

طراحی مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی برای بیمارستان‌های آموزشی مورد مطالعه: بیمارستان‌های آموزشی شهر اهواز

نویسندگان: جیران محمدی*، دکتر عادل آذر** و دکتر حسن زارعی‌متین***

* عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

** دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

*** دانشیار مجتمع آموزش عالی قم

چکیده

تأمین نیروی انسانی از اهداف استراتژیک هر سازمان در راستای دستیابی به اهداف خود است. نیروی انسانی، به‌ویژه نیروی انسانی متخصص، بر خلاف نیروی غیرمتخصص به راحتی در مواقع نیاز در دسترس نیست و باید با برنامه‌ریزی لازم در جهت تأمین و تدارک صحیح آن، متناسب با اهداف آتی سازمان اقدام شود.

هدف از این پژوهش، در دو مسأله اساسی نهفته است: اول پاسخ به این سؤال که آیا بین تعداد پزشک متخصص و تعداد بیمار مراجعه‌کننده تعادل نسبی برقرار است یا خیر؛ و دوم تعیین و شناسایی مدل مناسب برای برنامه‌ریزی و پیش‌بینی نیروی انسانی متخصص.

بدین‌منظور در این پژوهش کاربردی، سعی شده بین عرضه و تقاضای نیروی متخصص پزشکی و تعداد بیمار، تعادل نسبی ایجاد شود و برای این کار از مدل پیش‌بینی باکس و جنکینز استفاده شده است. این مدل، با مطالعه اطلاعات و آمار ۱۰ سال گذشته تعداد بیماران و پزشکان متخصص که از طریق اسناد و مدارک پزشکی جمع‌آوری گردیده، ابتدا تعداد بیماران را در پنج سال آینده پیش‌بینی و سپس با توجه به ضوابط و استانداردهای پرسنلی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تعداد پزشک متخصص مورد نیاز را برآورد می‌کند.

فرض اساسی تحقیق این است که مدل پیش‌بینی از یک فرآیند اتورگرسیو تلفیقی (ARIMA) برخوردار است. اما پس از جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار (Statgraph) مشخص شد که مدل مورد استفاده از فرآیند اتورگرسیو مرتبه اول (AR 1) پیروی می‌کند. همچنین این تحقیق نشان می‌دهد که به‌طور کلی، تعادل نسبی بین عرضه و تقاضای نیروی متخصص در جامعه آماری مورد نظر (بیمارستان‌های آموزشی) وجود ندارد و برای برقراری این تعادل راهکارهایی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی نیروی انسانی، مدل، سری زمانی، اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی (ARIMA)

مقدمه

برنامه‌ریزی نیروی انسانی، یک فعالیت بین رشته‌ای است و به ترکیبی از مهارت‌های آماری، اقتصادی، روان‌شناسی، اجتماعی و دانش عملی مدیران و برنامه‌ریزان نیاز دارد. این فعالیت در واقع سازوکاری ضروری برای

مدیریت مؤثر و موفق است؛ چراکه اولین کار در برنامه‌ریزی نیروی انسانی، تعیین تعداد و نوع افراد مورد نیاز سازمان برای حال و پیش‌بینی آن برای آینده است. مدل‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی معمولاً دو دسته‌اند: مدل‌های تقاضا و مدل‌های عرضه. مدل‌های

طبق مطالعات انجام شده، برنامه‌ریزی نیروی انسانی را تا قبل از سال ۱۹۶۰ فقط ۴ شرکت، در دهه ۱۹۶۰ تعداد ۱۵ شرکت، در دهه ۱۹۷۰ تعداد ۷۸ شرکت و در دهه ۱۹۸۰ بیش از پانصد شرکت رسماً انجام داده‌اند و طبق تحقیقات دیگری از یک نمونه ۲۶۴ تایی فقط ۱۴ درصد، برنامه‌ریزی کامل نیروی انسانی داشته‌اند، اما ۴۰ درصد دارای برنامه‌ریزی ناقص و ۴۶ درصد فاقد برنامه‌ریزی بوده‌اند [۵].

۱. مروری بر مبانی نظری تحقیق

برنامه‌ریزی منابع انسانی از وظایف عمده مدیریت منابع انسانی است که انجام صحیح آن در حفظ و بقای سازمان اثر تعیین‌کننده دارد. امروزه تغییرات و تحولات مستمر و سریع محیطی و لزوم پاسخگویی به این تغییرات و نیز اهمیت پدیده پیش‌بینی برای آینده سازمان، اهمیت و ضرورت برنامه‌ریزی منابع انسانی را دوچندان ساخته است. به همین دلیل، برنامه‌ریزی منابع انسانی ماهیتی استراتژیک دارد. ارتباط بین برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌ریزی منابع انسانی در نمودار ۱ نشان داده شده است [۱].

برنامه‌ریزی منابع انسانی (HRP) عبارت است از پیش‌بینی نیازهای سازمان از نظر منابع انسانی و مراحل که برای برآوردن آن نیازها باید طی شود [۶].

قلمرو برنامه‌های منابع انسانی عبارتند از:

۱. برنامه‌های جذب نیروی انسانی (کارمندیابی، گزینش، ...)
۲. برنامه‌های پشتیبانی‌کننده (حقوق و مزایا، آموزش، ...)
۳. برنامه‌های اطلاعات پرسنلی (ارزیابی، موجودی، ...)

۱-۱) فرایند برنامه‌ریزی منابع انسانی

برنامه‌ریزی منابع انسانی دارای سه مرحله اساسی زیر است:

- الف) بررسی و پیش‌بینی احتیاجات انسانی سازمان،
- ب) بررسی و ارزیابی منابع انسانی موجود در سازمان،
- ج) مقایسه احتیاجات و موجودی منابع انسانی [۸].

تقاضا، سعی در پیش‌بینی نیازهای آتی به نیروی کار از طریق جستجوی نیازهای بازار و با استفاده از رویکرد سری‌های زمانی دارند؛ اما مدل‌های عرضه با جستجوی موجودی‌های فعلی نیروی انسانی و استفاده از آن‌ها در پیش‌گویی و موجودی‌های آینده سروکار دارد.

وقتی در مورد نیروی انسانی متخصص مطالعه می‌شود، میزان تقاضا اهمیت بیشتری می‌یابد. بنابراین دستیابی به نیروی انسانی متخصص در مواقع نیاز، یکی از عوامل رشد و توسعه سازمان‌ها است. برای این‌که سازمان بتواند به حیات خود ادامه دهد، باید نیروی انسانی به حد کافی به آن عرضه شود. زمانی که پست‌های بلاتصدی، چه از طریق انفصال از خدمت و چه از طریق توسعه سازمانی، افزایش می‌یابند دستیابی به نیروی کار جدید اهمیت پیدا می‌کند [۱].

