

بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی کشور با استفاده از طرح‌های آمارگیری و تأثیر آن بر کارایی نسبی برآوردها

روشنک علی‌اکبری صبا،^۱* فریب‌اسادات بنی‌هاشمی،^۱ غلامرضا ایزدی،^۱
زهرة چیت‌ساز،^۱ علیرضا رضایی،^۱ مهدی فارسیان،^۱ میترا کلانتری^۲

^۱ مرکز آمار ایران
^۲ بانک پارسیان

چکیده. چارچوب کارگاهی کشور، به صورت فهرستی از کارگاه‌های جامعه، که با اجرای سرشماری عمومی کارگاهی ۱۳۸۱ ساخته شده است، از سال ۱۳۸۲ در اغلب طرح‌های آمارگیری کارگاهی به‌عنوان ابزار برای دسترسی به واحدهای نمونه و محاسبه برآوردها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدیهی است بهنگام بودن اطلاعات این چارچوب، با کاهش خطاهای آمارگیری بر کیفیت نتایج حاصل از طرح‌های آمارگیری تأثیرگذار است. یکی از روش‌های بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی، استفاده از روش‌های مبتنی بر آمارگیری است. در این روش، برای بهنگام کردن اطلاعات چارچوب از اطلاعاتی که از طریق اجرای طرح‌های آمارگیری به‌دست می‌آید، استفاده می‌شود. نتایج حاصل از بررسی انجام شده با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی و داده‌های حاصل از طرح «آمارگیری از اقامتگاه‌های عمومی کشور-۱۳۸۲» نشان می‌دهد استفاده از روش بهنگام‌سازی پیشنهاد شده منجر به افزایش کارایی نسبی برآوردها می‌گردد.

واژگان کلیدی: چارچوب؛ آمارگیری؛ بهنگام‌سازی.
* نویسنده عهده‌دار مکاتبات

۱- مقدمه

نتایج حاصل از طرح‌های آمارگیری کارگاهی مرکز آمار ایران، نقش عمده‌ای را در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، به‌ویژه تهیه حساب‌های ملی و منطقه‌ای کشور ایفا می‌کنند. از سال ۱۳۸۲ در اغلب این طرح‌ها، چارچوب کارگاهی کشور که با اجرای سرشماری عمومی کارگاهی ۱۳۸۱ ساخته شده است، به‌عنوان ابزاری برای دسترسی به واحدهای نمونه و محاسبه برآوردها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدیهی است بهنگام بودن اطلاعات این چارچوب با کاهش خطاهای آمارگیری بر کیفیت نتایج حاصل از طرح‌های آمارگیری تأثیرگذار است. از این رو در سال‌های اخیر، بررسی روش‌های بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی کشور توسط مرکز آمار ایران در قالب طرح بهنگام‌سازی چارچوب کارگاه‌های کشور مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به بررسی‌های انجام شده در طرح بهنگام‌سازی چارچوب کارگاه‌های کشور، روش‌های مختلفی برای بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی وجود دارد که عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- فهرست‌برداری مجدد کارگاه‌ها
- استفاده از آمارهای ثبتی
- استفاده از روش‌های مبتنی بر آمارگیری

استفاده از روش اول، پوشش مناسبی از کارگاه‌های جامعه (شامل کارگاه‌های تازه‌تاسیس) را فراهم می‌سازد اما این روش نیازمند صرف هزینه زیاد است. به‌کارگیری روش دوم مستلزم استقرار نظام آمارهای ثبتی مناسبی در کشور است. جزئیات نحوه استفاده از این روش و محدودیت‌های اجرایی آن، در گروه بهنگام‌سازی چارچوب کارگاه‌های کشور مورد بررسی قرار گرفته است [۲].

در روش سوم، برای بهنگام کردن چارچوب کارگاهی، می‌توان از طرح‌های آمارگیری و نیز در صورت لزوم از طرح‌های خاصی که به‌منظور بهنگام کردن اطلاعات چارچوب، طراحی شده‌اند، استفاده کرد.

در این مقاله، روش بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی کشور با استفاده از طرح‌های آمارگیری و نیز تأثیر آن بر برآوردهای نهایی طرح‌های آمارگیری، مورد بررسی قرار گرفته است.

به طور کلی با توجه به منابع بروز انواع خطاهای آمارگیری اعم از خطای نمونه‌گیری و خطای غیرنمونه‌گیری، استفاده از روش بهنگام‌سازی مبتنی بر آمارگیری با هدف بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی و کاهش تأثیر کهنگی این اطلاعات بر برآوردهای حاصل از طرح‌های آمارگیری، به حصول موارد ذیل منجر خواهد شد:

- کاهش خطای چارچوب (یکی از خطاهای غیر نمونه‌گیری) با بهنگام کردن اقلامی از چارچوب، که محدوده چارچوب طرح آمارگیری مورد نظر را تعیین می‌کنند، مانند: شرح فعالیت عمده کارگاه، نوع کارگاه و وضعیت حقوقی
- کاهش خطای بی‌پاسخی (یکی از خطاهای غیر نمونه‌گیری) با کاهش بی‌پاسخی واحد آماری به دلیل رفع نقص اطلاعات آدرسی برخی از کارگاه‌های نمونه از طریق اعمال دقت بیش‌تر در تکمیل اطلاعات آدرسی توسط مامور آمارگیر
- کاهش واریانس برآوردها (خطای نمونه‌گیری) با بهنگام کردن اقلامی که برای طبقه‌بندی چارچوب به کار می‌روند و در صورت استفاده از نمونه‌گیری طبقه‌بندی، بهنگام بودن آنها باعث ایجاد همگنی بیش‌تر در داخل طبقات می‌شود، مانند: تعداد کارکنان

شایان ذکر است طرح‌های آمارگیری در کشورهای دیگر نیز (مانند آمریکا، ترکیه، ژاپن و سنگاپور) به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم برای بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱].

