

استفاده از روش‌های نوین استنباط بیزی برای برآورد نرخ بیکاری ایران در نواحی کوچک

اشکان شباک (مجری)

تابان باغ‌فلکی

مرضیه خاکستری



پژوهشکده‌ی آمار

گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آماری

پاییز ۱۳۹۸

به نام خداوند جان و خرد

پیش‌گفتار

امروزه با توجه به پیچیده‌تر شدن جوامع بشری، به دست آوردن آمار و اطلاعات از این جوامع نیز سخت‌تر و دشوارتر شده است. از این روی روش‌های گردآوری اطلاعات هر روز نیازمند دگرگونی و بهنگام سازی هستند. خوشبختانه پیشرفت فن‌آوری و دانش آمار ابزار مناسبی را در اختیار کارشناسان و کنش‌گران این حوزه گذاشته است تا با بهره‌گیری از آن‌ها بتوانند شیوه‌های نوینی را برای بهتر کردن روش انجام کار و بالا بردن دقت و کیفیت آمار گردآوری شده بنا نهند و یا با بهنگام سازی شیوه‌های سنتی کارایی آن‌ها را افزایش دهند. یکی از مهمترین مسایلی که همواره در روش‌های گردآوری آمار و اطلاعات وجود داشته است، بهینه‌گی هزینه‌ی انجام آمارگیری‌ها در برابر دقت برآوردها بوده است. اهمیت دقت و کیفیت برآوردهای ناشی از آمارگیری‌ها و نیز هزینه‌ی انجام آمارگیری‌ها باعث شده است که در طول زمان و به ویژه در دهه‌های اخیر دگرگونی‌های فراوانی در شیوه‌ی انجام آمارگیری‌ها و فنون بکاررفته در آنها صورت پذیرد. یکی از برجسته‌ترین نکته‌هایی که در این زمینه به ذهن متبادر می‌شود بهره‌گیری از اطلاعات پیشین در برآوردها و استنباط‌هایی است که در آمارگیری‌ها انجام می‌شوند. استفاده از دیگر منابع داده‌ها و مدل‌بندی، از روش‌هایی هستند که می‌توانند به عنوان جایگزین روش‌های آمارگیری به کار رفته یا سبب افزایش دقت برآوردها و استنباط‌های ناشی از آمارگیری‌های سنتی شوند. منابع اطلاعاتی ناشی از داده‌های پیشین (مانند آمارگیری‌های گذشته یا داده‌های ثبت شده) همواره یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی برای این منظور می‌باشند. بنابراین به نظر می‌رسد اگر بتوان با بکارگیری روش‌های استنباط بیزی و مدل سازی، از اطلاعات این منابع داده‌ها در پیش‌گویی یا بهنگام‌سازی برآوردهای موردنظر بهره جست، گامی بزرگ در جهت کاهش هزینه و خطای آمارگیری‌ها به ویژه در آمارگیری‌های جمعیتی، برداشته‌ایم. هنگامی که استفاده نظام‌مند و هدفمند از داده‌ها و اطلاعات گذشته مطرح می‌شود روش‌های بیزی به عنوان رویکردی مشخص و معین، توسط آمارشناسان بکارگرفته می‌شوند. آنچه در این پژوهش دنبال می‌شود ضمن بررسی و شناساندن مفهوم و روش‌های موجود در آمار بیزی، پاسخ به این پرسش اصلی است که آیا می‌توان از توانایی‌های نفهته در روش‌های بیزی در پردازش و تحلیل اطلاعات گذشته، با توجه به آخرین یافته‌های این روش‌ها، برای انجام هر چه بهتر و دقیق‌تر برآوردهای آماری بهره جست؟

یکی از موضوعات مهم در آمارگیری‌های نمونه‌ای، تعمیم نتایج به کل جامعه است و این مستلزم بهینگی انتخاب حجم نمونه و در عین حال معرف بودن آن‌ها است. با این وجود در بسیاری از انواع آمارگیری‌های نمونه‌ای شرایط به‌گونه‌ای است (مانند آمارگیری‌هایی که محاسبه پارامترهای جامعه در سطح ملی مورد نیاز است) که برآوردهای حاصل از اجرای