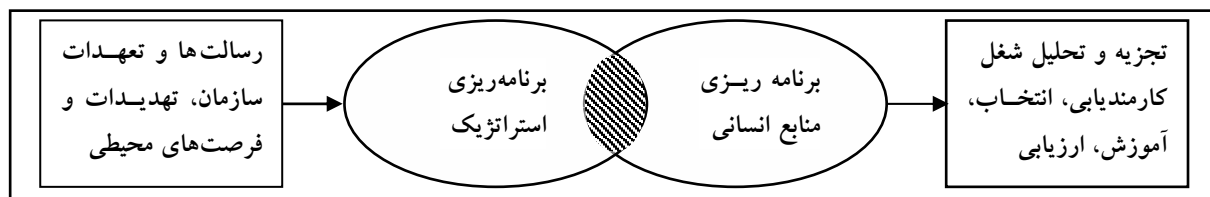
برنامه‌ریزی نیروی انسانی، در ابتدا به‌عنوان مرحله‌ای مهم در فرایند مدیریت منابع انسانی، چندان جدی گرفته نمی‌شد و بیش‌تر جنبه تشریفاتی داشت؛ ولی به مرور اهمیت آن در سازمان‌ها شناخته شد تا جایی که امروزه بدون برآورد نیروی انسانی لازم و برنامه‌ریزی دقیق برای تأمین آن، نیل به اهداف سازمان امکان‌پذیر نیست [۲].

امروزه نیروی انسانی به‌عنوان یک عامل استراتژیک شناخته شده است. صاحب‌نظران توجه روزافزونی به منابع انسانی، نه تنها در نقش‌های پستی آن‌ها، بلکه در نفوذشان بر سایر عوامل کلیدی بهره‌وری دارند [۳].

مطالعات نشان می‌دهد که سازمان‌ها به دو طریق می‌توانند از نیروی انسانی به‌عنوان عامل استراتژیک استفاده کنند:

۱. به‌دست آوردن سهم بیش‌تری از مهارت‌های منابع انسانی که به شدت مورد نیاز است.
۲. استفاده از منابع انسانی موجود برای به‌دست آوردن برتری نسبت به رقبا.

این امر به تنهایی امکان‌پذیر نیست و باید هماهنگی بسیار نزدیکی بین برنامه‌ریزی نیروی انسانی و سایر عوامل بهره‌وری وجود داشته باشد [۴].



نمودار ۱: ارتباط بین برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌ریزی منابع انسانی (اقتباس از [۱]، ص ۱۰۱)

روش‌های احتمالی فقط در سازمان‌های بزرگ و با پراکندگی جغرافیایی زیاد استفاده می‌شوند و برای سازمان‌های نسبتاً کوچک که تغییرات منابع انسانی آن‌ها چشمگیر نیست کاربرد ندارند [۹].

ب) بررسی و ارزیابی وضعیت موجود سازمان

بررسی و ارزیابی منابع انسانی موجود در سازمان به کمک دو ابزار اساسی موجودی مهارت و موجودی مدیریت انجام می‌شود. موجودی مهارت شامل فهرستی از توانایی‌ها، تحصیلات، تجارب و استعداد و آموزش کارکنان غیرمدیریتی است و موجودی مدیریت شامل اطلاعاتی درباره مدیران و سرپرستان سازمان است و با آن، استعداد مدیریتی سازمان برآورد می‌شود [۱۰].

ج) مقایسه وضعیت موجود و نیازهای انسانی آینده سازمان

مرحله آخر، به مقایسه احتیاجات نیروی انسانی سازمان در آینده، و وضعیت موجود سازمان پرداخته می‌شود نتیجه مقایسه از سه حالت خارج نیست:

۱. **تعادل نیرو:** یعنی موجودی نیرو با میزان مورد نیاز آینده سازمان برابری می‌کند در این جا اقداماتی نظیر توسعه و آموزش، بهبود مهارت‌ها و افزایش توانمندی‌های نیروی انسانی در جهت حفظ تعادل صورت می‌گیرد.

۲. **کمبود نیرو:** یعنی موجودی نیرو کم‌تر از میزان مورد نیاز آینده سازمان است. در این حالت، اقداماتی

الف) بررسی و پیش‌بینی احتیاجات انسانی سازمان

نیاز به منابع انسانی در هر سازمان، متغیر است، و اگر استراتژی سازمان، گسترش، توسعه، حفظ وضع موجود، کوچک کردن خود و... باشد، بدون شک در کم و کیف منابع انسانی مورد نیاز آن سازمان مؤثر خواهد بود.

تجزیه و تحلیل شرایط عرضه و تقاضای منابع انسانی در درون سازمان، چگونگی نیازمندی‌ها را در سطوح مختلف سازمان مشخص می‌کند و این در واقع، اولین مرحله در طرح‌ریزی منابع انسانی محسوب می‌شود.

برای پیش‌بینی نیروی مورد نیاز سازمان، روش‌های متعدد کمی و کیفی وجود دارد. از روش‌های کیفی می‌توان به روش قضاوت کارشناسی و تکنیک دلفی و از روش‌های کمی به روش تجزیه و تحلیل روند و شبیه‌سازی اشاره کرد.

روش‌های پیش‌بینی عرضه به دو دسته روش‌های قطعی و احتمالی تقسیم شده‌اند. در روش‌های قطعی، ریزش و جابه‌جایی نیروی انسانی برای مدت زمان معین محاسبه می‌شود و از این طریق، منابع انسانی موجود به‌عنوان عرضه منابع انسانی از داخل در نظر گرفته می‌شود. در سازمان‌ها برای سهولت تنظیم برنامه احتیاجات منابع انسانی، از جداولی مانند جدول جایگزینی استفاده می‌شود که می‌توان وضع موجود، نیازمندی‌های آینده و تغییرات داخلی پرسنل را در آن گنجانده و جهت برنامه‌ریزی از آن استفاده کرد [۷]. در روش‌های احتمالی، تغییرات برحسب فراوانی وقوع احتمالی آن‌ها پیش‌بینی می‌شوند.

همچون کارمندیابی از منابع داخلی و خارجی و گزینش صورت می‌گیرد.

۳. مازاد نیرو: یعنی موجودی نیرو بیش‌تر از میزان مورد نیاز آینده سازمان است که در این صورت، جهت تعدیل و کاهش نیرو اقداماتی مانند بازنشستگی زود رس، بازخرید، و کاهش ساعات کاری انجام می‌شود.

در بخش بهداشت و درمان نیز باید توجه داشت که نیروی انسانی پایه هر سیستم بهداشتی است و برای دسترسی بهتر مردم به این سیستم باید نیروی انسانی کیفی و کافی تربیت شود. برآورد نیازهای کشور در این خصوص در قالب برنامه‌ریزی نیروی انسانی امکان‌پذیر است.

متغیرهای بسیاری بر تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در این بخش تأثیر دارد. بررسی این متغیرها در کشورهای در حال‌رشد، بسیار مشکل و شاید غیرممکن باشد. از جمله این عوامل می‌توان علم و تکنولوژی، خصوصیات پزشکان، کلینسین‌های غیرپزشک، سیستم بهداشتی، خصوصیات جمعیتی، ویژگی‌های جغرافیایی و خصوصیات اقلیمی و آب و هوایی را نام برد.