۲- روش بهنگام‌سازی

با بررسی پرسشنامه طرح‌های آمارگیری کارگاهی مرکز آمار ایران و با توجه به عدم اخذ اطلاعات جدید در مورد اغلب اقلام چارچوبی در این طرح‌ها و نیز وجود تفاوت در تعاریف برخی از اقلام چارچوبی، مانند تعداد کارکنان، با تعاریف اقلام متناظر در پرسشنامه‌ها (که

به نظر می‌رسد به دلیل ضرورت طرح نمی‌توان تعریف آن‌ها را تغییر داد، جمع‌آوری اطلاعات همه اقلام چارچوب، به استثنای مدت زمان انجام مستمر فعالیت در مکان، برای بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی ضروری است. به منظور تشخیص نحوه برخورد با اطلاعات جدید در چارچوب نیز لازم است پرسش‌هایی به پرسشنامه طرح‌های آمارگیری افزوده شود. پرسش‌های مورد نظر در قالب بخش ویژه بهنگام‌سازی در پیوست ۱ ارائه شده است.

برای استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در آمارگیری‌ها و وارد کردن برخی از آن‌ها به چارچوب کارگاهی، لازم است آدرس آماری و شماره ردیف کارگاه نمونه از چارچوب استخراج و در فهرست نمونه‌ها ذکر شود و بر روی جلد پرسشنامه‌ها نیز قسمتی برای انتقال آدرس آماری از فهرست نمونه‌ها توسط مامور آمارگیر در نظر گرفته شود.

اگر هنگام مراجعه به آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها مشخص شود که کارگاه، تغییر فعالیت داده است، باید تحقیق شود که آیا کارگاه واقع در مکان مراجعه شده، همان کارگاهی است که در زمان اجرای سرشماری عمومی کارگاهی ۱۳۸۱ در آن مکان قرار داشته است یا خیر. در صورتی که پاسخ این پرسش « بلی » باشد باید فعالیت جدید کارگاه به همراه سایر اطلاعات آن جمع‌آوری و ثبت شود، و اگر پاسخ این پرسش « خیر » باشد در صورت امکان باید مکان جدید کارگاه، شناسایی و اطلاعات کارگاه در آن مکان جمع‌آوری شود. در غیر این صورت اگر کارگاه واقع در مکان مراجعه شده به عنوان کارگاه نمونه در نظر گرفته شود و کارگاه قبلی به مکان دیگری انتقال یافته باشد، محاسبه برآوردها خطای بیشتری را به همراه خواهد داشت. برای روشن شدن موضوع فرض کنید در یک طرح آمارگیری، کارگاه نمونه مورد نظر از مکان A به مکان B انتقال یافته، که این مکان با انجام تحقیق بیش‌تر قابل شناسایی است. همچنین فرض کنید در صورت وجود کارگاهی در چارچوب با آدرس مکان B، این کارگاه به عنوان نمونه انتخاب نشده است. در پیوست ۲ با در نظر گرفتن نحوه بهنگام کردن چارچوب کارگاهی از طریق اطلاعات حاصل از طرح‌های آمارگیری در هر یک از حالت‌هایی که با توجه به وضعیت مکان A بعد از انتقال کارگاه مورد نظر و وضعیت مکان B در سرشماری می‌تواند رخ دهد، خطای ناشی از اخذ اطلاعات کارگاه واقع در مکان A و اخذ اطلاعات کارگاهی که در

مکان B قرار دارد، مقایسه شده است. با بررسی اطلاعات این جدول، مشخص می‌شود اخذ اطلاعات کارگاه مورد نظر در مکان جدید آن (B) نسبت به اخذ اطلاعات کارگاه جایگزین شده در مکان (A) خطای کمتری دارد. شایان ذکر است در صورتی که وضعیت مکان B در سرشماری، کارگاه بوده باشد، با اخذ اطلاعات کارگاه، آدرس آماری مکان B در چارچوب تکرار خواهد شد. در این مورد اگر چارچوب بر اساس آدرس آماری مرتب شود، دو رکورد مورد نظر بلافاصله بعد از هم قرار خواهند گرفت. در این صورت، همان‌گونه که در بخش بعد توضیح داده خواهد شد، رکوردی که مربوط به کارگاه مورد نظر است با آدرس آماری مکان A علامت‌گذاری می‌شود و در صورتی که رکورد دیگر در نمونه سال بعد قرار گیرد، برخورد مناسب با آن صورت می‌گیرد.

۳- حدود بهنگام‌سازی

با در نظر گرفتن محدودیت‌های موجود از جمله عدم امکان شناسایی کارگاه مورد نظر در چارچوب- بدون اطلاع از آدرس آماری کارگاه- لازم است پس از اطمینان از وجود یا نبود امکان دسترسی به کارگاه‌های نمونه بر اساس تایید کارشناس مطلع طرح، بخش بهنگام‌سازی پرسشنامه‌ها تنها برای کارگاه‌هایی که امکان دسترسی به آن‌ها فراهم شده و وضع کارگاه در دوره آمارگیری « دایر » است، تکمیل شود. در صورتی که دسترسی به کارگاه به دلیل نقص اطلاعات آدرسی، تخریب، ساخت و ساز و تعطیلی دائم کارگاه امکان‌پذیر نباشد، کارگاه مورد نظر در چارچوب علامت‌گذاری می‌شود تا در صورت لزوم، در مرحله نمونه‌گیری طرح‌ها امکان استفاده از این اطلاعات میسر باشد. در صورتی که امکان شناسایی کارگاه‌ها در چارچوب بدون اطلاع از آدرس آماری آن‌ها فراهم شود، لازم است هر یک از این موارد به صورتی دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

۴- نحوه اعمال تغییرات در چارچوب

همان‌گونه که اشاره شد در بخش ویژه بهنگام‌سازی پرسشنامه‌ها به منظور تصمیم‌گیری در مورد نحوه اعمال تغییرات در چارچوب، پرسش‌هایی گنجانده شده است که با توجه به