آمارگیری تنها در سطح کل واحدهای جامعه مورد نظر بهینه است و در سطح کوچکتر واحدهای آن قابل اعتماد نیست. آمارگیری نیروی کار ایران که از سال ۱۳۸۴ با طراحی جدید به صورت فصلی اجرا می‌شود برآوردهای قابل اعتمادی در سطح کل کشور و استان‌ها ارائه می‌کند. اما نیاز تصمیم‌گیران به داشتن برآورد در سطح کوچکتر از استان مانند شهرستان، مرکز آمار ایران را بر آن داشته تا با استفاده از روش‌هایی مانند برآورد کوچک ناحیه‌ای، به این تقاضاها پاسخ دهد. به عنوان مثال آمارگیری نیروی کار ایران برآوردهای قابل اعتمادی تنها در سطح کل کشور و استان‌ها ارائه می‌کند و محدودیت‌های اعتباری و نیروی انسانی مانع از آن می‌شود که بتوان آمارگیری‌ها را با اندازه‌ی نمونه بزرگتر اجرا کرد. بنابراین استفاده از روش‌های برآورد کوچک ناحیه‌ای می‌تواند راهگشای این مسئله باشد. از سوی دیگر در آمارگیری‌هایی که در طرح نمونه‌گیری آن‌ها از روش‌های وزن‌دهی به نمونه‌ها استفاده شده، استفاده از روش‌های کلاسیک و استاندارد آمار بیزی برای برآورد و استنباط آماری، ممکن است منجر به برآوردهای اریب شود. یک روش متداول در این زمینه استفاده از روش‌های وزنی است.

این طرح با توجه به نیاز و درخواست مرکز آمار ایران و بنابر رسالت پژوهشکده در زمینه اجرای طرح‌های پژوهشی به منظور رفع نیازهای نظام آماری کشور انجام شده است. در این طرح تلاش می‌شود تا ضمن مطالعه‌ی مفاهیم و اصول نظریه‌ی بیز، با مرور منابع موجود و بررسی آخرین پژوهش‌ها و اقدامات انجام شده درباره‌ی به‌کارگیری روش‌های استنباط بیزی، به ارزیابی روش‌های مناسب بیزی با در نظر گرفتن وزن‌های نمونه‌گیری، برای بهبود برآورد پارامترهای مورد نظر جامعه به ویژه برای نواحی کوچک پرداخته شود. در این میان نرخ بیکاری به عنوان یکی از مهمترین پارامترهای اقتصادی و اجتماعی کشور مورد توجه قرار گرفته است تا بتوان الگویی برای برآورد نرخ بیکاری به ویژه در نواحی کوچک با استفاده از روش‌های بیزی ارائه داد.

لازم است از زحمات جناب آقای اشکان شباک به عنوان مجری طرح و سرکار خانم‌ها دکتر تابان باغ‌فلکی و مرضیه خاکستری به عنوان همکاران اصلی قدردانی شود. همچنین از سرکار خانم نجمه ناظریان که در تدوین و ویراستاری این طرح همکاری داشته‌اند صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

گروه پژوهشی طرح‌های فنی و روش‌های آماری

پژوهشکده‌ی آمار

فهرست مطالب

کلیات تحقیق.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۱
۱-۲- طرح مساله.....	۲
۱-۳- اهمیت و ضرورت پژوهش.....	۳
۱-۴- اهداف کلی و تفصیلی پژوهش.....	۶
۱-۵- تعاریف و مفاهیم کلی مورد نیاز.....	۶
مروری بر ادبیات پژوهش.....	۱۵
۲-۱- مقدمه.....	۱۵
۲-۲- آمارگیری از نیروی کار در ایران.....	۱۵
۲-۳- مرور نوشتگان در برآورد نرخ بیکاری.....	۱۹
۲-۳-۱- پژوهش‌های داخلی برای برآورد نرخ بیکاری.....	۱۹
۲-۳-۲- پژوهش‌های خارجی برای برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش‌های بیزی.....	۲۲
استنباط بیزی موزون در آمارگیری.....	۲۵
۳-۱- مقدمه.....	۲۵
۳-۲- مرور نوشتگان.....	۲۵
۳-۳- روش‌های بیزی.....	۲۷
۳-۴- توصیف نمادها.....	۳۰
۳-۵- برآوردگر شبه ماکسیمم درست‌نمایی.....	۳۱
۳-۶- برآوردگر شبه پسینی بیزی.....	۳۱
۳-۷- برآوردگر بیزی موزون.....	۳۲
برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش‌های برآورد کوچک‌ناحیه‌ای.....	۳۵
۴-۱- مقدمه.....	۳۵
۴-۲- مرور نوشتگان.....	۳۶
۴-۳- برآوردگر هم‌گذاشتی.....	۳۷