تقاضا برای نیروی انسانی متخصص پزشکی و نیازهای انسانی بهداشتی درمانی، در اکثر کشورها سیری مشابه داشته است. اکثر کشورها پس از احساس نیازی که در دهه‌های گذشته به نیروی انسانی داشته‌اند اقدام به افزایش پذیرش ورودی پزشکی و دوره‌های تخصصی کرده‌اند. در دو دهه گذشته، سیستم بهداشتی کشور ما نیز برای رفع مشکلات و تأمین نیروی انسانی مورد نیاز، افزایش تعداد را انتخاب کرد، بدون این‌که به فکر تعدیل این افزایش و سیستم‌های کنترل‌کننده نیروی انسانی باشد؛ اما این شیوه نتایج مطلوبی از خود به جا نگذاشته و در سال‌های اخیر، عوارض ناشی از آن‌که همان افزایش بی‌رویه پزشکان عمومی و نیز کمبود، مازاد و یا توزیع نامناسب متخصصین بودحادث شد.

عدم توازن بین عرضه و تقاضای نیروی انسانی بهداشتی درمانی، باعث عدم کارایی در ارائه خدمات شده، سازماندهی نادرست نیروها نیز به این عدم کارایی دامن می‌زند، آن هم در رشته‌ای که وجدان کاری مقدم بر خود حرفه و مزایای آن است.

پیش‌بینی عرضه معمولاً با توافق انجام می‌شود و مشکل چندان‌ی ندارد، اما برآورد تقاضا اغلب این‌طور نیست. در برنامه‌های گوناگون با پیش‌فرض‌های مختلف تلاش می‌شود برآورد مناسبی از تقاضا ارائه گردد. مشکل، زمانی بیش‌تر نمایان می‌شود که برآورد اعلام شده برای سالیان آتی باشد و تغییری به نام زمان و آینده در نظر گرفته شود.

با اجرای یک یا چند طرح محدود و بررسی‌های اجمالی، نمی‌توان به نتیجه دلخواه رسید، اما اجرای طرح‌های مختلف با دیدگاه‌های متفاوت باعث می‌شود حداقل در مورد برخی رشته‌ها و نتایج، بتوان به یک ثبات رأی و ایده دست یافت. متأسفانه در کشور ما هنوز تحقیقات و مطالعات قابل قبولی در این زمینه انجام نشده و یا بررسی‌های انجام گرفته بسیار ناقص و ضعیف هستند.

امروزه تقاضا برای خدمات بهداشتی درمانی در سراسر جهان، حرکت فزاینده دارد. اگر تمام عوامل مؤثر بر افزایش تقاضا، ثابت فرض شده یا نادیده گرفته شوند، مهم‌ترین عامل حتمی در افزایش تقاضا، افزایش جمعیت در طی زمان است. بنابراین برنامه‌ریزان نیروی انسانی باید به نحوی برنامه‌ریزی کنند که طی مراحل زمانی پیش‌بینی شده، آهنگ افزایش عرضه به سوی آهنگ افزایش تقاضا میل کند تا هنگامی که عرضه و تقاضا به تعادل نسبی برسد.

آنچه در این تحقیق مورد نظر است تشریح و پیش‌بینی رفتار گروه‌های بزرگ نیروی انسانی در یک سازمان است. چنین هدفی به خوبی با رویکرد مدل‌سازی نیروی انسانی به طریق ریاضی سازگاری دارد؛ چون اگرچه رفتار فردی غیرقابل پیش‌بینی است،

۱. آیا بین عرضه و تقاضای نیروی انسانی متخصص (پزشک و بیمار) در جامعه آماری مورد تحقیق تعادل وجود دارد؟
۲. الگوی برنامه‌ریزی مناسب برای آن کدام است؟

۲-۳) فرضیه تحقیق

مهم‌ترین فرضیه این تحقیق عبارت است از: «الگوی برنامه‌ریزی نیروی انسانی در جامعه آماری مورد نظر، از یک سری زمانی اتورگرسیو تلفیقی برخوردار است.»

۳) روش تحقیق

۱-۳) قلمرو مکانی و زمانی تحقیق

جامعه آماری پژوهش، بیمارستان‌های آموزشی شهر اهواز هستند که عبارتند از شش بیمارستان ابوذر، امام خمینی، شفا، سینا، رازی و گلستان.

از آن‌جا که هدف از این پژوهش، طراحی مدل برنامه‌ریزی است، اطلاعات و آمار دقیقی در طول مدت زمان معینی از گذشته مورد نیاز است که این مدت زمان، حداکثر ده سال در نظر گرفته شده است. با استفاده از روند گذشته، به پیش‌بینی روند آینده که پنج سال آتی در نظر گرفته شده، پرداخته می‌شود.

۲-۳) روش جمع‌آوری اطلاعات

اطلاعات و آمار ده سال گذشته در هر بخش از بیمارستان‌ها (جامعه آماری) به تفکیک از بخش بایگانی و مدارک پزشکی جمع‌آوری شده و بعضاً بنا به ضرورت با مدیران داخلی یا مسئولین اداری بیمارستان‌ها مصاحبه‌هایی صورت گرفته و اطلاعاتی کسب شده است.

۳-۳) نوع تحقیق و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش تحقیق، ترکیبی از دو روش توصیفی-همبستگی است. یکی از انواع تحقیقات همبستگی، تحلیل رگرسیون است که به مطالعه روند گذشته در روابط بین

اما وقتی به‌طور گروهی مطالعه می‌شود، داده‌ها از یک الگوی آماری خاص تبعیت خواهند کرد [۱۱].

به‌طور خلاصه، مدل‌سازی نیروی انسانی دارای سه گام به شرح زیر است:

ابتدا به شناسایی سیستم پایه نیروی انسانی پرداخته می‌شود، یعنی تعداد نیروی موجود در هر رده و گروه شغلی به تفکیک مشخص می‌شود. گام دوم، تعیین کمیت عوامل مهم است، یعنی برای تأمین نیروی انسانی باید به بیان مفروضات خود در مورد عوامل مهم و مؤثر در رفتار سیستم نیروی انسانی در سال مورد نظر به‌صورت کمی پرداخت. این مفروضات معمولاً شامل شمار مشاغل آینده، ضایعات، سیاست‌های جایگزینی، ارتقا و استخدام است. گام سوم، مدل‌سازی سیستم است تا مشخص شود انتظار می‌رود با گذشت زمان سیستم چه رفتاری داشته باشد، یعنی رفتار سیستم در آینده پیش‌بینی می‌شود [۱۲].