پاسخ این پرسش‌ها، اعمال تغییرات ذیل در چارچوب پیشنهاد می‌شود:

- در صورتی که کارگاه مورد نظر، در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها قرار داشته باشد، با بررسی مواردی که اطلاعات کارگاه با اطلاعات چارچوب تفاوت دارد، اطلاعات جدید کارگاه، جایگزین اطلاعات چارچوب شود. در مورد کارگاه‌هایی که به دلیل اشتباه در کدگذاری پس از سرشماری، در چارچوب طرح مورد نظر قرار گرفته‌اند نیز اصلاحات لازم صورت گیرد.
- اگر کارگاه مورد نظر در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها قرار نداشته باشد اما شناسایی مکان جدید کارگاه امکان‌پذیر باشد، همه اطلاعات چارچوبی کارگاه، حذف و رکوردی جدید با اطلاعات جدید کارگاه (از جمله آدرس آماری جدید) به چارچوب اضافه شود. در این مورد رکورد جدید در چارچوب علامت‌گذاری شود.
- در صورتی که کارگاه مورد نظر در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها قرار نداشته باشد و شناسایی مکان جدید کارگاه نیز امکان‌پذیر نباشد، اگر کارگاهی که در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها واقع شده است قبل از ۱۶ آبان سال ۱۳۸۱ (زمان اتمام آخرین سرشماری کارگاهی) در مکان دیگری فعالیت داشته باشد، تغییری در چارچوب اعمال نشود، اما اگر این کارگاه قبل از تاریخ مذکور در مکان دیگری فعالیت نداشته باشد، بدون حذف رکوردی از چارچوب، یک رکورد جدید به آن اضافه شود و این رکورد در چارچوب با آدرس آماری کارگاه مورد نظر در فهرست نمونه‌ها علامت‌گذاری شود. برای پیشگیری از خطای احتمالی و افزایش بی‌دلیل حجم چارچوب بایستی از سال دوم بهنگام‌سازی، پرسش‌های زیر به پرسشنامه اضافه شود:

(برای کارگاه‌هایی که قبل از ۱۶ آبان سال ۱۳۸۱ در مکان دیگری فعالیت نداشته‌اند)

آیا کارگاهی که در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها واقع شده قبلاً در مکان

دیگری فعالیت داشته است؟ بلی خیر

(برای کد ۱ پرسش قبل) نام و نشان مکانی که کارگاه قبلاً در آن جا فعالیت داشته است:

علاوه بر اطلاعاتی که از پرسش‌های بخش ویژه بهنگام‌سازی حاصل می‌شود، در

عنوان تابلو (در صورت نبودن تابلو، نامی که به آن مشهور است).....			
آدرس کامل (شامل نام محله).....			
شماره‌ی پلاک	کد پستی		
شماره‌ی تلفن	شماره	کد شهرستان	کد شهرستان
شماره‌ی تلفن	شماره	کد شهرستان	

صورتی که بر اساس پاسخ به پرسش اول بخش وضعیت اطلاعات چارچوبی کارگاه، با تایید کارشناس مطلع طرح، دسترسی به کارگاه به دلیل نقص اطلاعات آدرسی، تخریب، ساخت و ساز و تعطیلی دائم کارگاه امکان‌پذیر نباشد، کارگاه مورد نظر در چارچوب علامت‌گذاری می‌شود.

۵- مزایا و معایب استفاده از روش پیشنهاد شده

مزایای استفاده از روش بهنگام‌سازی پیشنهاد شده عبارتند از:

- بهنگام شدن اطلاعات چارچوب، نسبت به دوره آمارگیری طرح‌ها برای تمام کارگاه‌های نمونه‌ای که امکان دسترسی به آن‌ها میسر شده و وضع کارگاه در دوره‌ی آمارگیری « دایر » بوده است به استثنای مدت زمان انجام مستمر فعالیت در مکان
- تکمیل شدن اطلاعات چارچوبی از جمله کد پستی ده رقمی و شماره تلفن، برای

درصد قابل توجهی از کارگاه‌هایی که فاقد این اطلاعات در چارچوب بوده‌اند.

- افزوده شدن برخی از کارگاه‌های تازه تاسیس به چارچوب
- شناسایی کارگاه‌های نمونه‌ای که بر اساس تایید کارشناس مطلع طرح، امکان دسترسی به آن‌ها به دلیل نقص اطلاعات آدرسی میسر نشده و تشخیص آن‌ها از طریق چارچوب
- شناسایی کارگاه‌های نمونه‌ای که مکان آن‌ها تخریب شده یا در مکان آن‌ها ساخت و سازی انجام می‌گیرد و تشخیص آن‌ها از طریق چارچوب
- شناسایی کارگاه‌های نمونه‌ای که طبق تعریف، وضع فعالیت آن‌ها تعطیل دائم است و تشخیص آن‌ها از طریق چارچوب

معایب استفاده از روش پیشنهاد شده عبارتند از:

- افزایش نسبی بار پاسخگو به دلیل افزوده شدن پرسش‌های جدید به پرسشنامه‌ها
- افزایش هزینه‌ها در برخی از مراحل طرح‌های آمارگیری، از جمله چاپ و تکثیر پرسشنامه‌ها، جمع‌آوری داده‌ها و داده‌آمایی

با توجه به مزایا و معایب ذکر شده برای روش پیشنهاد شده بهنگام‌سازی، به نظر می‌رسد به کارگیری اطلاعات حاصل از طرح‌های آمارگیری، با وجود معایب استفاده از آن، که عمدتاً ناشی از مسائل اجرایی طرح‌ها است، تأثیر مطلوبی بر کاهش خطاهای آمارگیری خواهد داشت.

