

## وضعیت کنونی و برآورد نیروی انسانی رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در ایران

محبوبه فاطمی<sup>۱</sup>، محمدرضا یعقوبی‌ارشادی<sup>۲</sup>، یاور راثی<sup>۳</sup>، محمدمهدی صداقت<sup>۴</sup>، حسن وطن‌دوست<sup>۵</sup>، محبوبه بیات<sup>۶</sup>،

مهرداد ضرابی<sup>۷</sup>، فاطمه نیکپور<sup>۸</sup>، امیراحمد اخوان<sup>۹\*</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: یکی از نیازهای کلیدی برای تأمین، حفظ و ارتقای سلامت جامعه، تربیت و توزیع متناسب نیروی انسانی است. اولین قدم در هر نوع برنامه‌ریزی مرتبط با سلامت، تحلیل وضعیت موجود است تا بتوان تصویری روشن از آینده را ترسیم کرد، به طوری که تقاضا و عرضه با یکدیگر در تعادل باشند. هدف از انجام این پژوهش، تحلیل وضعیت کنونی رشته حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین/بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در کشور و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز تا سال ۱۴۰۴ است. روش بررسی: در این مطالعه از «مدل اصلاح شده و ترکیبی» شامل مدل‌های که مبتنی بر مکان و مدل تخمین نیروی کار بهداشت استرالیا که یک رویکرد مبتنی بر نیاز است، استفاده گردید. این پژوهش در چندین فاز شامل جمع‌آوری تعداد اعضای هیات علمی از سامانه علم‌سنجی، جمع‌آوری تعداد دانشجویان و دانش‌آموختگان از سامانه مدیریت آموزش، جمع‌آوری تعداد شرکت‌های خصوصی ارائه‌دهنده خدمات سمپاشی و مبارزه با آفات بهداشتی در تمامی شهرستان‌ها و در نهایت برگزاری جلسات و یا مصاحبه با اعضای هیات مدیره انجمن علمی بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها و صاحب‌نظران به منظور برآورد نیروی انسانی مورد نیاز در رشته فوق‌الذکر انجام گردید.

یافته‌ها: براساس داده‌های جمع‌آوری شده و مصاحبه‌هایی حضوری طی شش جلسه که با اعضای هیات ممتحنه، برنامه‌ریزی و ارزشیابی رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها برگزار شد، برآورد گردید که تاکنون ۹۸۵ دانش‌آموخته در این رشته تربیت شده‌اند و به ۱۳۳۸ دانش‌آموخته در این رشته نیاز می‌باشد. لذا تا سال ۱۴۰۴ تربیت ۳۵۳ نفر در این رشته ضروری به نظر می‌رسد که با توجه به برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور که سهم دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان ۳۰ درصد لحاظ شده است، تربیت ۳۵ نفر در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)، ۷۱ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۲۴۷ نفر در مقطع کارشناسی ضروری به نظر می‌رسد. نتیجه‌گیری: پیش‌بینی می‌شود با پذیرفتن به‌طور متوسط سالانه ۹ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۱۸ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۶۲ نفر در مقطع کارشناسی علاوه بر متناسب شدن میزان تقاضا و عرضه، مشکلی برای اشتغال دانش‌آموختگان این رشته وجود نداشته باشد.

واژه‌های کلیدی: حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، تربیت نیروی انسانی، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۲/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۹

\* نویسنده مسئول:

امیراحمد اخوان؛

دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email:

aaakhavan@tums.ac.ir

۱ دکتری حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲ استاد گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳ دکتری مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، مرکز تحقیقات و مطالعات منابع انسانی سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

۴ کارشناس ارشد حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، معاونت بهداشت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

۵ دکتری حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، معاونت بهداشت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

## مقدمه

دانش آموختگان رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها که عنوان قدیم آن حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین بوده است، در راستای مبارزه با بیماری‌های انتقال از بندپایان نقش مهمی را ایفا می‌کنند. ارزیابی منظم عوامل بیولوژیک و اکولوژیک که بر دینامیک انتقال بیماری منتقل شده از ناقلین تأثیر می‌گذارند، به منظور پیش‌بینی طغیان‌ها و مداخلات به موقع، جهت کنترل ضروری است (۱). بیماری‌های منتقل شده از طریق بندپایان (VBDs: Vector-borne diseases) همچنان یک چالش بزرگ برای بهداشت در سطح جهان تلقی می‌شود. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO: World Health Organization)، بیماری‌های ناقل زاد بیش از ۱۷ درصد از کل بیماری‌های عفونی را سبب می‌شوند که باعث بیش از ۷۰۰۰۰۰ مرگ در سال می‌شوند. چیکونگونیا و زیکا به نیم کره غربی گسترش یافته است و زیکا به یک وضعیت اضطراری بین‌المللی تبدیل شده است. شیوع بیماری دانگ همچنان بر بیشتر مناطق استوایی به صورت فزاینده‌ای تأثیر نهاده است (۲). در ایران هم تاکنون بیماری‌های منتقله توسط بندپایان شامل مالاریا، لیشمانیوز، تب راجعه کهنه‌ای، تب هموراژیک کنگو، تب وست نایل، تب پاپاتاسی، تب دانگ و چیکونگونیا گزارش شده است (۳-۵). از این رو، داشتن یک نیروی کار بهداشتی که در زمینه‌ی مقابله با بیماری‌های منتقل شده تخصص کافی دارد، برای مهار این بیماری‌ها در سطح ملی و منطقه‌ای ضروری است.