۲) بیان مسأله

۱-۲) بیان مسأله

برنامه‌ریزی صحیح نیروی انسانی می‌تواند بسیاری از مشکلات را که در راه توسعه سازمان مانع ایجاد می‌کنند رفع کند و با تهیه الگوی مناسب برنامه‌ریزی نیروی انسانی می‌توان به تعادل و توازن عرضه و تقاضای نیروی انسانی بهداشتی درمانی دست یافت.

در طراحی الگوی برنامه‌ریزی، نیازهای سازمان در وضعیت فعلی بررسی می‌شود و برای آینده نیز آن‌را پیش‌بینی می‌کنند، چرا که با پیش‌بینی میزان تقاضا در سال‌های آتی می‌توان برای تأمین تعداد نیروی متخصص مورد نیاز اقدام کرد و از این طریق به تعادل نسبی دست یافت.

۲-۲) سؤالات تحقیق

به‌طور خلاصه می‌توان گفت که با پاسخگویی به دو سؤال زیر، سعی در ارائه و طراحی مدل برنامه‌ریزی خواهد شد:

- (ARIMA) معروفند [۱۵]. از مهم‌ترین مدل‌های عمومی «آریما» می‌توان به ۴ مدل زیر اشاره کرد:
۱. مدل‌های اتورگرسیو (Auto-Regressive) AR،
 ۲. مدل‌های میانگین متحرک (Moving-Average) MA،
 ۳. مدل‌های اتورگرسیو میانگین متحرک (Auto-Regressive Moving-Average: ARMA)،
 ۴. مدل‌های اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی (Auto Regressive-Integrated-moving Average: ARIMA)

۴-۱) مدل‌سازی باکس - جنکینز

اساس مدل‌سازی باکس و جنکینز در سه مرحله زیر نهفته است:

۱. تعیین مدل،
 ۲. تخمین و آزمون پارامترها،
 ۳. کاربرد مدل برای پیش‌بینی.
- مدل‌سازی مورد نظر در نمودار ۲ مشاهده می‌شود [۱۵]. به طوری که مشاهده می‌شود مدل باکس و جنکینز یک مدل تکراری است؛ یعنی تا زمانی که مدل نهایی تعیین نشده، از مرحله دوم تا چهارم تکرار می‌شود. به عبارتی، اگر مدل کفایت نداشته باشد یا با سری زمانی سازگار نباشد دوباره به مرحله دوم بازگشت کرده، از گروه آریما مدل دیگری انتخاب می‌شود تا سرانجام یک الگوی مناسب به دست آید. زمانی که مدل نهایی تعیین شد از آن برای پیش‌بینی استفاده می‌شود. برای تعیین سازگاری مدل با سری زمانی از آزمون‌های نیکویی برازش کای-دو (χ^2) و کولموگوروف-اسمیرنوف استفاده می‌کنند [۱۵].

۴-۲) طراحی مدل

همان‌طور که اشاره شد، مدل پیش‌بینی نیروی انسانی از یک رویکرد ریاضی پیروی می‌کند که می‌تواند در قالب یک مدل جامع یا ترکیبی دنبال شود. آنچه در این پژوهش مورد تأکید است تنظیم و تعادل تعداد نیروی انسانی، با عنایت به خط‌مشی‌ها، وضعیت موجودی نیرو و نیاز به نیروی متخصص در بخش‌های مشخص است.

دو متغیر پرداخته، به کمک آن به پیش‌بینی روند آینده می‌پردازد [۱۳]. در این پژوهش برای پیش‌بینی و تعیین مدل از سری‌های زمانی و روش باکس و جنکینز (مدل‌های ARIMA) استفاده شده است. فنون تجزیه و تحلیل داده‌ها به دو صورت توصیفی و تحلیلی است (توصیف سری زمانی و تحلیل همبستگی). به منظور برقراری تعادل بین عرضه و تقاضا و تدوین الگوی برنامه‌ریزی از متدهای اتورگرسیو و برای تعیین مدل سازگار با سری زمانی و پیش‌بینی نیز از نرم‌افزار کامپیوتری استات‌گراف (statgraph) استفاده شده است.

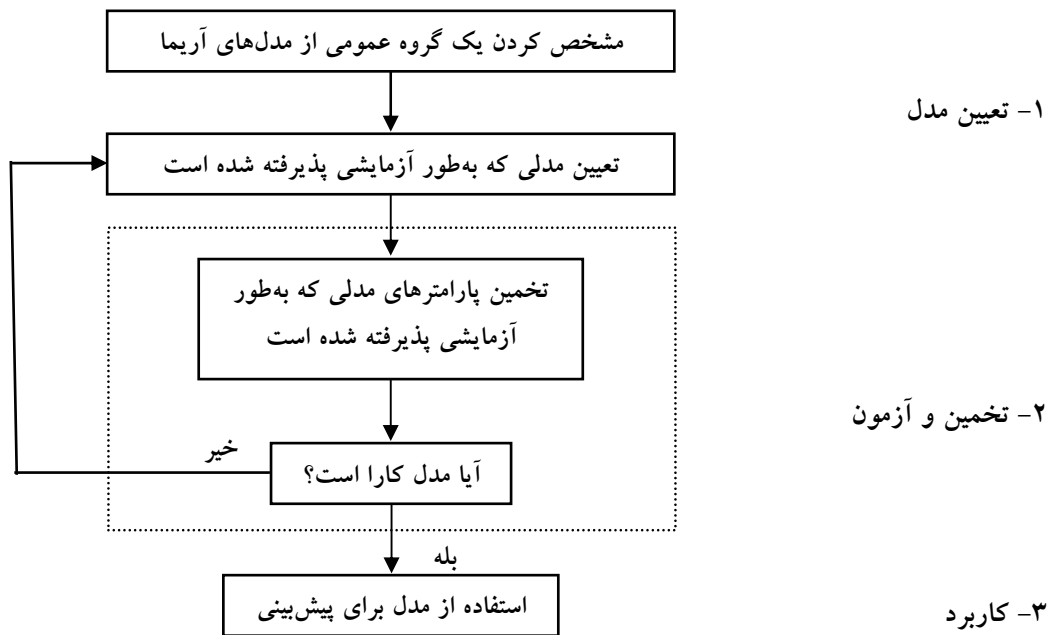
۴) تشریح مدل مفهومی تحقیق

در این تحقیق نیز به منظور برنامه‌ریزی نیروی انسانی به طراحی مدل پرداخته شده، به این ترتیب که با استفاده از تابع پیش‌بینی اتورگرسیو مرتبه اول (AR1) از سری مدل‌سازی‌های باکس و جنکینز، تعداد بیماران پیش‌بینی و سپس با توجه به استانداردها و ضوابط پرسنلی موجود در وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تعداد پزشک متخصص مورد نیاز برآورد شده است.