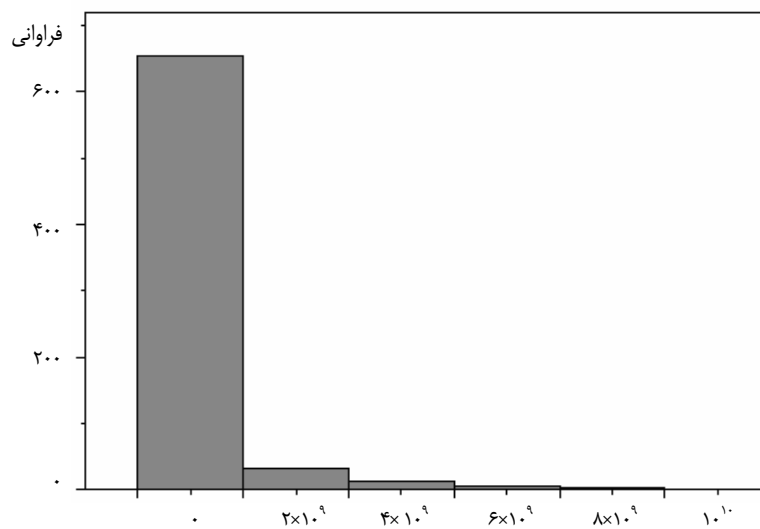
۶- بررسی میزان تغییر کارایی نسبی برآوردها با استفاده از شبیه‌سازی

برای بررسی میزان سودمندی روش پیشنهاد شده برای بهنگام‌سازی چارچوب کارگاهی با استفاده از طرح‌های آمارگیری، این روش با استفاده از یک چارچوب فرضی و با فرض معلوم بودن وضعیت واقعی چارچوب، به صورت تکراری اجرا شده و میزان کارایی نسبی برآوردها، با استفاده از روش پیشنهادی محاسبه شده است. برای انجام محاسبات و رسم نمودارها از نرم‌افزارهای SAS و S+ استفاده شده است.

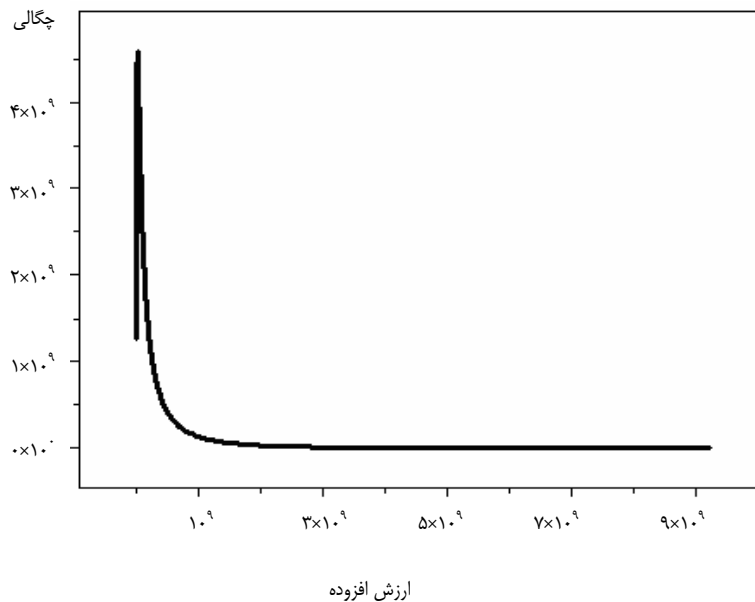
چارچوب مورد نیاز، شامل ارزش افزوده کارگاه‌ها به همراه وضعیت واقعی آن‌ها است.

همان گونه که انتظار می‌رود با گذشت زمان، برخی از کارگاه‌ها در جامعه هدف، تغییر فعالیت داده‌اند، برخی دیگر تعطیل شده‌اند و کارگاه‌های جدیدی نیز به‌وجود آمده‌اند. این سه نوع کارگاه به‌همراه کارگاه‌هایی که نسبت به زمان سرشماری تغییر نکرده‌اند، وضعیت واقعی جامعه کارگاه‌ها را تشکیل می‌دهند. برای ساخت یک چارچوب فرضی، می‌بایست ابتدا تابع توزیع متغیر تصادفی ارزش افزوده تعیین شود، تا تولید مقادیر این متغیر به صورت تصادفی بر مبنای این توزیع صورت گیرد. برای تعیین توزیع متغیر تصادفی ارزش افزوده کارگاه‌ها، از مقادیر ارزش افزوده داده‌های حاصل از طرح آمارگیری از اقامتگاه‌های عمومی کشور در سال ۱۳۸۲ استفاده شده است.

شکل (۱)، بافت‌نگار فراوانی و شکل (۲)، تابع چگالی مقادیر ارزش افزوده برآورد شده این طرح را نشان می‌دهند.



شکل ۱- بافت‌نگار فراوانی مقادیر ارزش افزوده حاصل از طرح آمارگیری از اقامتگاه‌های عمومی کشور-۱۳۸۲



شکل ۲- تابع چگالی مقادیر ارزش افزوده حاصل از طرح آمارگیری از اقامتگاه‌های عمومی کشور-۱۳۸۲

با توجه به شکل‌های (۱) و (۲)، به نظر می‌رسد توزیع لاگ‌نرمال توزیع مناسبی برای متغیر ارزش افزوده باشد. شکل (۳)، نمودار تابع چگالی اعداد تصادفی تولید شده از توزیع لاگ‌نرمال، نیز این حدس را تایید می‌کند. پارامترهای توزیع با استفاده از داده‌ها برآورد شده است (θ پارامتر آستانه‌ای توزیع لاگ‌نرمال است).