۳۸	۴-۴ - برآوردگر مرکب
۳۹	۴-۵ - مدل های کوچک ناحیه
۳۹	۴-۵-۱ - مدل های پایه ای سطح ناحیه
۴۰	۴-۵-۲ - مدل های پایه ای سطح واحد
۴۰	۴-۶ - استفاده از مدل لوژستیک برای برآورد کوچک ناحیه نسبت
۴۲	۴-۷ - استفاده از مدل لوجیت چندجمله ای برای برآورد کوچک ناحیه نسبت
۴۳	۴-۸ - استفاده از وزن های نمونه گیری برای برآورد کوچک ناحیه
۴۴	۴-۸-۱ - برآوردگر هورویتز تا مپسون
۴۴	۴-۸-۲ - برآوردگر موزون بیزی برای برآورد نرخ بیکاری با استفاده از مدل رگرسیون لوجیت
۴۷	روش شناسی تحلیل موزون بیزی نرخ بیکاری
۴۷	۵-۱ - مقدمه
۴۸	۵-۲ - آمار توصیفی مربوط به داده های طرح نیروی کار ۹۷
۵۳	۵-۲-۱ - برازش مدل
۵۷	۵-۳ - برآورد نرخ بیکاری در شهرستان های سه استان منتخب به روش موزون بیزی و استفاده از مدل لوژستیک
۶۳	نتیجه گیری و پیشنهادها
۶۳	۶-۱ - نتایج تحلیل داده ها
۶۴	۶-۲ - پیشنهاد برای مطالعات آینده
۶۷	مرجع ها

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۵: فراوانی و درصد فراوانی تعداد نمونه در هر استان در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۴۸
- جدول ۲-۵: فراوانی تعداد نمونه در هر شهرستان در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۴۹
- جدول ۳-۵: خلاصه‌های آماری سن، تعداد افراد خانوار و تعداد افراد شاغل خانوار در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۱
- جدول ۴-۵: فراوانی و درصد فراوانی رده‌های مختلف برای متغیر وضع فعالیت در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۱
- جدول ۵-۵: درصد فراوانی رده‌های مختلف برای متغیرهای کمکی رسته‌ای در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۱
- جدول ۶-۵: برآوردگر هورویتز تامپسون استان‌های مختلف در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۲
- جدول ۷-۵: برآورد پارامترها با روش بیزی موزون مختلف در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۴
- جدول ۸-۵: خلاصه مانده‌های مدل لوجستیک برازس داده شده ۵۴
- جدول ۹-۵: برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد و انحراف استاندارد با روش بیزی موزون برای هر استان ۵۶
- جدول ۱۰-۵: برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد و انحراف استاندارد با روش بیزی موزون (BW) برای استان تهران در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۸
- جدول ۱۱-۵: برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد و انحراف استاندارد با روش بیزی موزون برای استان سیستان و بلوچستان در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۵۹
- جدول ۱۲-۵: برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد و انحراف استاندارد با روش بیزی موزون برای استان همدان در داده‌های طرح نیروی کار ۹۷ ۶۰

فهرست شکل‌ها

- شکل ۵-۱: (a): مانده‌های پی‌یرسونی (b) مانده‌های پی‌یرسونی در مقابل مقادیر پیشگویی ۵۵
- شکل ۵-۲: مقایسه برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش بیزی موزون برای هر استان ۵۷
- شکل ۵-۳: مقایسه برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش بیزی موزون برای استان تهران ۵۹
- شکل ۵-۴: مقایسه برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش بیزی موزون برای استان سیستان و بلوچستان ۶۰
- شکل ۵-۵: مقایسه برآورد مستقیم نرخ بیکاری و برآورد نرخ بیکاری با استفاده از روش بیزی موزون برای استان همدان ۶۱

