

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

روشنک علی‌اکبری صبا،<sup>۱\*</sup> فریبا سادات بنی‌هاشمی،<sup>۱</sup> غلامرضا ایزدی،<sup>۱</sup>  
زهره چیت‌ساز،<sup>۱</sup> علیرضا رضایی،<sup>۱</sup> مهدی فارسیان،<sup>۱</sup> میترا کلانتری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مرکز آمار ایران

<sup>۲</sup> 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 به عنوان 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. 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 به دست 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.

## 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 به‌کار 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

به‌نظر می‌رسد به‌دلیل ضرورت طرح نمی‌توان تعریف آن‌ها را تغییر داد، جمع‌آوری اطلاعات همه اقسام چارچوب، به استثنای مدت زمان انجام مستمر فعالیت در مکان، برای به‌نگام کردن اطلاعات چارچوب کارگاهی ضروری است. به‌منظور 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 به‌همراه 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 به‌عنوان کارگاه نمونه در نظر گرفته شود و کارگاه قبلی به مکان دیگری انتقال یافته باشد، محاسبه برآوردها خطای بیش‌تری را به‌همراه 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 به‌عنوان 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 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  ۱ خیر  ۲

(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 تازه‌تاسیس 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.

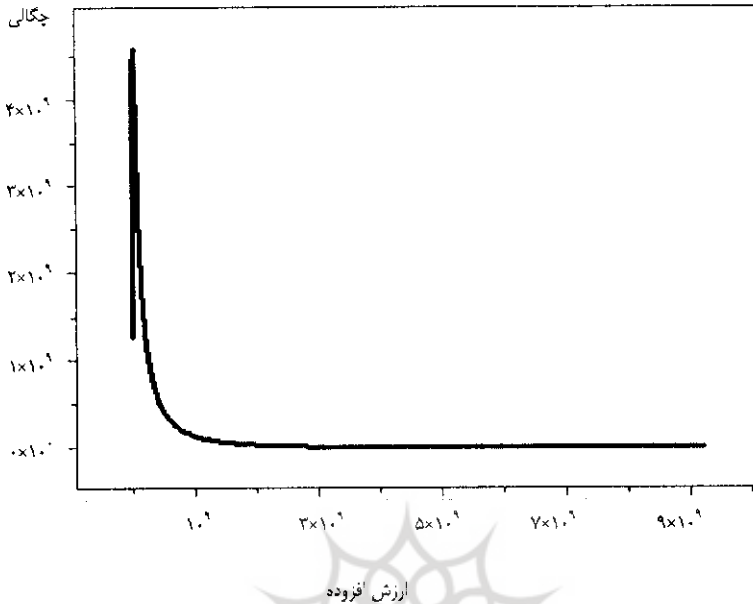


همان گونه که انتظار می‌رود با گذشت زمان، برخی از کارگاه‌ها در جامعه هدف، تغییر فعالیت داده‌اند، برخی دیگر تعطیل شده‌اند و کارگاه‌های جدیدی نیز به وجود آمده‌اند. این سه نوع کارگاه به همراه کارگاه‌هایی که نسبت به زمان سرشماری تغییر نکرده‌اند، وضعیت واقعی جامعه کارگاه‌ها را تشکیل می‌دهند. برای ساخت یک چارچوب 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)، به‌نظر 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 ( $\theta$  پارامتر آستانه‌ای توزیع لاگ‌نرمال است).

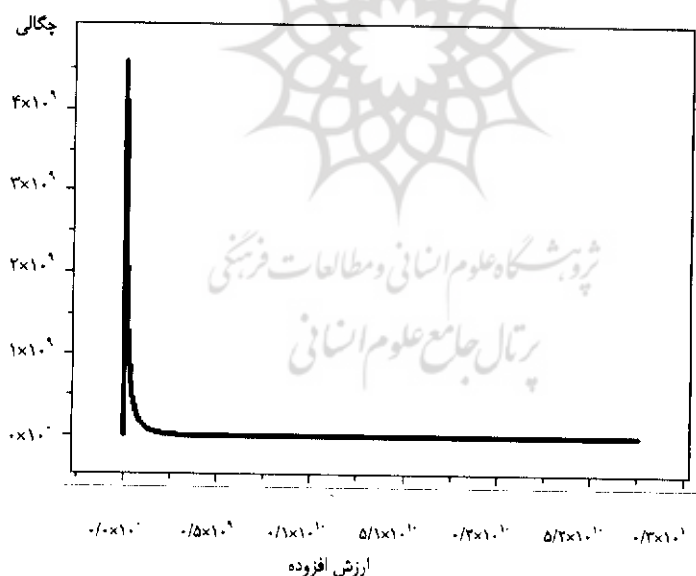
برای آزمون برازش توزیع لاگ‌نرمال با پارامترهای  $\mu = ۱۹$ ،  $\sigma = ۱/۵$  و  $\theta = ۰$ ، به مقادیر ارزش افزوده، از آزمون نیکویی برازش (با رده‌بندی داده‌ها به ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۵۰ رده)، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کرامر-فون میس و آزمون اندرسون-دارلینگ استفاده شده است. در جدول (۲)، مقادیر 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  $\sigma = 1/5$  و  $\mu = 19$

