئوریک، چه از نظر اجرا و چه از نظر تفسیر و تبیین نتایج می‌باشد. درباره تحلیل نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نکاتی چند باید بیان شود:

➤ نتایج حاصل از پژوهش مبتنی بر منطق «اگر - آنگاه» می‌باشد، یعنی تغییر در هر کدام از مراحل اجرایی تخمین و پیش‌بینی چه در زمان جمع آوری داده ها و چه در زمان تخمین و پیش‌بینی به شدت نتایج را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به عبارت روشنتر، تغییر مقادیر داده ها و روش محاسبه آنها، نوع روش تخمین، تفسیر نتایج به دست آمده از آزمونهای آماری روی معادله تخمینی و تحلیل نتایج پیش‌بینی، دامنه گسترده‌ای از نتایج را به دست خواهند داد. به عنوان مثال، در جمع آوری داده ها ممکن است پیش فرضهایی در نظر گرفته شوند که اگر این پیش فرضها تغییر یابند، قطعاً ارقام به دست آمده متفاوت از ارقام قبلی خواهند بود که بالطبع نتایج متفاوتی نیز به دست خواهد آمد. مثلاً در این پژوهش می‌توان از ارقام مرکز آمار ایران به جای داده‌های بانک مرکزی برای متغیر ارزش افزوده تولید در بخش سلامت استفاده کرد.

➤ داشتن نگاهی کلان به موضوع پیش‌بینی پزشک عمومی، دیدی کلی نسبت به موضوع ارائه می‌کند اما ممکن است چاره مشکلات عدیده به وجود آمده در بخش نیروی انسانی

نباشد. یکی از این مشکلات که بسیار نیز مورد توجه وزارت بهداشت و درمان بوده، مساله توزیع پزشک عمومی در سرتاسر کشور می‌باشد، به طوری که همین موضوع سبب به وجود آمدن اظهار نظرهای متفاوت و متناقض در مورد تعداد پزشک عمومی در کشور شده است. در حالیکه در شهرهای بزرگی مثل تهران اجازه تأسیس مطب به پزشکان عمومی به سختی داده می‌شود، در برخی نقاط کشور و حتی در شبکه بهداشت و درمان وزارت بهداشت نیز کمبود پزشک به چشم می‌خورد. به علت وجود محدودیتهایی، در این پژوهش به مساله توزیع پرداخته نشده است.

➤ یکی از مهمترین فرض‌های صورت گرفته در پژوهش حاضر، تعمیم روند گذشته به آینده است. به عبارت دیگر، فرض ثبات ضرایب متغیرها مبنای بیشتر پیش‌بینی‌های آینده بوده، در حالی که این فرض در بیشتر موارد غیر واقع بینانه می‌باشد، زیرا نمی‌توان تصور کرد که روند تربیت، جذب و به کارگیری نیروی انسانی پزشک عمومی طی چند دهه یکسان بوده است. همان طور که می‌دانیم در دو دهه اخیر به دلیل نیاز به پزشک عمومی، روند افزایش تربیت پزشک عمومی، مد نظر مسئولان قرار گرفت. اما آیا برای حال و آینده نیز می‌توان همین روند بدون هیچ تجدید نظری قابل قبول خواهد بود؟

Archive of SID

**فهرست منابع**

۱. تقوی، مهرداد (۱۳۸۰) برآورد نیروی انسانی متخصص مورد نیاز توسعه و فناوری و نیاز سنجی نیروی انسانی متخصص و سیاست‌گذاری توسعه منابع انسانی کشور؛ مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
۲. داتا، م (۱۳۶۹) روشهای اقتصاد سنجی؛ ترجمه ابوالقاسم هاشمی؛ مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.
۳. دبیر خانه شورای آموزش پزشکی و تخصصی (۱۳۷۹) مروری بر برنامه‌ریزی نیروی انسانی و روشهای برآورد تعداد پزشک مورد نیاز.
۴. ساعدی، علی ( ) برآورد تقاضای نیروی انسانی متخصص از طریق سربهای زمانی و بهینه‌سازی آن از طریق برنامه‌ریزی آرمانی در راه آهن جمهوری اسلامی ایران؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۵. طایبی، حسن (۱۳۸۲) بازشناسی وضعیت منابع انسانی کشور؛ مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
۶. طایبی، حسن، وحیدی، پریدخت و غفرانی، محمد باقر (۱۳۸۲) نیاز سنجی نیروی انسانی متخصص و سیاست‌گذاری توسعه منابع انسانی؛ مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
۷. مؤسسه عالی پژوهش تامین اجتماعی (۱۳۸۰) مجموعه مقالات ارائه شده در همایش اقتصاد بهداشت و درمان.
۸. مرادی، علیرضا (۱۳۸۴) کاربرد "Eviews" در اقتصاد سنجی؛ تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۹. واریان، هال (۱۳۷۷) اقتصاد خرد؛ ترجمه رضا حسینی؛ نشر نی.
۱۰. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۷۷) گزارشی در خصوص تعداد متخصصین مورد نیاز کشور؛ دبیرخانه واحد مطالعات نیروی انسانی.
11. Gerhard Tinter (1968) Methodology of Mathematical Economics and Econometrics, The University of Chicago Press.
12. Greenberg, L. & Cultia J.M. (1997) Forecasting the Need for physician in the United States: The Health Resoure and Services Administration Physician Requirement Model; HSR, 31(60: 723-737).
13. Intriligator et al. (1996) Economic Models Techniques and Applications; Prentice Hall, New Jersey.
14. Malhausen, R. & Mc Gee, J. (1989) Physician Need; JAMA, 261:1930-1934
15. National Ad Hoc Working Group on Physician Resource Planning , Physician Resource Planning in Canada, A Report of NAWG, September 1995.
16. Rao and Miller (1970) Applied Econometrics; First Edition, New York, John Wiley Ins.
17. Shroeder, S.A. (1996) How can we tell whether there are too many or too few physician? The case for benckmarking; JAMA, 276(22):1841-43.
18. Tarlov, A.R (1995) Estimating Physician Workforce Requirements; JAMA, 274:1558-1560.