پیش‌بینی نیروی (منابع) انسانی مورد نیاز در حوزه‌ی بهداشت، یکی از مهمترین اولویت‌های سازمان جهانی بهداشت است. سازمان جهانی بهداشت مدت‌هاست که برنامه‌ریزی دقیق نیروی انسانی در حوزه‌ی سلامت را اولویت خود قرار داده است. اگر افراد خوب آموزش داده شوند، نظارت خوبی بر عملکرد آن‌ها وجود داشته باشد و تعادل مناسبی بین نیروهای مختلف برقرار شود، این افراد می‌توانند مشارکت جدی و مهمی در سلامت جامعه داشته باشند (۶).

متأسفانه بسیاری از کشورها، کارمندان بهداشت زیادی را تربیت کرده‌اند و حتی این تعداد، بیشتر از میزانی است که اقتصاد کشور بتواند آن را حمایت کند. سازمان جهانی بهداشت برای کمک به این کشورها، به منظور رفع این مشکلات، دستورالعمل‌های پیش‌بینی عرضه و تقاضا را برای پرسنل بهداشتی صادر کرد (۷).

هدف کلی برآورد نیروی انسانی، ایجاد تصویری روشن از آینده است؛ به صورتی که توازن بین تقاضا و عرضه مورد انتظار وجود داشته باشد (۲). از اقدامات ضروری در نظام‌های سلامت، برآورد نیروهای تخصصی برای آینده است؛ زیرا

در صورت کمبود نیرو، نیازهای مردم بدون پاسخ می‌ماند و در صورت تربیت نیروی مازاد نیز، هزینه‌های بی‌جهت به کشور تحمیل خواهد شد. حدود دو سوم از هزینه‌های جاری کشورها به نیروی انسانی اختصاص می‌یابد. بنابراین، برآوردها باید نسبتاً قابل قبول باشند. تاکنون به منظور برآورد نیروی انسانی مورد نیاز در رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها مطالعه‌ی جامعی در کشور صورت نگرفته است.

روش‌ها و مدل‌های گوناگونی برای برآورد نیروی انسانی وجود دارد. استفاده از این مدل‌ها این امکان را برای مدیران و برنامه‌ریزان فراهم می‌کند تا با در نظر گرفتن وضعیت‌های محتمل برای آینده، برنامه‌های متناسب با آن شرایط را طراحی و تدوین کنند. با توجه به مطالعات صورت گرفته بیش از ۱۰۰ نفر از فارغ‌التحصیلان رشته حشره‌شناسی پزشکی تا سال ۱۴۰۴ خارج از نیاز کشور تربیت شده‌اند (۲) و این پذیرش زیاد منطبق با نیازهای جامعه نیست؛ زیرا به اندازه‌ی دانش‌آموختگان، موقعیت کاری وجود ندارد و هر تعداد از دانش‌آموختگان این رشته که قصد ورود به بازار کار را داشته باشند، موفق نمی‌شوند. با توجه به توضیحات فوق، به منظور درک شکاف تقاضا و عرضه دانش‌آموختگان رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در کشور و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز در آینده به این افراد، انجام این مطالعه ضروری به نظر می‌رسد. نتایج حاصل از این طرح به ارایه شواهدی برای سیاست‌گذاری و هماهنگ شدن تقاضا و عرضه‌ی نیروهای انسانی در رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در کشور کمک خواهد کرد.

## روش بررسی

در این مطالعه از «مدل اصلاح شده و ترکیبی» شامل مدل‌ها که مبتنی بر مکان (۱) و مدل تخمین نیروی کار بهداشت استرالیا (۳) که یک رویکرد مبتنی بر نیاز است، استفاده گردید. این پژوهش یک مطالعه‌ی توصیفی-کاربردی است که در چهار مرحله انجام شد.

در مرحله اول به منظور دستیابی به تعداد اعضای هیات علمی در تمامی دانشگاه/دانشکده‌های علوم پزشکی در سراسر کشور و برآورد تعداد اعضای هیات علمی مورد نیاز، داده‌های لازم از سامانه علم‌سنجی اعضای هیات علمی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی (<https://isid.research.ac.ir>) که توسط مرکز توسعه و هماهنگی اطلاعات و انتشارات علمی وابسته به معاونت

شده، عوامل متعدد دیگری از جمله بازنشستگی، مرگ، اخراج و استعفا نیز بر ریزش نیروی انسانی تأثیرگذار هستند که به منظور لحاظ کردن این عوامل در مطالعه، از رویکرد نرخ ریزش آگاهانه که براساس فرمول زیر به دست می‌آید، استفاده گردیده است (۱).

$$\text{رابطه ی ۱: } ۰/۲ + \frac{۱۰۰}{\text{متوسط دوران شاغل}} : \text{نرخ ریزش آگاهانه}$$

در ابتدا تعداد نیروی انسانی شاغل در این حوزه براساس اطلاعات جمع‌آوری شده به دست آمد، سپس نرخ مهاجرت و نرخ ریزش آگاهانه بر عدد به دست آمده به‌طور جداگانه اعمال شد. در مرحله بعد نیروی انسانی مورد نیاز در این حوزه برآورد گردید و نرخ رشد جمعیت نیز بر این عدد اعمال شد. در نهایت با کسر دو عدد به دست آمده تعداد دانشجوی مورد نیاز برای سال‌های آتی محاسبه گردید.