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

بدون شک داشتن آمار و اطلاعات دقیق پایه و اساس برنامه‌ریزی‌های کلان کشورها است. داشتن اطلاعات دقیق در هر کشوری به عنوان سرمایه‌ای ملی برای آن کشور محسوب می‌شوند. سوالی که به ذهن می‌رسد، این است که این اطلاعات دقیق چگونه جمع‌آوری می‌شوند؟ برای بدست آوردن اطلاعات دقیق، اغلب از جامعه مورد نظر سرشماری و آمارگیری انجام می‌شود. سرشماری را به دلیل اینکه به زمان و هزینه زیادی نیازمند است نمی‌توان ماهانه و یا حتی سالانه انجام داد، بلکه بسیاری از کشورها از جمله ایران سرشماری را هر ده سال یکبار انجام می‌دهند. بنابراین اطلاعاتی که از طریق سرشماری بدست می‌آیند به روز نیستند و برای برنامه‌ریزی مناسب نخواهند بود. در مقابل آمارگیری به دلیل اینکه به زمان و هزینه کمتری نیازمند است را می‌توان به صورت ماهانه، فصلی و سالانه انجام داد. در واقع براساس آمارگیری، به جای جمع‌آوری اطلاعات از کل جامعه مدنظر، از نمونه‌ای که معرف واقعی جامعه است اطلاعات را جمع‌آوری می‌کنند. البته باید توجه داشت که با پیچیده‌تر شدن جوامع بشری، به دست آوردن آمار و اطلاعات از این جوامع نیز سخت‌تر و دشوارتر شده است. از این روی روش‌های گردآوری اطلاعات هرروز نیازمند دگرگونی و بهنگام سازی هستند. خوشبختانه پیشرفت فن‌آوری و دانش آمار ابزار مناسبی را در اختیار کارشناسان و کنش‌گران این حوزه گذاشته است تا با بهره‌گیری از آن‌ها بتوانند شیوه‌های نوینی را برای بهتر کردن روش انجام کار و بالا بردن دقت و کیفیت آمار گردآوری شده بنا نهند و یا با بهنگام سازی شیوه‌های سنتی کارایی آن‌ها را افزایش دهند. یکی از مهمترین مسائلی که همواره در روش‌های گردآوری آمار و اطلاعات وجود داشته است، بهینه‌گی هزینه‌ی انجام آمارگیری‌ها در برابر دقت برآوردها بوده است. اهمیت دقت و کیفیت برآوردهای ناشی از آمارگیری‌ها و نیز هزینه‌ی انجام آمارگیری‌ها باعث شده است که در طول زمان و به ویژه در دهه‌های اخیر دگرگونی‌های فراوانی در شیوه‌ی انجام آمارگیری‌ها و فنون به‌کار رفته در آن‌ها صورت پذیرد. یکی از برجسته‌ترین نکته‌هایی که در این زمینه به ذهن متبادر می‌شود بهره‌گیری از اطلاعات پیشین در برآوردها و استنباط‌هایی است که در آمارگیری‌ها انجام می‌شوند. در واقع

استفاده از اطلاعات اضافی (کمکی) در علم آمار، پیشینه داشته و فراوان به‌کار رفته است. در عین حال، اگر بتوان از داده‌ها و اطلاعاتی که از گذشته در خصوص جامعه آماری و واحدهای آماری آن موجود است، به طور نظام‌مند در پیش‌بینی مشاهدات جامعه آماری بهره جست و یا آن‌ها را در بهنگام‌سازی و افزایش کیفیت برآوردهای انجام شده به‌کار گرفت گامی بزرگ در جهت بهینه‌سازی آماری‌ها، انجام شده است. هنگامی که استفاده نظام‌مند و هدفمند از داده‌ها و اطلاعات گذشته مطرح می‌شود روش‌های بیزی به عنوان رویکردی مشخص و معین، توسط آمارشناسان به‌کار گرفته می‌شوند. در این فصل ضمن بیان مساله و ضرورت اجرای طرح به معرفی کلیات دیگر تحقیق از قبیل تعاریف و مفاهیم کلی مورد نیاز می‌پردازیم.