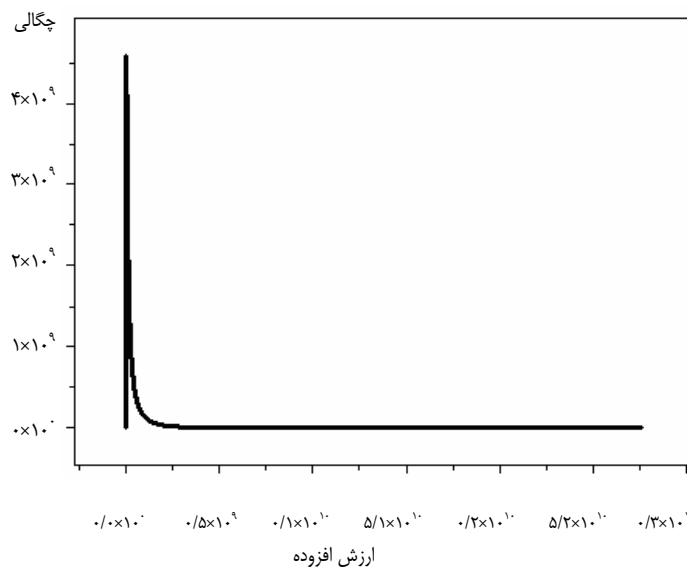
برای آزمون برازش توزیع لاگ‌نرمال با پارامترهای $\mu = 19$ ، $\sigma = 1/5$ و $\theta = 0$ ، به مقادیر ارزش افزوده، از آزمون نیکویی برازش (با رده‌بندی داده‌ها به ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۵۰ رده)، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کرامر-فون میس و آزمون اندرسون-دارلینگ استفاده شده است. در جدول (۲)، مقادیر آماره‌های آزمون و مقدارهای احتمال متناظر ارائه شده است. با توجه به مقدارهای احتمال در همه آزمون‌های انجام شده، توزیع لاگ‌نرمال، توزیع مناسبی برای متغیر ارزش افزوده است. با توجه به تبعیت متغیر قیمت و ارزش پولی از توزیع لاگ‌نرمال در اغلب بررسی‌ها، فرض می‌شود که

توزیع متغیر ارزش افزوده در طرح‌های آمارگیری دیگر نیز تقریباً از همین توزیع پیروی می‌کند. با توجه به این که لگاریتم طبیعی متغیر تصادفی لاگ‌نرمال دارای توزیع نرمال است، در ادامه مراحل شبیه‌سازی، از لگاریتم متغیر ارزش افزوده به‌عنوان یک متغیر تصادفی نرمال با پارامترهای $\mu = 19$ ، $\sigma = 1/5$ استفاده شده است.

پس از تعیین توزیع ارزش افزوده، تعدادی عدد تصادفی با توزیع مورد نظر، تولید شده و با توجه به مقادیر فرضی، نسبت کارگاه‌های از بین‌رفته (p_{del})، نسبت کارگاه‌های تغییر فعالیت داده (p_{move})، نسبت کارگاه‌های تازه‌تاسیس (p_{add}) و نسبت کارگاه‌های تازه‌تاسیسی که در آمارگیری شناسایی می‌شوند (p_{new})، چارچوب واقعی فرضی، ساخته شده است. مقادیر اولیه در نظر گرفته شده برای این نسبت‌ها عبارتند از:

$$p_{del} = 0/01 \quad p_{move} = 0/01 \quad p_{add} = 0/20 \quad p_{new} = 0/01$$

بدین ترتیب، یک چارچوب فرضی با اندازه $N = 10000$ ساخته شده است.



شکل ۳- تابع چگالی لاگ‌نرمال
 $\theta = 0$ و $\sigma = \sqrt{\frac{1}{25}}$ و $\mu = 19$

جدول ۲- آماره‌های آزمون و مقدارهای احتمال متناظر آزمون‌های نیکویی برازش توزیع لاگ‌نرمال با پارامترهای $\mu = ۱۹$ ، $\sigma = ۱/۵$ ، $\theta = ۰$ ، برای ارزش افزوده کارگاه‌ها

پارامترهای توزیع لاگ نرمال			
پارامتر	برآورد		
آستانه‌ای	۰		
مقیاس	۱۹		
شکل	۱/۵		
میانگین	$۵/۴۹۷۶ \times ۱۰^{-۸}$		
انحراف معیار	$۱/۶۰۱۷ \times ۱۰^{-۹}$		

آزمون‌های نیکویی برازش برای توزیع لاگ نرمال			
آزمون	آماره	مقدار احتمال	
کولموگروف- اسمیرنوف	D	۰/۲۵۰	$۰/۰۳۵۰۹۹۵۸$
کرامر- فون میس	W-Sq	۰/۲۲۴	$۰/۲۲۸۷۱۶۷۷$
اندرسون- دارلینگ	A-S	۰/۰۸۸	$۲/۰۶۷۸۵۶۰۳$

آزمون نیکویی برازش کای دو			
آماره کای دو =	درجه آزادی =	مقدار احتمال =	
۱۲/۹۵۷۶	۷	۰/۰۷۳۱	
۱۹/۴۲۸۶	۱۲	۰/۰۷۸۷	
۲۵/۰۷۹۲	۱۷	۰/۰۹۳۰	
۲۵/۹۹۱۵	۲۲	۰/۲۵۲۰	
۳۵/۵۳۱۸	۲۷	۰/۱۲۵۹	
۴۷/۸۰۹۱	۴۷	۰/۴۳۹۷	

در ادامه فرایند شبیه‌سازی، $k = ۱۰۰۰$ نمونه $n = ۱۰۰$ تایی از چارچوب واقعی، انتخاب و سپس مراحل زیر انجام شده است.

الف) برای هر نمونه n تایی، مجموع ارزش افزوده بدون استفاده از روش بهنگام‌سازی پیشنهادی، از فرمول زیر برآورد می‌شود.

$$\hat{y}_j = N \times \frac{\sum_{i=1}^{n_i} y_{ij}}{n} \quad j = 1, 2, \dots, k$$

در این فرمول، n_i تعداد کارگاه‌های بدون تغییر در نمونه است. بدیهی است که کارگاه‌های از بین رفته و تغییر فعالیت داده از فهرست نمونه حذف می‌شوند، ولی تعداد کارگاه‌ها در جامعه، تعدیل نمی‌شود.