## یافته‌ها

در این مطالعه، تعداد اعضای هیات علمی در تمامی دانشگاه/دانشکده‌های علوم پزشکی در سراسر کشور، تعداد دانشجویان و دانش‌آموختگان این رشته به تفکیک مقاطع تحصیلی، تعداد مسئولان فنی موجود در شرکت‌های خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی در اماکن عمومی و خانگی در تمامی شهرستان‌ها جمع‌آوری و نیروی انسانی مورد نیاز در رشته‌ی مذکور برآورد گردید.

بر اساس بررسی صورت گرفته، در سراسر کشور ۶۹ دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی وجود دارد که از این تعداد در حال حاضر ۱۱ دانشگاه در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی هر ساله پذیرش دانشجو دارند. با عنایت به برنامه آموزشی رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نیاز دانشگاه‌ها به رشته مذکور به شرح زیر برآورد گردید:

- دانشگاه‌هایی که در هر سه مقطع پذیرش دانشجو دارند (۱ دانشگاه) به حداقل ۱۱ عضو هیات علمی و ۱۵ کارشناس نیاز دارند.
- دانشگاه‌هایی که پذیرش دانشجو در مقاطع دکتری تخصصی و کارشناسی ارشد یا در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد دارند (۲ دانشگاه) به حداقل ۹ عضو هیات علمی و ۱۲ کارشناس نیاز دارند.
- دانشگاه‌هایی که تنها پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد دارند (۵ دانشگاه) به حداقل ۶ عضو هیات علمی و ۸ کارشناس نیاز دارند.

تحقیقات و فناوری وزارت متبوع به‌طور منظم بروزرسانی می‌شود، به‌دست آمد در مرحله دوم به‌منظور جمع‌آوری داده‌های مربوط به تعداد دانشجویان و دانش‌آموختگان این رشته به تفکیک مقاطع تحصیلی، از سامانه‌ی مدیریت آموزش (سما) وابسته به معاونت آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی استفاده شد. همچنین برای جمع‌آوری داده‌های معدود دانشگاه‌هایی که از سیستم سما استفاده نمی‌کنند، از سامانه‌ی آن دانشگاه‌ها (سپید) استفاده گردید. اطلاعات تمامی دانشجویان و دانش‌آموختگان در کشور از بدو تحصیل تا زمان دانش‌آموختگی در سامانه‌های سما و سپید ثبت می‌شود.

در مرحله سوم به‌منظور دستیابی به تعداد مسئولان فنی موجود و برآورد تعداد مسئولان فنی مورد نیاز کشور در شرکت‌های خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی در اماکن عمومی و خانگی در تمامی شهرستان‌ها که داشتن مسئول فنی برای ارائه خدمات آن‌ها الزامی است و دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند مسئولیت فنی این شرکت‌ها را عهده‌دار شوند، داده‌های مورد نیاز از طریق مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به‌دست آمد.

در مرحله چهارم به‌منظور محاسبه‌ی نیروی انسانی مورد نیاز در بخش ارائه خدمات دولتی (معاونت بهداشتی دانشگاه‌ها/دانشکده‌های علوم پزشکی، سازمان حفاظت محیط زیست، واحدهای بهداشت نیروهای نظامی و انتظامی، ادارات کل آموزش و پرورش، بنادر و پایانه‌های مرزی) و در بخش ارائه خدمات در بخش عمومی غیردولتی (شهرداری) و خصوصی (شرکت‌های خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی در اماکن عمومی و خانگی) در مجموع شش جلسه و یا مصاحبه‌هایی حضوری با رویکرد ترکیبی (۴) با حضور حداقل ۲۰ نفر از صاحب‌نظران دارای مدرک دکتری تخصصی حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین با حداقل پنج سال سابقه کار در زمینه آموزش، پژوهش و یا ارائه خدمات در این حوزه شامل اعضای هیات‌مدیره انجمن علمی بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های ایران، اعضای هیات‌ممتحنه، برنامه‌ریزی و ارزشیابی رشته مذکور و اعضای هیات علمی گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران برگزار شد.

از آنجایی که آگاهی از جمعیت فعلی و برآورد آن برای سال‌های آینده به‌منظور تصمیم‌گیری‌های کلان بسیار حایز اهمیت می‌باشد، به‌منظور برآورد نیروی انسانی فعال مورد نیاز در کشور، نرخ رشد جمعیت معادل ۱/۲٪ (۵) و نرخ مهاجرت معادل ۱/۵٪ (۲) در محاسبات وارد گردید. علاوه بر موارد یاد



- دانشگاه‌هایی که تنها پذیرش دانشجوی در مقطع کارشناسی دارند (۳ دانشگاه) به حداقل ۶ عضو هیات علمی و ۲ کارشناس نیاز دارند.

- در ۵۸ دانشگاه/ دانشکده علوم پزشکی دیگر به حداقل ۵۸ نفر عضو هیات علمی و حداقل ۵۸ نفر کارشناس نیاز می‌باشد.

با توجه به موارد یادشده، تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در گروه‌های آموزشی بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های دانشگاه‌ها/ دانشکده‌های علوم پزشکی خدمات بهداشتی درمانی/ مؤسسات آموزش عالی علوم پزشکی ۲۷۸ نفر (۱۳۵ عضو هیات علمی و ۱۴۳ کارشناس) محاسبه گردید.

همچنین در هریک از دانشگاه‌های آزاد که رشته‌های پزشکی، داروسازی، علوم آزمایشگاهی، بهداشت محیط و ... را دارند، حضور حداقل یک نیروی انسانی با مدرک دکتری تخصصی (Ph.D.) بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در گروه‌های آموزشی مرتبط ضروری است. در این مراکز نیز حداقل ۲۲ نیروی انسانی مورد نیاز است.