۲-۱- طرح مساله

همانگونه که در بالا گفته شد، یکی از مهمترین مسائلی که پایه و اساس برنامه‌ریزی‌ها می‌باشد، جمع‌آوری اطلاعات است. از سوی دیگر کیفیت داده‌ها در آماری‌ها، اندازه‌ی دقت برآوردها و نیز اعتبار استنباط‌های پس از آماری از مهمترین و اصلی‌ترین موضوعاتی هستند که دغدغه‌ی دست‌اندرکاران آماری و دیگر کارشناسان و آمارشناسان را تشکیل می‌دهند. در این میان هزینه یک آماری همواره متغیری در برابر دقت و کیفیت آن بوده است. از سوی دیگر مشکل بی‌پاسخی، به طور روزافزونی در آماری‌ها افزایش می‌یابد که هم منجر به افزایش هزینه و نیز خطای آماری می‌شود. خطای پوشش نیز از دیگر عواملی است که به دلایل گوناگون و گاه ناگزیر (مانند شرایط جغرافیایی) رخ می‌دهد که همراه با افزایش هزینه، دقت آماری را به شدت کاهش می‌دهد. محدود بودن پاسخگویان و یا جامعه‌ی آماری نیز مشکل دیگری است که (به ویژه در آماری‌های جمعیتی) آمارشناسان و آمارگران اغلب با آن روبرو هستند. از همین رو است که به ویژه در سال‌های اخیر لزوم تغییر در روش‌های آماری و یا جایگزینی آن‌ها مورد توجه آمارشناسان بوده است. به‌عنوان مثال توجه به آمارهای ثبتي و به‌کارگیری داده‌های ثبتي در آماری‌ها (آماری‌های ثبتي مبنا) از نخستین و البته مهمترین روش‌هایی است که مورد توجه آمارشناسان بوده و به ویژه در سال‌های اخیر (همزمان با پیشرفت فناوری‌های رایانه‌ای و ارتباطی) کاربرد و اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

تمام مشکلاتی که در بالا گفته شد بر اساس روش‌های طرح مبنا، می‌باشد که با استفاده از آماری انجام می‌گیرند. البته امروزه روش‌های سنتی طرح مبنا، به ویژه به دلیل افزایش بار خطاهای غیر نمونه‌گیری (به ویژه خطای بی‌پاسخی، خطای اندازه‌گیری و خطای پوشش)، به کمک روش‌های پیچیده‌تری تلاش در افزایش دقت و به خصوص کاهش واریانس برآوردهای مورد نظر دارند. از این روی با بهره‌گیری از اطلاعات و متغیرهای کمکی و با مدل‌سازی و یا وزن‌دهی متناسب با شرایط نمونه‌گیری، ابتدا برآوردهای کالبدنی مناسبی را محاسبه کرده و سپس با توجه به ویژگی‌های آماری طرح نمونه‌گیری (مانند امید ریاضی و واریانس طرح نمونه‌گیری) آن را تعدیل می‌کنند. این روش را نمونه‌گیری مدل یارمبنا گویند. گاه در عمل شرایطی اتفاق می‌افتد که به دلیل حجم نمونه کوچک، محدودیت نمونه‌گیری ناشی از شرایط جغرافیایی و یا افزایش بسیار زیاد خطای بی‌پاسخی روش‌های طرح مبنا و یا مدل‌یار مبنا از نظر اصول آماری معنی دار نبوده و کارایی ندارند. در چنین مواردی آمارشناسان روش مدل‌یار مبنا را توصیه کرده‌اند که البته به

^۱ Designed-based

^۲ Model-assisted based

دلایل فنی و محاسبات پیچیده و نیز دقت پایین، سازمان‌های آماری تاکنون رغبت چندانی برای بکارگیری این روش در فرآیند تولید آمار خود، به جز کاربرد در برآورد ناحیه‌های کوچک، نداشته‌اند.