ب) مجموع ارزش افزوده با اعمال روش پیشنهادی، به صورت زیر برآورد می‌شود.

$$\tilde{y}_j = N_{new} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_r} y_{ij}}{n} \quad j = 1, 2, \dots, k$$

در این رابطه، N_{new} تعداد تعدیل شده کارگاه‌های جامعه با استفاده از روش پیشنهادی و n_r ، تعداد کارگاه‌های بدون تغییر نمونه به اضافه کارگاه‌های تازه تاسیس شناسایی شده است.

پ) مقادیر مجموع توان‌های دوم خطا، sse برای هر دو برآوردگر، از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$sse_{\hat{y}} = \sum_{j=1}^k (\hat{y}_j - Y)^2$$

$$sse_{\tilde{y}} = \sum_{j=1}^k (\tilde{y}_j - Y)^2$$

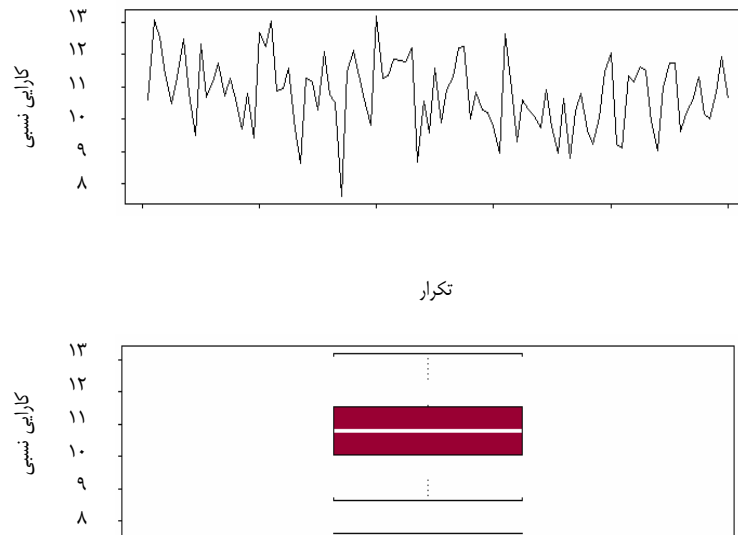
Y ، مجموع ارزش افزوده حاصل از چارچوب واقعی فرضی است.

ت) مقدار کارایی نسبی \tilde{y} نسبت به \hat{y} بر حسب درصد به صورت زیر به دست می‌آید.

$$r.eff = \frac{sse_{\hat{y}} - sse_{\bar{y}}}{sse_{\hat{y}}} \times 100$$

ث) مراحل ۱ تا ۴، S بار تکرار می‌شود و میانگین کارایی نسبی محاسبه می‌شود. مقدار میانگین کارایی نسبی به‌عنوان معیاری برای ارزیابی روش پیشنهادی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل (۴)، نمودار جعبه‌ای و خطی مقادیر کارایی نسبی حاصل از فرایند شبیه‌سازی با پارامترهای $p_{del} = 0/01$, $p_{move} = 0/01$ و $p_{new} = 0/01$, $p_{add} = 0/20$ و کسر نمونه‌گیری $f = 0/01$ و $N = 10000$ را نشان می‌دهد. همان‌گونه که شکل (۴) نشان می‌دهد، مقادیر کارایی نسبی در تکرارهای مختلف فرایند شبیه‌سازی، غالباً مثبت و به‌طور متوسط در حدود مقدار ۱۰ درصد قرار دارند. جدول (۳) متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ بار تکرار شبیه‌سازی را به‌همراه چند آماره توصیفی دیگر نشان می‌دهد.



شکل ۴- نمودار خطی و جعبه‌ای مقدار کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی
 $N = 10000$, $f = 0/01$, $p_{del} = 0/01$, $p_{move} = 0/01$, $p_{add} = 0/20$, $p_{new} = 0/01$

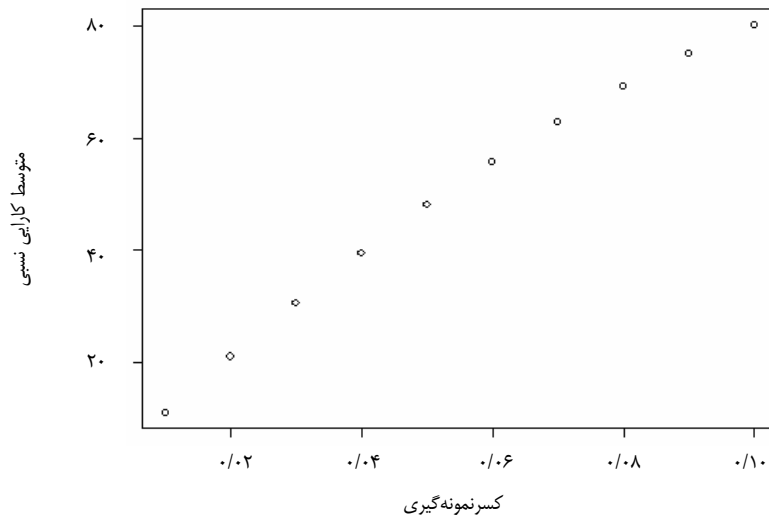
جدول ۳- آماره‌های توصیفی مقدار کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی

مقدار	آماره
۷/۶۲۳۰۸۲۹	کمترین مقدار
۱۰/۰۲۵۱۶۹۱	چارک اول
۱۰/۷۸۸۸۲۱۴	میانگین
۱۰/۷۹۶۳۷۴۳	میانه
۱۱/۵۱۲۵۳۰۴	چارک سوم
۱۳/۱۷۶۲۵۵۸	بیشترین مقدار
۱/۱۰۸۹۶۷۵	انحراف معیار
۰/۱۱۰۸۹۶۷	خطای استاندارد میانگین
۱۰/۵۶۸۷۷۸۲	حد پایین اطمینان میانگین
۱۱/۰۰۸۸۶۴۶	حد بالای اطمینان میانگین
-۰/۱۴۵۰۲۷۷	چولگی
-۰/۲۱۱۱۱۲۷	کشیدگی
۱۰۰	تعداد داده‌ها