همان‌طور که در جدول ۱، نمایش داده شده است و براساس آمار ثبت شده

در سامانه مدیریت آموزش (سما) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سپید در سال ۱۴۰۰، ۳۹ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۱۰۸ نفر در مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته و ۶ نفر در مقطع کارشناسی ناپیوسته و ۴۵۷ نفر در مقطع کارشناسی پیوسته بیولوژی و کنترل ناقلین مشغول به تحصیل می‌باشند. در مجموع ۶۱۰ نفر مشغول به تحصیل بوده‌اند.

همچنین تعداد دانش‌آموختگان در طی ۱۰ سال اخیر، ۷۷۰ نفر (۵۳ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۲۷۸ نفر در مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته، ۳۱۰ نفر در مقطع کارشناسی ناپیوسته و ۱۲۹ نفر در مقطع کارشناسی پیوسته) برآورد شده است.

براساس آمار گرفته شده از بانک اطلاعاتی گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران نیز ۳۲۵ نفر (۸ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۱۹۱ نفر در مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته، ۱۲۶ نفر در مقطع کارشناسی ناپیوسته) در سال‌های پیشین در این رشته فارغ‌التحصیل شده‌اند. در جدول ۱ مجموع تعداد دانش‌آموختگان این رشته به تفکیک مقاطع تحصیلی نشان داده شده است.

جدول ۱: تعداد دانشجویان و دانش‌آموختگان در رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها در دانشکده/ دانشگاه‌های علوم پزشکی

مقطع	کارشناسی پیوسته	کارشناسی ناپیوسته	کارشناسی ارشد ناپیوسته	دکتری تخصصی	تعداد
دانشجویان	۴۵۷	۶	۱۰۸	۳۹	
دانش‌آموختگان	۱۲۹	۴۳۶	۴۶۹	۶۱	

در نتیجه با توجه به آمار دانشجویان مشغول به تحصیل و دانش‌آموختگان که در جدول ۱، آمده است و پس از کسر اشتراکات تا سال ۱۴۰۰ بالغ بر ۱۴۶۶ فراگیر و دانش‌آموخته در این رشته وجود داشته است.

در مرحله بعد، طی شش جلسه و یا مصاحبه‌هایی حضوری که با حضور حداقل ۲۰ نفر از صاحب‌نظران این رشته برگزار شد، فرضیات زیر مطرح و براساس آن تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در بخش آموزش و پژوهش دانشگاه‌ها/ دانشکده‌ها/ مؤسسات آموزشی پژوهشی علوم پزشکی، در بخش ارائه خدمات دولتی (معاونت بهداشتی دانشگاه‌ها/ دانشکده‌های علوم پزشکی، سازمان حفاظت محیط زیست، واحدهای بهداشت نیروهای نظامی و انتظامی، ادارات کل آموزش و پرورش، بنادر و پایانه‌های مرزی) و در بخش ارائه خدمات در بخش عمومی غیردولتی (شهرداری) و خصوصی (شرکت‌های خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی در اماکن عمومی و خانگی) محاسبه گردید.

براساس مصاحبه‌ها و یا جلسات برگزار شده تعداد مورد نیاز شرکت‌های خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی در اماکن عمومی و خانگی در کشور به صورت زیر محاسبه گردید:

- هر کلان شهر حداقل ۵ شرکت، که با توجه به این که ۸ کلان شهر در ایران وجود دارد، ۴۰ شرکت مورد نیاز است.

- شهرهای با جمعیت ۱۰۰۰۰۰۰ - ۵۰۰۰۰۰۰ نفر به حداقل ۳ شرکت نیاز دارند که تأسیس ۲۱ شرکت در این شهرها ضروری به نظر می‌رسد.

- در شهرهای با جمعیت ۵۰۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰ نفر حداقل به ۲ شرکت نیاز هست و بنابراین با وجود ۷۱ شهر با این شرایط به ۱۴۲ شرکت سمپاشی نیاز است. در سایر شهرستان‌ها (۳۶۵ شهرستان) نیز وجود حداقل ۱ شرکت ضروری به نظر می‌رسد.

بنابر فرضیات فوق، به ۵۶۸ شرکت خصوصی در سراسر کشور نیاز است که

## بحث

دسترسی مناسب به خدمات و پیشگیری از اتلاف منابع مستلزم داشتن اطلاعات صحیح از وضعیت موجود نیروی انسانی و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز است. قبل از هرگونه صرف منابع برای اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های جدید، نیروی انسانی مورد نیاز در هر بخش باید مشخص شود تا از اجرای ناموفق آن‌ها پیشگیری گردد. این مهم نیازمند برخورداری از ابزار مناسبی برای پیش‌بینی و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز است. براساس بررسی‌های صورت گرفته، بخش سلامت کشور با مشکلات عدیده‌ای از جمله نامتناسب بودن ترکیب کارکنان، وجود تعداد زیادی از کارمندان نیمه‌ماهر و غیرماهر، عدم هماهنگی آموزش و عرضه‌ی کارکنان با نیاز واقعی، توزیع نامتوازن جنسیتی و جغرافیایی و انباشت تعداد زیادی از افراد تحصیل کرده در مناطق برخوردار و کمبود این افراد در مناطق محروم یا کم برخوردار در زمینه‌ی عرضه و تقاضای نیروی انسانی روبه‌رو می‌باشد. حضور نیروهای انسانی برای پشتیبانی از سیستم‌های بهداشتی حایز اهمیت است و در این بین حشره‌شناسان پزشکی نقش مهمی را برای مقابله با بیماری‌های ناقل زاد ایفا می‌کنند (۶). متأسفانه بیماری‌های ناقل زاد چه از لحاظ جغرافیایی و چه از لحاظ وخامت و شدت در ایران و جهان در حال گسترش می‌باشند. کنترل این بیماری‌ها نیازمند مدیریت مؤثر تلفیقی ناقلین است که به این منظور، مطالعات حشره‌شناسی پزشکی و تربیت افراد متخصص در این زمینه ضرورت دارد. نکته‌ی مهم این که با کمبود حشره‌شناس پزشکی جوان و آشنا به عرصه که قادر به برنامه‌ریزی، اجرا، ارزشیابی و نظارت بر مداخلات کنترل ناقل باشند روبه‌رو هستیم. دوره‌های موجود هم به تعداد کافی، متخصصان این رشته را تربیت نمی‌کنند، که البته ممکن است این موضوع به نبود فرصت‌های شغلی در این رشته مرتبط باشد (۷). در نتیجه وقتی یک اپیدمی بروز می‌کند به‌طور چشم‌گیری نیاز به افراد تربیت شده در این رشته احساس می‌شود و بودجه‌ها به‌سرعت افزایش پیدا می‌کنند ولی این افزایش بودجه عموماً به‌صورت موقتی است (۸).