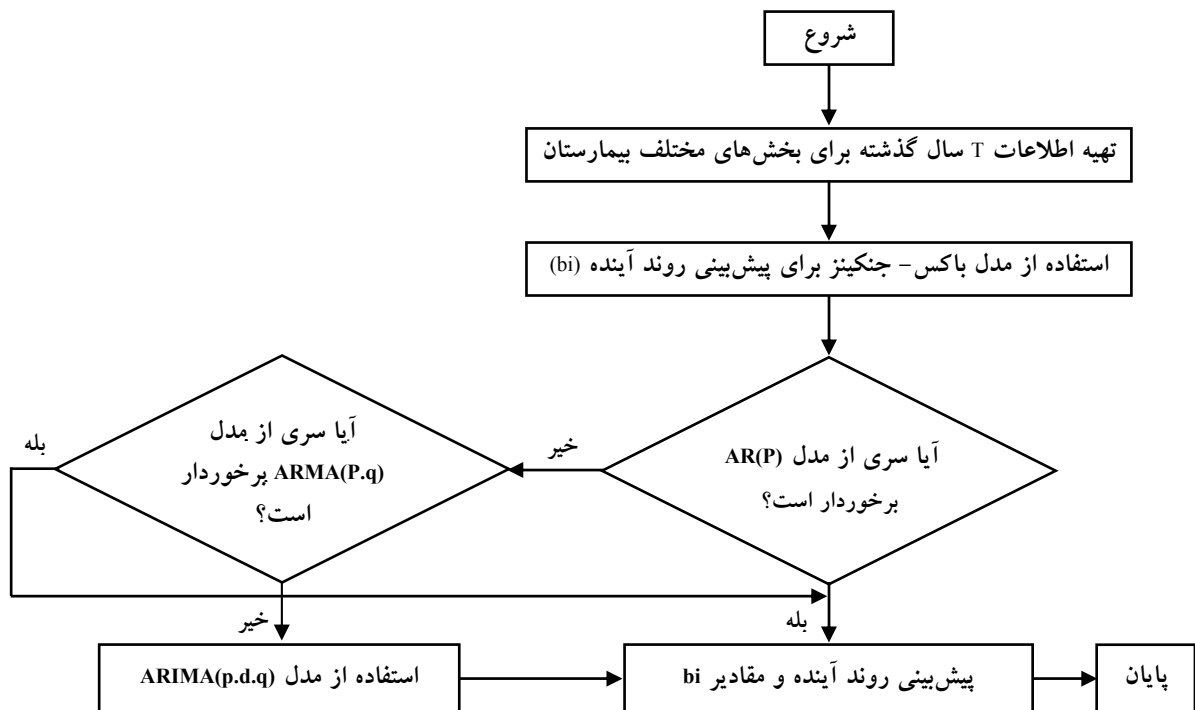
به طور کلی برای استفاده از مدل‌های تحقیق در عملیات باید پنج گام برداشته شود:

- ۱) تعریف مسأله، ۲) طبقه‌بندی مسأله، ۳) مدل‌سازی، ۴) حل مدل، ۵) اجرای مدل.

در این تحقیق نیز این مراحل طی شده و در مرحله سوم برای مدل‌سازی از سری‌های زمانی و مدل‌سازی باکس و جنکینز استفاده شده است. تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی به طور عملی و نظری از زمان شروع کار اصلی بی.باکس و ام.جنکینز (B. Box & M.Jenkins) در سال ۱۹۷۰ تحت عنوان «تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی، پیش‌بینی و کنترل» به سرعت توسعه پیدا کرد [۱۴]. آن‌ها روش‌های نوینی از سری‌های زمانی را برای پیش‌بینی ارائه دادند. گروه عمومی مدل‌ها برای یک سری زمانی در روش‌شناسی باکس و جنکینز «مدل‌های اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی» نام دارد که به مدل‌های آریما



نمودار ۲: مدل‌لوی باکس - جنکینز



نمودار ۳: تهیه مقادیر b_i (پیش‌بینی روند آینده) برای بخش‌های مختلف بیمارستان‌های آموزشی اهواز

ویژه، به طوری که بتواند به نحو مطلوب پاسخگوی نیازهای بیماران و اهداف آتی سازمان باشد. بنابراین، آنچه در طراحی مدل مد نظر است طراحی فرایندی منظم است که با استفاده از آن و نیز بهره‌گیری از

بنابراین، مجموعه برون‌دادها و اطلاعات حاصل از نتایج، در تدوین خط‌مشی مربوط مؤثر خواهد بود. اساسی‌ترین مسأله در برنامه‌ریزی نیروی انسانی عبارت است از تعداد نیروی انسانی مورد نیاز با تخصص‌های

(جمع کل روزهای بستری / تعداد کل بیماران بستری)
این شاخص از طریق آمارهای موجود در بایگانی و مدارک پزشکی و یا پرونده‌های بیماران به دست آمده است. البته عوامل متعددی بر کاهش یا افزایش مدت اقامت تأثیر می‌گذارند. معمولاً بخش اورژانس کم‌ترین مدت و بخش روان‌پزشکی بیش‌ترین مدت اقامت را به خود اختصاص می‌دهد. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، در اهداف ۵ ساله دوم، متوسط اقامت را ۴ روز در نظر گرفته است.

بدین ترتیب، بخش‌های مختلف بیمارستان‌های آموزشی با یکدیگر ادغام و آمار و اطلاعات مربوط به آن‌ها با هم جمع شده است. بنابراین به‌طور کلی ۲۰ بخش بیمارستانی وجود دارد. پس از جمع‌آوری اطلاعات و آمار بخش‌ها به طراحی مدل پرداخته می‌شود.

مطالعات، تحقیقات و بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که وضعیت فعلی اشتغال پزشکان در بخش‌های مختلف از الگوی خاصی تبعیت نمی‌کند، بلکه بر ضوابط و استانداردهای پرسنلی و یا بخشنامه‌هایی که از طرف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهیه و ارائه می‌شوند استوارند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد این وزارتخانه تعداد پزشک متخصص را براساس تعداد تخت موجود در بیمارستان‌ها برآورد کرده است. براساس قانون تعدیل نیروی انسانی دستگاه‌های دولتی، مصوب ۶۶/۱۰/۲۷ مجلس شورای اسلامی، وزارت بهداشت، بخشنامه‌ای را در خصوص اصلاح نیروی انسانی بیمارستان‌ها به دانشگاه‌های علوم پزشکی ابلاغ کرد که براساس آن، تعداد پزشک مورد نیاز حدود ۱۰ درصد کل نیروی انسانی هر بیمارستان اعلام شد و تعداد نیروی انسانی شاغل در هر بیمارستان براساس تعداد تخت به شرح جدول ۱ ابلاغ گردید [۱۶].
به‌عنوان مثال در یک بیمارستان ۲۰۰ تختخوابی تعداد کل نیروی انسانی شاغل برابر است با:
 $340 = 200 \times 1/7$ که از این تعداد ۳۴ نفر باید پزشک باشند ($34 = 200 \times 1/10$).