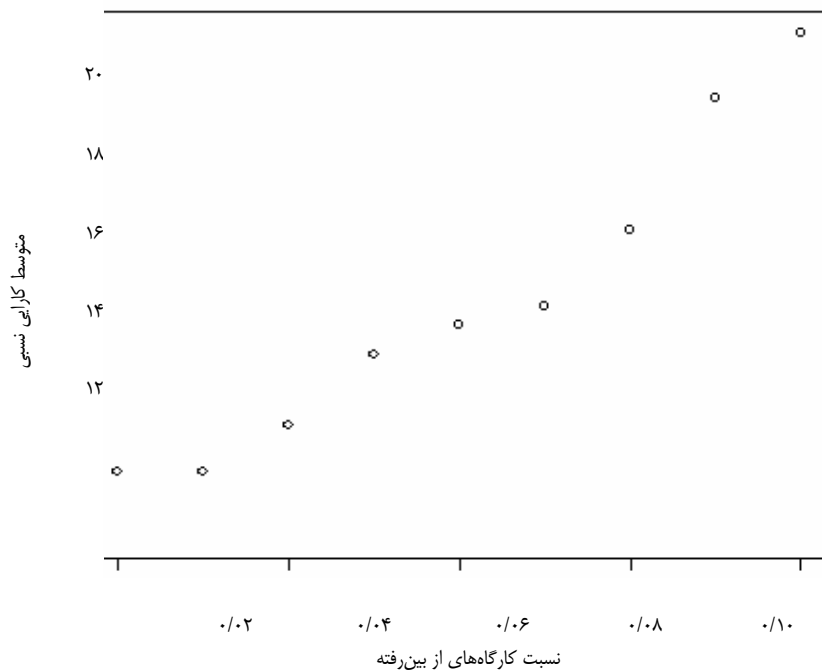
$$N = 10000 \quad f = 0/01 \quad p_{del} = 0/01$$

$$p_{move} = 0/01 \quad p_{add} = 0/20 \quad p_{new} = 0/01$$

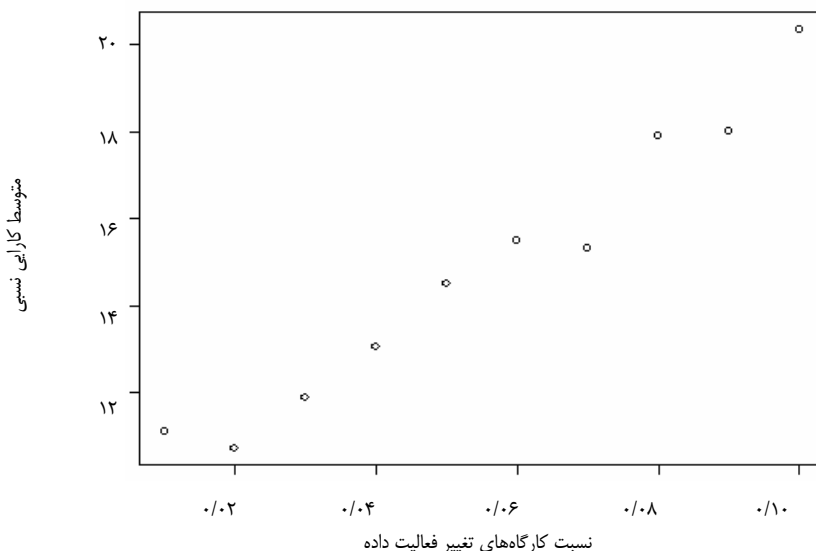
برای بررسی میزان تأثیر تغییر پارامترهای مورد استفاده نیز، شبیه‌سازی با تغییر برخی پارامترها انجام شده است که نتیجه حاصل در شکل‌های (۵) تا (۷) آمده است.



شکل ۵- نمودار پراکندگی متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی در مقابل کسر نمونه‌گیری f
 $N = 10000$ $p_{del} = 0.01$ $p_{move} = 0.01$ $p_{add} = 0.20$ $p_{new} = 0.01$



شکل ۶- نمودار پراکندگی متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی در مقابل نسبت کارگاه‌های از بین‌رفته
 $N = 10000$ $f = 0.01$ $p_{del} = 0.01$ $p_{move} = 0.01$ $p_{add} = 0.20$ $p_{new} = 0.01$



شکل ۷- نمودار پراکنده‌گی متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی در مقابل نسبت کارگاه‌های تغییر فعالیت داده

$$N = 10000 \quad f = 0.01 \quad p_{del} = 0.01 \quad p_{add} = 0.20 \quad p_{new} = 0.01$$

۷- نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی انجام شده با استفاده از داده‌های مربوط به ارزش افزوده کارگاه‌ها در طرح اقامتگاه‌های عمومی سال ۱۳۸۲، از آنجا که با بررسی توزیع داده‌های ارزش افزوده در طرح‌های آمارگیری دیگر انتظار می‌رود داده‌های ارزش افزوده کارگاه‌ها در اغلب فعالیت‌ها دارای توزیع لاگ‌نرمال با پارامترهای متفاوت باشند، به‌نظر می‌رسد روش پیشنهادی می‌تواند منجر به بهبود کارایی برآوردگر مجموع ارزش افزوده، به‌عنوان مهم‌ترین هدف اغلب طرح‌های آمارگیری، به‌ویژه طرح‌های آمارگیری مرکز آمار ایران شود.