حشره‌شناسی پزشکی حیطه‌ای است که تعداد شاغلان در آن به‌طور قابل ملاحظه‌ای در حال کاهش یافتن است. به طوری که در میان ۱۲۰۰۰ کارمند مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های ایالات متحد آمریکا، فقط ۱۳ حشره‌شناس پزشکی مشغول به کار هستند. در حقیقت بروز ویروس زیکا باعث نگرانی دانشمندان در مورد کمبود نیروهای متخصص در این زمینه شد. با شروع اپیدمی زیکا اطلاعات کمی در مورد توانایی ویروس برای ایجاد مشکلات شدید پزشکی

با احتساب این که دانش‌آموختگان رشته‌های بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها و مهندسی بهداشت محیط می‌توانند مسئولیت فنی این شرکت‌ها را عهده‌دار شوند و با اعمال ضریب ۰/۵ برای دانش‌آموختگان رشته‌های مذکور، حداقل ۲۸۴ دانش‌آموخته‌ی رشته‌ی بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها برای شرکت‌های فوق‌الذکر مورد نیاز است.

در حوزه‌ی خدمات بهداشتی (معاونت بهداشت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و معاونت‌های بهداشتی دانشگاه‌ها/دانشکده‌های علوم پزشکی) به ۴ نفر با مدرک دکتری تخصصی (Ph.D.) در سطح وزارت بهداشت، ۶۶ نفر با مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در سطح استان، ۴۵ نفر با مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در سطح شهرداری و منطقه، ۳۶۵ نفر با مدرک کارشناسی در سطح محیطی نیاز است. بنابراین با توجه به موارد فوق‌الذکر ۴۸۰ نفر در این بخش مورد نیاز است.

با در نظر گرفتن ضرورت حضور کارشناس یا کارشناس ارشد بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، در سازمان حفاظت محیط زیست (حداقل یک نفر در مراکز استان‌ها)، واحدهای بهداشت نیروهای نظامی و انتظامی (حداقل سه نفر در مراکز استان‌ها)، شهرداری‌ها (حداقل یک نفر در مراکز استان‌ها)، ادارات کل آموزش و پرورش (حداقل یک نفر در مراکز استان‌ها)، بنادر و پایانه‌های مرزی برای هر استان مرزی (حداقل یک نفر) در مجموع ۲۰۲ نفر نیروی انسانی در این بخش‌ها نیاز است.

بنابراین برای حصول به نیروی انسانی مورد نیاز، تربیت ۱۲۶۶ نفر در رشته بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

با احتساب نرخ مهاجرت، نرخ ریزش آگاهانه و پرداختن به این موضوع که برخی از دانشجویان در مقاطع پایین‌تر ممکن است در سایر رشته‌ها ادامه تحصیل دهند، تعداد دانش‌آموختگان رشته‌ی حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین/بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های موجود از ۱۴۶۶ به ۹۸۵ نفر کاهش پیدا می‌کند. همچنین با اعمال نرخ رشد جمعیت، نیاز به دانش‌آموختگان این رشته تا سال ۱۴۰۴ از ۱۲۶۶ به ۱۳۳۸ نفر افزایش پیدا می‌کند. بنابراین تا سال ۱۴۰۴ تربیت ۳۵۳ نفر در این رشته ضروری به نظر می‌رسد که با توجه به برنامه ششم توسعه‌ی کشور که سهم دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان ۳۰ درصد لحاظ شده است، تربیت ۳۵ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۷۱ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۲۴۷ نفر در مقطع کارشناسی ضروری به نظر می‌رسد.



مثل میکروسفالی وجود داشت و سازمان باید به تنهایی حدود دویست هزار تست تشخیصی را انجام می‌داد و طبق اطلاعاتی که ذکر شد، مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها، نیروی کافی برای انجام این کار را نداشت و همین مسئله وجود شکاف بزرگی را آشکار کرد (۸).

در حال حاضر نیز در بریتانیا هیچ دپارتمان به صرف حشره‌شناسی وجود ندارد و دانشجویان رشته جانورشناسی و زیست‌شناسی کل بی‌مهرگان را در ۱۲ جلسه پوشش می‌دهند؛ در حالی که در حدود ۳۰ سال گذشته این دانشجویان یک‌سال تمام مشغول فراگیری بی‌مهرگان بودند. از طرف دیگر در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ فقط ۷ دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد ثبت‌نام کردند که این تعداد نسبت به گذشته کاهش چشمگیری داشته است (۹).