اطلاعات لازم، طبق برنامه تنظیم شده، نیروهای متخصص در جاهای مورد نیاز مورد استفاده قرار گیرند و میزان کمبود نیز از طریق استخدام نیروی جدید جبران شود. با طی فرایندی که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود می‌توان مدل مناسب برنامه‌ریزی را تعیین کرد و سپس به پیش‌بینی جریان آینده پرداخت. پیش‌بینی جریان آینده و تعیین مقادیر (bi) کمک می‌کند تا به موقع به تأمین نیروی متخصص مورد نیاز اقدام شود.

۵) مؤلفه‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری شده در طول ۱۰ سال گذشته جهت طراحی مدل به شرح زیر است:

- اطلاعات مربوط به تعداد بیماران بستری در بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها،
- اطلاعات مربوط به تعداد پزشکان متخصص موجود در هر بخش، و
- اطلاعات مربوط به تعداد تخت‌های فعال در هر بخش،
- اطلاعات مربوط به متوسط اقامت بیماران بستری در بخش‌ها.

چون هدف تحقیق، برآورد تعداد پزشک متخصص مورد نیاز با استفاده از تعداد بیماران در سال‌های آتی است و از طرف دیگر ضوابط و استانداردهای پرسنلی موجود در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تعداد پزشک در هر تخصص را براساس تعداد تخت فعال محاسبه کرده است، لذا جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تعداد تخت فعال در این پژوهش ضروری است. برای دستیابی به آمار دقیق تخت‌های فعال از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\text{فرمول (۱)} = \text{تعداد تخت فعال (واقعی)} = \frac{365}{\text{تعداد بیمار بستری} \times \text{متوسط اقامت بیمار}}$$

به‌طوری که این رابطه نشان می‌دهد شاخص دیگری که نیاز به جمع‌آوری اطلاعات دارد متوسط اقامت بیمار است که از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{فرمول (۲)} = \text{متوسط اقامت بیمار}$$

در یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی که دارای چهار بخش جراحی عمومی با ۳۰ تخت، زنان و زایمان ۲۰ تخت، داخلی ۳۰ تخت و کودکان ۱۵ تخت باشد کادر پزشکی به شرح مندرج در جدول ۲ تعیین شده است [۱۶].

۶) یافته‌های تحقیق

۶-۱) پیش بینی جریان آینده بیماران بستری و برآورد نیروی متخصص پزشکی از طریق سری‌های زمانی باکس و جنکینز

با توجه به روند ۱۰ سال گذشته بیماران بستری در بخش‌های مختلف و تعیین مدل مناسب و برازش آن، تعداد مراجعین بستری برای ۵ سال آینده پیش‌بینی گردیده و سپس با استفاده از این مدل و براساس استانداردها و ضوابط موجود به برآورد نیروی متخصص پزشکی پرداخته شد.

در این پژوهش، از برآورد فاصله‌ای با سطح اطمینان ۹۵ درصد و نرم افزار استات‌گراف (statgraph) جهت تعیین مدل و پیش‌بینی روند آینده استفاده شده است. به دلیل محدودیت پژوهش فقط به ذکر یک نمونه می‌پردازیم. به عنوان مثال در بخش ارتوپدی، پس از برآورد بیماران ۵ سال آینده نشان داده می‌شود که مدل مناسب پیش‌بینی از سری زمانی اتورگرسیون مرتبه اول $AR(1)$ پیروی می‌کند. برای تعیین برازش مدل و به عبارتی، سازگاری مدل با سری زمانی به دو پارامتر P -Value و Chi -Square توجه می‌شود. اگر P -Value از ۵ درصد کم‌تر و Chi -Square از ۵ درصد بیش‌تر باشد نشان‌دهنده این است که مدل، فرایندی مناسب برای پیش‌بینی است. در بخش ارتوپدی P -Value برابر با ۴ درصد و Chi -Square برابر با ۶ درصد است و این، بیانگر سازش مدل با سری زمانی $AR(1)$ است. نتایج حاصل از برازش مدل در بخش ارتوپدی در جدول ۳ آمده است.

جدول ۱: تعداد نیروی انسانی شاغل در هر بیمارستان براساس تعداد تخت

| تعداد تخت | تعداد نیروی شاغل |
|-------------|------------------|
| ۰-۵۰ | ۲/۲ |
| ۵۰-۱۰۰ | ۱/۹ |
| ۱۰۰-۲۵۰ | ۱/۷ |
| ۲۵۰-۵۰۰ | ۱/۵ |
| ۵۰۰ به بالا | ۱/۴ |

جدول ۲: کادر پزشک متخصص برای یک بیمارستان ۱۰۰ تختخوابی

| ردیف | عنوان بخش | تعداد پزشک مورد نیاز | ملاحظات |
|------|---------------|----------------------|--------------------------------|
| ۱ | جراحی عمومی | ۳ | در مقابل هر ۱۰ تخت یک متخصص |
| ۲ | زنان و زایمان | ۲ | در مقابل هر ۱۰ تخت یک متخصص |
| ۳ | داخلی | ۲ | در مقابل هر ۱۵ تخت یک متخصص |
| ۴ | کودکان | ۱ | در مقابل هر ۱۵ تخت یک متخصص |
| ۵ | متخصص بیهوشی | ۲ | در مقابل هر ۲۵ تخت یک متخصص |
| ۶ | پزشک عمومی | ۲ | فقط در بیمارستان‌های غیرآموزشی |

به گفته کارشناسان و مسئولین دانشگاه علوم پزشکی، این بخشنامه تاکنون ملاک عمل بوده و اجرا شده است؛ اما این بخشنامه، تعداد پزشک را به صورت کلی و نه براساس نوع تخصص تعیین کرده و لذا باید تعداد پزشک در هر رشته تخصصی براساس ضوابط و استانداردها مشخص گردد. در مجموعه ضوابط و استانداردهای پرسنلی موجود در وزارتخانه آمده است که چون پزشکان متخصص غیرجراح اوقات خاصی را در روز صرف انجام عمل جراحی نمی‌کنند و حدود ۳ ساعت بیش‌تر از پزشکان متخصص جراحی برای درمان و ویزیت بیماران در بخش وقت دارند، لذا تعداد تخت سهم هر پزشک متخصص غیرجراح حدود ۵۰ درصد بیش‌تر از پزشکان متخصص جراح است به عنوان مثال

جدول ۳: نتایج حاصل از برازش تعداد بیمار بستری در بخش ارتوپدی

| Summary of fitted model | | | | |
|--|----------|------------|--------------|---------------|
| Parameter | estimate | stnd.error | t-value | p-value |
| AR (1) | -.66848 | .28231 | -2.36791 | .04979 |
| Model fitted to differences of order 2 | | | | |
| Estimated white noise variance = 279332 with 7 degrees of freedom. | | | | |
| Estimated white noise standard deviation (std err) = 528.518 | | | | |
| Chi-square test statistic on first 4 residual autocorrelation = 0.637371 | | | | |
| With probability of a large value given white noise = 0.887826 | | | | |
| Backforecasting: no number of iterations performed:4 | | | | |
| Variable: pp.3. FORECASTS (length = 5 3) | | | | |
| (1/1) | 2053.77 | (1/2) | 803.663(1/3) | 3303.88 |
| (2/1) | 1779.85 | (2/2) | -301.858 | (2/3) 3861.56 |
| (3/1) | 1468.28 | (3/2) | -1891.85 | (3/3) 4828.42 |
| (4/1) | 1181.89 | (4/2) | -3483.98 | (4/3) 5847.75 |
| (5/1) | 878.665 | (5/2) | -5323.75 | (5/3) 7081.08 |