مرجع‌ها

- [۱] طرح بهنگام‌سازی چارچوب کارگاه‌های کشور (۱۳۸۱). گزارش مطالعات تطبیقی.
- [۲] طرح بهنگام‌سازی چارچوب کارگاه‌های کشور (۱۳۸۴). مروری بر فعالیت‌های انجام شده و پیشنهادهای نهایی.
- [۳] طرح تعیین روش بهنگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی کشور با استفاده از طرح‌های آمارگیری (۱۳۸۴). گزارش نهایی.

پیوست ۱- بخش ویژه‌ی بهنگام‌سازی اطلاعات کارگاه

۱- آیا کارگاه مورد نظر در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها قرار دارد؟

بلی ۱ سؤال ← خیر ۲

۲- آیا می‌توان مکان جدید کارگاه مورد نظر را شناسایی نمود؟

بلی ۱ سؤال ← خیر ۲

۳- آیا کارگاهی که در آدرس مندرج در فهرست نمونه‌ها واقع شده است قبل از ۱۶ آبان سال ۱۳۸۱ در مکان دیگری فعالیت داشته است؟

بلی ۱ ← ۲ خیر ۲ ادامه‌ی سؤالات پرسیده نشود.

۴- نام و نشان فعلی کارگاه:

عنوان تابلو (در صورت نبودن تابلو، نامی که به آن مشهور است)

آدرس کامل (شامل نام محله)

شماره‌ی پلاک کدپستی

شماره‌ی تلفن شماره کد شهرستان

شماره

کد شهرستان

شماره‌ی فاکس شماره کد شهرستان

شماره

کد شهرستان

در این قسمت چیزی ننویسید

۵- شرح فعالیت اقتصادی عمده‌ی کارگاه: کد

۶- نوع فعالیت اقتصادی عمده‌ی کارگاه:

تولید کالا	تعمیر	خرده فروشی	عمده فروشی	سایر
۱	۲	۳	۴	۵
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



نام مهمترین کالایی که تولید می شود

۷- تعداد کارکنان: مرد زن

۸- نحوه‌ی مدیریت: عمومی ۱ خصوصی ۲

۹- وضعیت حقوقی

فردی، شرکت غیر رسمی

شرکت رسمی

شرکت تعاونی

شرکت دولتی

سایر شرکت های رسمی

دستگاه عمومی

سایر

۱

۲

۳

۴

۵

۶

ادامه‌ی سؤالات پرسیده نشود.

منبع عمده‌ی تأمین هزینه های جاری:

فروش کالاها و خدمات ۱

کمک های مردمی ۲

۱۰- نوع کارگاه: مستقل ۱ ← ادامه‌ی سؤالات پرسیده نشود. متبوع ۲ تابع ۳ سؤال ۱۲ ←

۱۱- مشخصات مجموعه:

در این قسمت چیزی ننویسید

شرح فعالیت اقتصادی عمده‌ی مجموعه کد

نوع فعالیت اقتصادی عمده

تولید کالا	تعمیر	خرده فروشی	عمده فروشی	سایر
۱	۲	۳	۴	۵

نام مهمترین کالایی که تولید می شود

تعداد کارکنان مجموعه: مرد زن ← ادامه‌ی سؤالات پرسیده نشود.

۱۲- مشخصات کارگاه متبوع:

نام کارگاه یا نام اداره‌کننده‌ی آن

در این قسمت چیزی ننویسید

شرح فعالیت اقتصادی عمده‌ی مجموعه کد

نام استان نام شهر یا دهستان نام آبادی

آدرس کامل (شامل نام محله)

شماره‌ی پلاک

کد پستی

شماره‌ی تلفن

شماره کد شهرستان

شماره‌ی فاکس

شماره کد شهرستان

پیوست ۲- مقایسه‌ی خطای ناشی از نوع برخورد با کارگاه‌های انتقال یافته

ردیف	وضعیت مکان A بعد از انتقال کارگاه	وضعیت مکان B در سرشماری	تعداد در جامعه‌ی هدف	نوع برخورد			
				اخذ اطلاعات کارگاه در مکان A		اخذ اطلاعات کارگاه در مکان B	
				نحوه‌ی بهنگام‌سازی	تعداد در چارچوب	نحوه‌ی بهنگام‌سازی	تعداد در چارچوب
۱	غیر کارگاه	غیر کارگاه	N	حذف (علامت‌گذاری)	N-1	بهنگام‌سازی آدرس و ...	N
۲	غیر کارگاه	کارگاهی با فعالیت دیگر که تعطیل شده	N		N-1		N
۳	غیر کارگاه	کارگاهی با فعالیت موردنظر که تعطیل شده	N-1		N-1		N
۴	غیر کارگاه	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N
۵	غیر کارگاه	کارگاهی با فعالیت موردنظر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N
۶	کارگاه جدید با فعالیت دیگر	غیر کارگاه	N	بهنگام‌سازی فعالیت و ...	N-1	بهنگام‌سازی آدرس و ...	N
۷	کارگاه جدید با فعالیت دیگر	کارگاهی با فعالیت دیگر که تعطیل شده	N		N-1		N
۸	کارگاه جدید با فعالیت دیگر	کارگاهی با فعالیت موردنظر که تعطیل شده	N-1		N-1		N
۹	کارگاه جدید با فعالیت دیگر	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N
۱۰	کارگاه جدید با فعالیت دیگر	کارگاهی با فعالیت موردنظر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N
۱۱	کارگاهی با فعالیت دیگر که از جای دیگر انتقال یافته	غیر کارگاه	N	بهنگام‌سازی فعالیت و ...	N-1	بهنگام‌سازی آدرس و ...	N
۱۲	کارگاهی با فعالیت دیگر که از جای دیگر انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت دیگر که تعطیل شده	N		N-1		N
۱۳	کارگاهی با فعالیت دیگر که از جای دیگر انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت موردنظر که تعطیل شده	N-1		N-1		N
۱۴	کارگاهی با فعالیت دیگر که از جای دیگر انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N
۱۵	کارگاهی با فعالیت دیگر که از جای دیگر انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت مورد نظر که به جای دیگری انتقال یافته	N		N-1		N