بر اساس مطالعاتی که تاکنون انجام گرفته است، تخمین زده می‌شود که در کشور فرانسه فقط حدود ۱۰۰ حشره‌شناس پزشکی وجود دارد که ۷۴٪ این افراد هم بالای ۴۰ سال سن دارند و پیش‌بینی می‌شود که تا ۱۵ سال آینده هم هر سال ۲/۵ حشره‌شناس بازنشسته شود. در مؤسسه تحقیقات توسعه فرانسه (IRD: Research Institute for Development) چهل و یک نفر در طی بیست سال آینده بازنشسته می‌شوند (یعنی تقریباً ۲ نفر در هر سال) در حالی که در طی بیست سال گذشته فقط ۱۵ حشره‌شناس استخدام شده‌اند (یعنی ۰/۷ در هر سال) که با مقایسه‌ی اعداد گفته شده، شکاف میان عرضه و تقاضا کاملاً مشهود است (۱۰).

همان‌طور که به نظر می‌رسد در آینده مدیران انستیتوهای تحقیقاتی مجبور به جذب دانشمندان خارجی شوند. متأسفانه اطلاعات در مورد بیولوژی ناقلین به آرامی اما به‌طور پیوسته در حال کاهش است و این موضوع باعث ضعیف شدن پاسخ در مقابل بیماری‌های ناقل‌زاد خواهد شد. این وضعیت همچنین در کاهش تعداد متخصصان حشره‌شناس در سراسر جهان و تغییر زمینه تخصصی آن‌ها از کنترل بیولوژیک به ژنومیک منعکس می‌شود (۱۱). این موضوع مستقیماً روی فعالیت‌های آموزشی هم تأثیر می‌گذارد؛ به‌طوری‌که کشور انگلستان دیگر در مقطع کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی پزشکی دانشجو ندارد و بسیاری از انستیتوهای معروف آن هم بسته شده است (۱۲).

در ایالات متحد آمریکا تعداد دانشجویان دکتری در سیستماتیک حشرات به شدت کاهش پیدا کرده است (۱۳) و در بریتانیا هم در طی بیست سال گذشته علم حشره‌شناسی در حال کاهش یافتن است (۱۴).

بر اساس مطالعه‌ای که در پاکستان انجام شد، ملاحظه کردند که با کمبود افراد متخصص در عرصه‌ی کنترل ناقلین مواجه هستند. بنابراین این کشور هم همانند سایر کشورها با مشکلاتی در کمبود متخصصان حشره‌شناسی روبرو می‌باشد. در پاکستان هیچ دانشگاه، انستیتو یا مرکز تحقیقاتی آموزش رسمی در فیلد حشره‌شناسی پزشکی و به‌خصوص کنترل بیماری‌های منتقل شده از ناقلین را برگزار نمی‌کند. شاید عدم علاقه به این عرصه به این موضوع برمی‌گردد که اهمیت و میزان بار بیماری‌های منتقل شده از ناقلین به خوبی درک نشده است و موضوع دیگر توجه بیشتر به درمان‌های دارویی است که در مقایسه با روش‌های پیشگیری از منفعت بیشتری برخوردار می‌باشند. سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به‌طور قابل ملاحظه‌ای بر ظرفیت‌سازی و آموزش نیروی انسانی در فیلد مدیریت تلفیقی ناقلین تأکید کرد و به برگزاری دوره‌ای در حشره‌شناسی پزشکی و کنترل ناقلین توصیه نمود. در این مطالعه تخمین زده شد که در پاکستان هر بخش حداقل به دو فرد آموزش دیده در فیلد کنترل ناقلین احتیاج دارد؛ پس انتظار می‌رود که در طی این دوره آموزشی در طول ۵ سال آینده حداقل ۳۰۰ فرد واجد شرایط، تربیت شود (۱۵).

در هند به‌منظور مشخص کردن شکاف بین عرضه و تقاضا در رشته حشره‌شناسی پزشکی و پیش‌آگهی در مورد نیاز آینده به آموزش افراد در این فیلد مطالعه‌ای انجام شد. بر اساس این مطالعه خروجی سالیانه افراد آموزش دیده در این فیلد کمتر از ۱۰۰ نفر است که این تعداد خیلی کمتر از میزان نیاز کشور به حشره‌شناس است. طبق آنالیزهای صورت گرفته برای ۶۴۳ بخش در هند به حشره‌شناس نیاز است. همچنین برای آموزش افراد در این فیلد به متخصصان حشره‌شناس پزشکی نیاز است. برای کار در برنامه کنترل ناقل هم نیاز به حشره‌شناس پزشکی احساس می‌شود. در کشوری مثل هند که بیشتر از یک بیماری ناقل‌زاد وجود دارد، بهتر است برای هر بیماری یک متخصص داشته باشد. در نتیجه در این فیلد، آموزش حداقل ۱۰۰۰ متخصص حشره‌شناس پزشکی ضروری است که عرضه‌ی حشره‌شناس پزشکی با توجه به نیاز روزافزون به این متخصصان کافی نیست و همین امر باعث ایجاد شکاف وسیعی بین عرضه و تقاضا می‌شود که به این منظور دوره‌های دکتری تخصصی (Ph.D.) با تأکید بر جنبه‌های رشته حشره‌شناسی باید تقویت شود. در صورتی که در حال حاضر تمرکز این دوره‌ها بر روی تحقیقات است (۱۶).