جدول ۴: برآورد تعداد پزشک متخصص مورد نیاز در بخش ارتوپدی

| سال | تعداد بیمار بستری | تعداد تخت | تعداد پزشک متخصص |
|-------|-------------------|-----------|------------------|
| اول | ۲۰۵۴ | ۴۳/۳ | ۴/۳ |
| دوم | ۱۷۸۰ | ۳۷/۵ | ۳/۷۵ |
| سوم | ۱۴۶۸ | ۳۰/۹۶ | ۳/۱ |
| چهارم | ۱۱۸۲ | ۲۴/۹ | ۲/۵ |
| پنجم | ۸۷۹ | ۱۸/۵ | ۱/۸۵ |

پزشکی و حتی زنان و زایمان در سال‌های اخیر مازاد پزشک وجود داشته و در برخی دیگر نیز تعادل برقرار بوده است. مجموعاً می‌توان گفت در مقایسه وضعیت موجود با ضوابط و استانداردها، مطابقت و سازگاری مشاهده نشد. به عبارتی، تعادل نسبی بین تعداد پزشک متخصص و تعداد بیمار بستری در جامعه آماری وجود نداشته است، شاید با نگاهی کلی به تعداد پزشکان، آن‌ها به اندازه کافی و یا حتی بیش از حد نیاز به نظر رسند، اما توزیع نامناسب آن‌ها در بیمارستان‌ها گاهی موجب عدم تعادل گردیده و لذا برخی بیمارستان‌ها با کمبود و برخی دیگر با مازاد پزشک در بعضی تخصص‌ها مواجهند.

همان‌گونه که ذکر شد، هدف از این تحقیق، کمک به ایجاد تعادل نسبی بین عرضه و تقاضای نیروی انسانی متخصص در بیمارستان‌های آموزشی بوده و در این راستا، مدلی طراحی شده است. فرض اصلی این بود که مدل برنامه‌ریزی از یک فرایند اتورگرسیو تلفیقی (ARIMA) تبعیت می‌کند، ولی پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات مشاهده شد که مدل پیش‌بینی مناسب از سری زمانی اتورگرسیو مرتبه اول (AR1) برخوردار است که نوع خاصی از مدل‌های آریما محسوب می‌شود. در پیش‌بینی و برآورد روند آینده مشاهده شد که در بخش‌هایی مانند نوزادان، زنان و زایمان و گوش و حلق

اکنون برای برآورد پزشک متخصص، ابتدا از طریق فرمول ۱ تعداد تخت فعال و سپس براساس ضوابط و استانداردهای پرسنلی وزارت بهداشت (جدول ۲) تعداد پزشک متخصص محاسبه می‌شود. در جدول ۴ تعداد نیروی متخصص پزشکی در بخش ارتوپدی آمده است.

۶-۲) نتیجه‌گیری و بحث

در بررسی وضعیت موجود و ارزیابی روند گذشته (تعداد مراجعین بستری و تعداد پزشکان موجود در هر بخش) و مقایسه آن‌ها با ضوابط و استانداردها، این نتیجه حاصل شد که در برخی بخش‌ها، مانند بخش ارتوپدی، زنان و زایمان، نوزادان، اطفال و جراحی عمومی در سال‌های اولیه با کمبود پزشک مواجه بوده‌اند. در بخش‌هایی مانند داخلی، پوست، چشم

صرف آموزش فارغ التحصیلان پزشکی می‌شود و این امر باعث کاهش سرمایه‌گذاری در مورد دانشجویان آینده پزشکی خواهد شد.

از عوامل مؤثر دیگر در ایجاد تعادل نیروی انسانی بهداشتی، امر توزیع است. عامل جغرافیایی بر انتخاب محل طبابت پزشکان تأثیر می‌گذارد و لذا نکته مهم در بررسی کافی بودن تعداد پزشکان این است که آیا اکثر نقاط کشور با استاندارد ملی تطابق دارند یا نه، و چه میزان از جمعیت کشور در استان‌هایی زندگی می‌کنند که با استاندارد ملی متفاوتند. شرایط و موقعیت اجتماعی، جغرافیایی، اقتصادی و فرهنگی هر منطقه در نیاز به تعداد پزشک در آن منطقه تأثیر دارد و در واقع این استانداردها را نمی‌توان برای همه مناطق به‌طور یکسان در نظر گرفت، بلکه هر منطقه براساس شرایط و موقعیت خاص خود تعداد خاصی پزشک و حتی تخصص‌های خاصی را می‌طلبد.

یک راهکار مؤثر در این زمینه، مهاجرت پزشکان به شهرهای کوچک‌تر و مناطق محروم‌تر است. اگر این جریان که مدت‌ها است در اکثر کشورها و از جمله در کشور ما شروع شده، ادامه یابد احتمال دارد در آینده همگنی بیش‌تری در زمینه توزیع پزشک بروز کند. البته باید توجه داشت این جریان تا حدی مؤثر است و پس از آن، افزایش تعداد، تأثیری بر دسترسی بیش‌تر مردم به خدمات پزشکی نخواهد داشت که به این حالت اصطلاحاً spreading-out گفته می‌شود که در واقع به این معنا است که پدیده‌ای است که در آن با افزایش تعداد پزشکان، نحوه توزیع بهبود می‌یابد، اما پس‌از چندی این بهبود متوقف می‌شود و افزایش تعداد، دیگر تأثیری بر جریان توزیع نمی‌گذارد.

به‌طور خلاصه برای جبران کمبود نیروی متخصص پزشکی باید به افزایش ظرفیت پذیرش و جذب پزشک با ارائه مزایای مناسب پرداخت. برای رفع مازاد نیرو نیز باید به تعدیل نیرو و یا افزایش کیفیت کار و توزیع مناسب پزشکان اقدام کرد.

و بینی، میزان پزشک مورد نیاز تا پنج سال آینده سیر نزولی دارد، چون تعداد بیمار در این بخش‌ها کاهش می‌یابد و لذا باید جهت تعدیل نیرو یا توزیع مناسب آن‌ها اقدام شود. در بخش‌های داخلی، عفونی، ارولوژی و چشم پزشکی با افزایش فرآیندها تعداد بیماران مواجهیم و از این‌رو، نیاز به پزشک متخصص نیز بیش‌تر خواهد شد. لذا باید به افزایش پذیرش دستیار و یا استخدام نیروی جدید اقدام کرد. در برخی دیگر از بخش‌ها تعادل نسبی برقرار است، یعنی تغییر چندانی در بیماران حاصل نخواهد شد. بنابراین میزان پزشک نیز ثابت خواهد بود و لذا باید جهت حفظ تعادل گام برداشت.