روش مدل‌مبنا به جز کاربرد در موارد محدود مانند آمارگیری‌های ناحیه‌های کوچک، هنوز در دیگر موارد گسترش نیافته و در حال نظریه‌پردازی است. (در حال حاضر بیشتر روش‌های آمارگیری نمونه‌ای طرح‌مبنا، مدل یارمبنا هستند.) برای توضیح بیشتر باید گفت که به طور کلی آمارگیری نمونه‌ای برای بدست آوردن اطلاعات آماری از پارامترهای یک جامعه با مطالعه‌ی موردی نمونه‌ای کوچکتر از آن جامعه طراحی و انجام می‌شود. استنباط آماری برای برآورد کردن و یا پیش‌بینی پارامترهای مورد نظر در جامعه نیز معمولاً به یکی از رویکردهای «طرح‌مبنا، مدل یارمبنا و یا مدل‌مبنا» صورت می‌گیرد. روش طرح‌مبنا، همان روش سنتی و معمول است که بر اساس نظریه نمونه‌گیری و بر پایه‌ی توزیع نمونه‌ای برآوردگرها، ناشی از طرح نمونه‌گیری، پایه‌ریزی شده است. روش مدل‌مبنا با تاکید کمتر بر توزیع نمونه‌ای برآوردگرها، تلاش دارد با استفاده از گمانه‌زنی یک مدل آماری به برآورد پارامترهای مورد نظر و یا انجام پیش‌بینی‌های لازم بپردازد. در روش مدل یارمبنا نیز که بیشتر به روش طرح‌مبنا نزدیک است، استنباط‌های آماری با استفاده از اطلاعات کمکی (صفات یا متغیرهای کمکی) دقیق‌تر می‌شوند. معمولاً در این روش برآوردها و پیش‌گویی‌ها با بکارگیری یک مدل رگرسیونی و یا سری زمانی که بر پایه ارتباط میان پارامترهای موردنظر و متغیرهای کمکی شکل گرفته است به دست می‌آیند. این برآوردها سپس با توجه به طرح نمونه‌گیری و ویژگی‌های توزیع نمونه‌ای تعدیل شده و برای استنباط نهایی درباره پارامترها به کار می‌روند. به دلایل ویژگی‌های آماری خوبی که این‌گونه استنباط‌ها (مدل-مبنا) دارند و افزایش دقت برآوردها با بهره‌گیری از صفات کمکی، کاربرد گسترده‌ای در انجام آمارگیری‌های نمونه‌ای دارند. به ویژه در مواردی که به دلایل هزینه و یا دسترسی به نمونه‌ها امکان انجام نمونه‌گیری به آسانی مهیا نباشد.

به این ترتیب در روش‌های مدل‌مبنا، با ساختن مدل‌های مناسب پارامترهای مورد نظر در جمعیت آماری برآورد می‌شوند. به طور کلی در استنباط آماری کلاسیک، پارامترها مقادیر ثابتی هستند و با توجه به مشاهدات و توزیع فراوانی آن‌ها، توزیع نمونه‌گیری را برای برآوردگرهای مورد نظر به دست آورده و با این فرض به ساختن مدل مناسب و آنالیز آن‌ها می‌پردازند. اما در آمار بیزی پارامترها دیگر مقدار ثابت نبوده و خود متغیر تصادفی هستند. در این حالت برآورد پارامترها بر پایه‌ی اطلاعات دقیق از توزیع پیشین پارامترهای مورد نظر جامعه آمارگیری انجام می‌شود. در واقع در روش‌های استنباط بیزی، برآورد پارامترها چه در قالب به دست آوردن توزیع پسین پیش‌گو برای مشاهدات آینده و چه در قالب مدل‌سازی بیزی (به دست آوردن برآوردگرهای بیزی و گنجاندن آن‌ها در مدل‌های مفروض) می‌تواند انجام شود.

۳-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش

همان‌گونه که اشاره شد دشواری روزافزون گردآوری اطلاعات به روش‌های سنتی به دلیل پیچیدگی‌های امروزی جوامع آماری، نیاز به مطالعه برای دگرگونی و یا بهنگام‌سازی روش‌های آمارگیری را ضروری کرده است. استفاده از دیگر منابع داده‌ها و مدل‌سازی، از روش‌هایی هستند که می‌توانند به عنوان جایگزین روش‌های آمارگیری به‌کار رفته و یا به افزایش