بی‌توجهی به رشته‌ی حشره‌شناسی پزشکی تنها منوط به کاهش پذیرش

در سال‌های آینده برای رفع کمبود یا مازاد نیروی انسانی اشاره‌ای نشده است. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به دسترسی به آمار دانش‌آموختگان قبل از ایجاد سامانه‌های مدیریت آموزش، دسترسی به آمار بازنشستگان، مهاجران و ... اشاره کرد.

## نتیجه‌گیری

براساس نتایج به‌دست آمده در این مطالعه و با توجه به برنامه ششم توسعه‌ی کشور که سهم دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان ۳۰ درصد لحاظ شده است، تربیت ۳۵ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۷۱ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۲۴۷ نفر در مقطع کارشناسی ضروری به نظر می‌رسد. با پذیرفتن به‌طور متوسط سالانه ۹ نفر در مقطع دکتری تخصصی، ۱۸ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۶۲ نفر در مقطع کارشناسی مشکلی برای اشتغال دانش‌آموختگان این رشته وجود نخواهد داشت و میزان تقاضا و عرضه‌ی نیروهای انسانی در رشته‌ی حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین/بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، در کشور متناسب خواهد شد. در گام بعدی محققان پیشنهاد می‌کنند که برآورد نیروهای انسانی هر پنج سال یکبار براساس نیاز و تقاضای روز انجام گیرد و پذیرش دانشجو مطابق با آن صورت پذیرد تا تعادل میان عرضه و تقاضا ایجاد شود.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل یک طرح تحقیقاتی است که با حمایت مالی مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی، تهران، ایران با کد اخلاق از کمیته اخلاق این مرکز با شماره IR.NASRME.REC.1400.085 انجام شده است. از گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران برای فراهم آوردن زمینه‌های کار و همچنین معاونت‌های آموزشی و بهداشت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای مساعدت در اجرای این طرح پژوهشی تشکر و قدردانی می‌گردد.

دانشجو در این رشته نمی‌شود بلکه طی بررسی Clark و May در سال ۲۰۰۲ (۱۶) بر روی مقالاتی که در دو ژورنال Conservation Biology و Conservation Biological منتشر می‌شود، نشان داد که ۶۹٪ این مقالات بر روی مهره‌داران و فقط ۱۱٪ آن بر روی حشرات هستند که این موضوع کاملاً با تنوع جهانی مهره‌داران و حشرات که به ترتیب برابر با ۳٪ و ۷۹٪ است، تضاد دارد که این تعداد مقالاتی که منتشر می‌شود ممکن است خود تابعی از بودجه‌ای باشد که به آن‌ها تعلق می‌گیرد.

در مطالعه‌ی حاضر تمام فرصت‌های شغلی موجود در رشته‌ی حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین/بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها بررسی گردید و بر این اساس تا سال ۱۴۰۴ تنها تربیت ۳۵۳ نفر در این رشته ضروری به نظر می‌رسد. همچنین براساس مطالعه‌ی صالحی‌زلانی و بیات در سال ۱۳۹۴ در صورت ادامه‌ی روند موجود برای تربیت نیروی انسانی در رشته‌ی حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین تا سال ۱۴۰۴ در حدود ۸۱۹ دانشجو پذیرفته خواهد شد که بیش از ۱۰۰ نفر از آن‌ها خارج از نیاز کشور تربیت شده‌اند و این پذیرش زیاد منطبق با نیازهای جامعه نیست (۲). البته این عدم توازن در تقاضا و عرضه تنها مختص این رشته نمی‌باشد و طبق مطالعاتی که در سایر رشته‌ها نیز انجام شده است این عدم توازن دیده می‌شود. به‌طور مثال مطالعه‌ی مشابهی به‌منظور برآورد تعداد روان‌پزشک مورد نیاز تا سال ۱۳۸۲ توسط دبیرخانه شورای آموزش پزشکی انجام گرفته است. در این مطالعه تعداد روان‌پزشک مورد نیاز تا سال ۱۳۸۲، ۵۰۰ نفر برآورد شده و کاهش پذیرش دستیار تا میزان ۴۰ درصد پیشنهاد گردیده است (۱۷). در مطالعه‌ی هم که در سال ۱۴۰۰ در مورد تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در بخش بهداشت انجام گردید، مشخص شد که اگر در روند پذیرش دانشجو تا سال ۱۴۰۴ تغییری ایجاد نشود، افراد تربیت شده در این حوزه بیش از نیاز کشور خواهند بود (۱۸). در حالی که در مطالعه‌ای که به‌منظور اجرای طرح پزشک خانواده در کشور انجام شد، مشخص گردید که به‌منظور اجرای این طرح در کل کشور نیاز به ۳۲۷۶۹ پزشک است که براین اساس کشور با کمبود حدود ۴۵۹۳ نفر پزشک روبرو خواهد شد (۱۹). در هیچ‌یک از مطالعات فوق به نحوه‌ی پذیرش دانشجو

## References

- Hall TL. Human resources for health: Models for projecting workforce supply and requirements. Available at: <https://www.hrhresourcecenter.org/node/220.html>. 2001.
- Salehi-Zolani G & Bayat F. Forecasting the demand for human resources in the health sector of the Islamic Republic of Iran, 2025. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2015: 32-49[Book in Persian]