۳-۶) پیشنهادها

الف- پیشنهادهای کاربردی

تعادل در تأمین نیازهای نیروی انسانی بهداشتی کشور با توجه به هنجارها و استانداردهای موجود در هر کشور به دست می‌آید. رسیدن به سطح مطلوب تعداد پزشک و پرستار و ... بستگی به این دارد که جامعه در چه مرحله‌ای از رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی است، چه آینده‌ای را در پیش دارد و عملکرد قبلی آن برای تأمین نیروی انسانی بهداشتی درمانی چگونه بوده است. البته علاوه بر شاخص‌های کمی باید شاخص‌های کیفی، مانند کیفیت و نوع آموزش و مهارت، توزیع نیرو در مشاغل درمانی و بهداشتی و توزیع جغرافیایی را نیز مورد توجه قرار داد.

بر خلاف سایر مشاغل که مازاد نیرو در آن‌ها به وضوح مشکل ساز است و منجر به بیکاری می‌شود، نیروی مازاد پزشک پوشیده است و پزشکان بیکار معمولاً ناشناخته‌اند و انعطاف‌پذیری کار پزشکی باعث شده که با کاهش سطح کلی کار بین پزشکان، پزشکان مازاد ناشناخته بمانند. برخلاف تصور عموم، مازاد متخصص پزشکی باعث کاهش کیفیت و کمیت مراقبت‌های بهداشتی درمانی می‌شود. داشتن مازاد پزشکی نشان‌دهنده اتلاف هزینه‌های دولت است که

ب- پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی

۱. در این پژوهش به دلیل محدودیت زمانی و گستردگی کار، تنها بخش کوچکی از نیروی انسانی بهداشتی درمانی (پزشکان) مورد تحقیق قرار گرفته است. لذا می‌توان برای ارائه مدل کامل و جامع نیروی انسانی در بخش بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، تحقیقات مشابه دیگری برای سایر نیروها مانند پرستاران، بهیاران، آزمایشگاه، داروخانه و حتی کارکنان اداری و خدماتی انجام داد تا بدین وسیله برآورد و پیش‌بینی کامل‌تری صورت گیرد.

۲. می‌توان با بهینه کردن میزان برآورد نیروی انسانی متخصص از طریق برنامه‌ریزی آرمانی به نتایج دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر دست یافت؛ چون روش پیش‌بینی باکس و جنکینز با وجود همه مزایا و گستردگی، دارای این مشکل است که بر روند گذشته بسیار تأکید دارد و تغییرات و تحولات تکنولوژیک و شرایط متغیر را نادیده گرفته و یا ثابت فرض می‌کند.

۳. از آن‌جا که در این پژوهش فقط روند یابی شده، لذا متغیرهای کلان بیش‌تر مورد توجه بوده‌اند. علاوه بر این، ارزیابی فقط در بخش‌های بیمارستانی انجام شده، در صورتی که عوامل مختلف دیگری در برنامه‌ریزی و طراحی مدل نیروی انسانی بهداشتی درمانی، به‌ویژه نیروی پزشکی تأثیرگذار است. به عنوان مثال، جاذبه و دافعه بیمارستان‌ها قطعاً بر جذب و دفع نیروی متخصص پزشکی تأثیر می‌گذارد و لذا برای رسیدن به مدل کامل و جامع برآورد نیروی متخصص می‌توان به انواع متغیرهای جزئی‌تر مراجعه کرد.

به‌طور کلی، تحقیق حاضر می‌تواند پایه‌ای کاربردی برای سایر تحقیقاتی باشد که در زمینه طراحی مدل انجام می‌شوند؛ هرچند که نتایج آن قابل تعمیم نیست، زیرا جامعه آماری فقط تعداد محدودی از بیمارستان‌های آموزشی است و در بیمارستان‌های غیرآموزشی، خصوصی و غیره ممکن است نتایج متفاوتی به‌دست آید.

منابع

- Singer, Marc, G. (1990) *Human Resource Management*, pws-kent publishing company, pp.99,101.
- سعادت، اسفندیار (۱۳۷۶) «مدیریت منابع انسانی»، تهران: انتشارات سمت، ص ۵۸.
- Medlin, William A (1985) *Managing people to perform, the bureaucratic Spring 1985*, p 53.
- Mc Mollan, Jan C. &Schuler Ronald, S (1985) *Gaining a competitive edge through human resource*, April 1985, p 27.
- Ferir, Jrald, R. (1988) *Human Resource Management*, McGraw Hill, pp.32, 33.
- شیمون ال. دولان ورنندال ان. شولد (۱۳۷۷) «مدیریت امور کارکنان و منابع انسانی»، ترجمه طوسی، محمدعلی و صائبی، محمد، تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی، ص ۵۴.
- میرسپاسی، ناصر (۱۳۸۲) «مدیریت استراتژیک منابع انسانی و روابط کار»، تهران: انتشارات میر، صص ۱۶۳-۱۵۳.
- Robert M. Noe & R.W. Mondy (1987) *Personel/ the management of Human resources*, third edition, U.S, p.132.
- Wane F. Cascio (1989) *Managing Human Resources*: NewYork: Mc Graw Hill, p 171.
۱۰. زارعی‌متین، حسن (۱۳۷۹) «مدیریت منابع انسانی»، قم، انتشارات دفتر تبلیغات اسلامی حوزه علمیه، ص ۸۵.
۱۱. صارمی، محمود (۱۳۷۴) طراحی در مدل‌های دو متغیره برنامه‌ریزی نیروی انسانی با استفاده از زنجیره‌های مارکف و برنامه‌ریزی آرمانی، رساله دکتری، منتشر نشده، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، ص ۲.
۱۲. بنسون، مالکلم و کیسون، جانانان (۱۳۷۵) «برنامه‌ریزی نیروی انسانی»، ترجمه علیرضا جباری، تهران: انتشارات افکار، ص ۲۵۶.
۱۳. بازرگان، عباس، سرمد، زهره و حجازی، الهه (۱۳۷۶) روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، تهران: نشر آگه، صص ۸۷-۸۲.
۱۴. کرایر، جانانان. دی (۱۳۷۰) «تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی»، ترجمه نیرومند، حسینعلی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، پیشگفتار.
۱۵. آذر، عادل و مومنی، منصور (۱۳۷۷) «آمار و کاربرد آن در مدیریت»، جلد ۲، تهران: انتشارات سمت، صص ۳۱۸-۳۱۹.
۱۶. معاونت آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، بخش اطلاعات و خدمات ماشینی، راهنم تحصیلات تکمیلی تخصصی پزشکی در ایران.