^۳ Bayesian inferences

^۴ Posterior predictive distribution

دقت برآوردها و استنباط‌های ناشی از آمارگیری‌های سنتی یاری رسانند. منابع اطلاعاتی ناشی از داده‌های پیشین (مانند آمارگیری‌های گذشته و یا داده‌های ثبت شده) همواره یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی برای این منظور می‌باشند. بنابراین به نظر می‌رسد اگر بتوان با به‌کارگیری روش‌های استنباط بیزی و مدل‌سازی، از اطلاعات این منابع داده‌ها در پیش‌گویی یا برآورد پارامترهای موردنظر بهره جست، گامی بزرگ در جهت کاهش هزینه و خطای آمارگیری‌ها به ویژه در آمارگیری‌های نمونه‌ای، به شمار خواهد رفت. در خصوص کاهش خطا، شایان گفتن است زمانی که میان مقدار برآورد شده توسط مدل بیزی و مقدار مشاهده شده اختلاف زیادی موجود باشد و اگر مدل برآوردکننده به عنوان یک منبع راست آزمایی به‌کار رفته باشد، طبیعی است کاوش‌ها و بررسی‌های مجددی که برای پیدا کردن علت اختلاف انجام می‌شود، در نهایت منجر به کاهش خطای آمارگیری خواهند شد.

از سوی دیگر یک مساله متداول در همه جوامع بشری، پایش و کنترل شاخص‌های مهم اقتصادی-اجتماعی است. اشتغال و بیکاری، از جمله موضوعات اساسی اقتصاد هر کشور است، به گونه‌ای که افزایش و کاهش بیکاری، به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی جوامع تلقی می‌شود. این آمارها اغلب براساس تعریف‌ها و استانداردهای بین‌المللی و با محاسبه‌ی شاخص‌های شناخته شده به‌دست می‌آیند. رایج‌ترین منبع اطلاعاتی که برای برآورد شاخص‌های نیروی کار مورد استفاده قرار می‌گیرد اطلاعات حاصل از آمارگیری‌های نمونه‌ای است، که به دلیل اهمیت موضوع، در اغلب کشورها به صورت یک آمارگیری مستمر در دوره‌های زمانی متوالی اجرا می‌شود. طراحی آمارگیری‌های نیروی کار معمولاً به گونه‌ای صورت می‌گیرد که برآوردهای حاصل از اجرای آن در سطح کل کشور و استان‌های مختلف بهینه باشند و خطاهای نسبی برآوردها از مقدار تعیین شده‌ای بیشتر نباشند.

در ایران نیز آمارگیری نیروی کار، با هدف برآورد شاخص‌های نیروی کار از جمله نرخ بیکاری به صورت فصلی و سالانه و همچنین تغییرات آن در کل کشور، نقاط شهری، روستایی و تغییرات سالانه در استان‌ها با روش نمونه‌گیری چرخشی در فصول مختلف سال اجرا می‌شود. این آمارگیری نقش بالقوه‌ای در برنامه‌ریزی‌های اقتصاد کشور دارد. در این راستا نرخ بیکاری که از این طرح حاصل می‌شود، یکی از شاخص‌هایی است که برای ارزیابی شرایط اقتصادی کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. پایش و اعمال سیاست در خصوص کنترل یا ایجاد تغییر دلخواه در نرخ بیکاری از دغدغه‌های دولتمردان محسوب می‌شود.

البته آمارگیری نیروی کار ایران که از سال ۱۳۸۴ با طراحی جدید به صورت فصلی اجرا می‌شود برآوردهای قابل اعتمادی در سطح کل کشور و استان‌ها ارائه می‌کند اما برای برنامه‌ریزی‌های بهتر و اجرای سیاست‌های مناسب‌تر توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران، برآورد شاخص‌های نیروی کار در سطح مناطق جغرافیایی کوچکتر از جمله شهرستان‌ها نیز مورد نیاز است. از آنجایی که آمارگیری نیروی کار ایران برای محاسبه‌ی برآوردهای مورد نظر در سطح کل کشور و استان‌ها بهینه شده است، بکارگیری روش‌های برآورد معمول برای محاسبه‌ی برآوردهای نیروی کار در سطح شهرستان به دلیل نبود تعداد نمونه‌ی کافی در شهرستان‌ها منطقی نیست. در چنین شرایطی استفاده از روش‌های برآورد کوچک‌ناحیه‌ای یکی از راهکارهایی است که امکان محاسبه‌ی برآوردهای موردنظر با سطح درستی مطلوب را برای مناطق جغرافیایی یا زیرجامعه‌های کوچک فراهم می‌آورد. در این روش‌ها معمولاً با استفاده از اطلاعات کمکی برآوردهایی قابل قبول و با خطایی کمتر از برآوردهای مستقیم به‌دست می‌آید.