3. Health Workforce Australia. Health workforce 2025: Doctors, Nurses and midwives, Volume 1. Available at: <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2012-01/apo-nid154456.pdf>. 2012.
4. Rambod M. Interviewing: The most common methods of data collection in qualitative studies. *Sadra Medical Journal* 2018; 6(4): 303-16[Article in Persian].
5. World bank group. Population growth Iran, Islamic Republic. Available: <https://data.worldbank.org/country/iran-islamic-rep>. 2024.
6. Pandey A, Zodpey S & Kumar R. Demand-supply gaps in human resources to combat vector-borne disease in India: Capacity-building measures in medical entomology. *WHO South-East Asia Journal of Public Health* 2015; 4(1): 92-7.
7. WHO. Workload indicators of staffing need. Available: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/373473/9789240070066-eng.pdf?sequence=1>. 2010.
8. Sifferlin A. Fewer scientists are studying insects. Here's why that's so dangerous. Available at: <https://time.com/5144257/fewer-scientists-studying-insects-entomology>. 2018.
9. Leather SR. Taxonomic chauvinism threatens the future of entomology. *Biologist* 2009; 56(1): 10-3.
10. Cuisance D & Rioux JA. Current status of medical and veterinary entomology in France: Endangered discipline or promising science? *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 2004; 27(5): 377-92.
11. Reisen WK. Medical entomology – Back to the future? *Infection, Genetics and Evolution* 2014; 28(1): 573-82
12. Casas J, Lazzari C, Insausti T, Launois P & Fouque F. Mapping of courses on vector biology and vector-borne diseases systems: Time for a worldwide effort. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 2016; 111(11): 717-9.
13. Daly HV. Endangered species: Doctoral students in systematic entomology. *American Entomologist* 1995; 41(1): 55-9.
14. Loxdale HD. Insect science – a vulnerable discipline? *The Netherlands Entomological Society Entomologia Experimentalis et Applicata* 2016; 159(2): 121-34.
15. Rathor HR, Mnzava A, Bile KM, Hafeez A & Zaman S. Launching the first postgraduate diploma in medical entomology and disease vector control in Pakistan. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2010; 16(1): 76-81.
16. Clark JA & May RM. Taxonomic bias in conservation research. *Science* 2002; 297(5579): 191-2.
17. Ardalan A & Shahmohammadi D. Psychiatrist manpower in Iran: A planning evidence. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology* 2002; 8(1): 4-13[Article in Persian].
18. Salehi-Zalani GhH, Shokri A, Mirbahaeddin E, Kashkalani T, Khalilnezhad R & Bayat M. Projection of health sector workforce requirement: Vision 2025. *Iranian Journal of Public Health* 2021; 50(7): 1463-73.
19. Farzdi f, Mohammad K, Maftoon F, Labbaf-Ghasemi R & Tabibzade-Dezfoli NS. General practitioner supply: Family physician program and medical workforce. *Payesh* 2009; 8(4): 415-21[Article in Persian].

# The Current Situation and Estimation of Human Resources in the Field of Biology and Vector Control of Diseases in Iran

Mahboubeh Fatemi<sup>1</sup> (Ph.D.), Mohammad Reza Yaghoobi-Ershadi<sup>2</sup> (Ph.D.), Yavar Rassi<sup>2</sup> (Ph.D.),  
Mohammad Mehdi Sedaghat<sup>2</sup> (Ph.D.), Hassan Vatandoost<sup>2</sup> (Ph.D.), Mahboubeh Bayat<sup>3</sup> (Ph.D.),  
Mehrdad Zarabi<sup>4</sup> (M.S.), Fatemeh Nikpoor<sup>5</sup> (Ph.D.), Amir Ahmad Akhavan<sup>2\*</sup> (Ph.D.)

1 Ph.D. in Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2 Professor, Department of Biology and Vector Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3 Ph.D. in Healthcare Management, Center for Health Human Resources Research and Studies, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

4 Master of Science in Medical Entomology and Vector Control, Deputy of Health, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

5 Ph.D. in Medical Entomology and Vector Control, Deputy of Health, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

## Abstract

Received: 29 Apr. 2024

Accepted: 29 Dec. 2024

**Background and Aim:** Training and proper distribution of human resources are essential for maintaining and promoting society's health. The first step in any health-related planning is to assess the current situation to draw a clear picture of the future to balance demand and supply. This research was conducted to assess the current situation of medical entomology and vector control/biology and vector control of the diseases in the country and determine the required human resources till 2025.

**Materials and Methods:** In this study, a "modified and combination model" was used, including the Hall model, which is location-based, and the Australian health workforce estimation model, which is a needs-based approach. The research was carried out in multiple stages, which included collecting the required data (number of faculty members, students, and graduates), the number of private companies providing spraying, and pest control services in all cities of the country and finally holding meetings with the board members of Biology and vector control of diseases and experts to estimate the human resources required in this field.

**Results:** Based on the data collected and face-to-face interviews conducted during six sessions with the experts in this field, it has been estimated that a total of 985 graduates have been trained in this discipline to date, while there is a requirement for 1,338 graduates in this area. Consequently, it is essential to train an additional 353 individuals in this field by the year 2025. In light of the country's sixth five-year development plan, which allocates 30 percent of the total student population to postgraduate studies, it is imperative to prepare 35 individuals at the doctoral level, 71 at the master's level, and 247 at the undergraduate level.

**Conclusion:** It seems that by accepting an average of 9 people at the Ph.D. level, 18 people at the master's level, and 62 people at the bachelor's level, in addition to matching the amount of demand and supply, there will be no problem for the employment of the graduates of this field.

**Keywords:** Biology and Vector Control of Diseases, Human Resources Training, Iran

\* Corresponding Author:

Akhavan AA

Email:

aaakhavan@tums.ac.ir