جدول ۲- آماره‌های آزمون و مقدارهای احتمال متناظر آزمون‌های نیکویی برازش توزیع لاگ نرمال 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
کولموگروف-اسمیرنوف	D
کرامر-فون میس	W-Sq
اندرسون-دارلینگ	A-S

مقدار احتمال	آماره	آزمون
Pr>۰	۰/۲۵۰	۰/۰۳۵۰۹۹۵۸
Pr>W-Sq	۰/۲۲۴	۰/۲۲۸۷۱۶۷۷
Pr>A-Sq	۰/۰۸۸	۲/۰۶۷۸۵۶۰۳

آزمون نیکویی برازش کای دو	
۱۲/۹۵۷۶ =	درجه آزادی = ۷ مقدار احتمال = ۰/۰۷۳۱
۱۹/۴۲۸۶ =	درجه آزادی = ۱۲ مقدار احتمال = ۰/۰۷۸۷
۲۵/۰۷۹۲ =	درجه آزادی = ۱۷ مقدار احتمال = ۰/۰۹۳۰
۲۵/۹۹۱۵ =	درجه آزادی = ۲۲ مقدار احتمال = ۰/۲۵۲۰
۲۵/۵۳۱۸ =	درجه آزادی = ۲۷ مقدار احتمال = ۰/۱۲۵۹
۴۷/۸۰۹۱ =	درجه آزادی = ۴۷ مقدار احتمال = 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 بهنگام سازی پیشنهادی، از فرمول زیر برآورد می شود.

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

در این فرمول،  $n_j$  تعداد کارگاه های بدون تغییر در نمونه است. بدیهی است که کارگاه های از بین رفته و تغییر فعالیت داده از فهرست نمونه حذف می شوند، ولی تعداد کارگاه ها در جامعه، تعدیل نمی شود.

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

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

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

پ) مقادیر مجموع توان های دوم خطا،  $sse$  برای هر دو برآوردگر، از فرمول زیر محاسبه می شود.

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

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

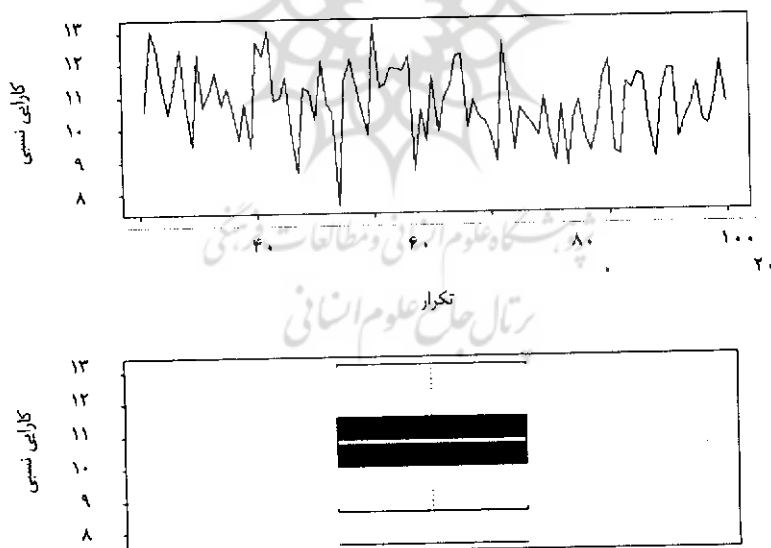
$Y$ ، مجموع ارزش افزوده حاصل از چارچوب واقعی فرضی است.

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

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

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

$$N = 10000, f = 0/01, p_{del} = 0/01, p_{move} = 0/01, p_{add} = 0/20, p_{new} = 0/01$$

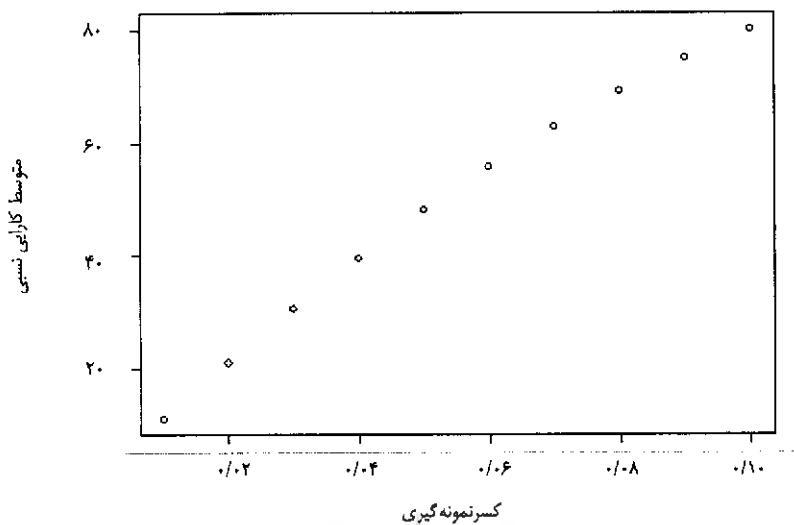
جدول ۳- آماره‌های توصیفی مقدار کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی

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

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

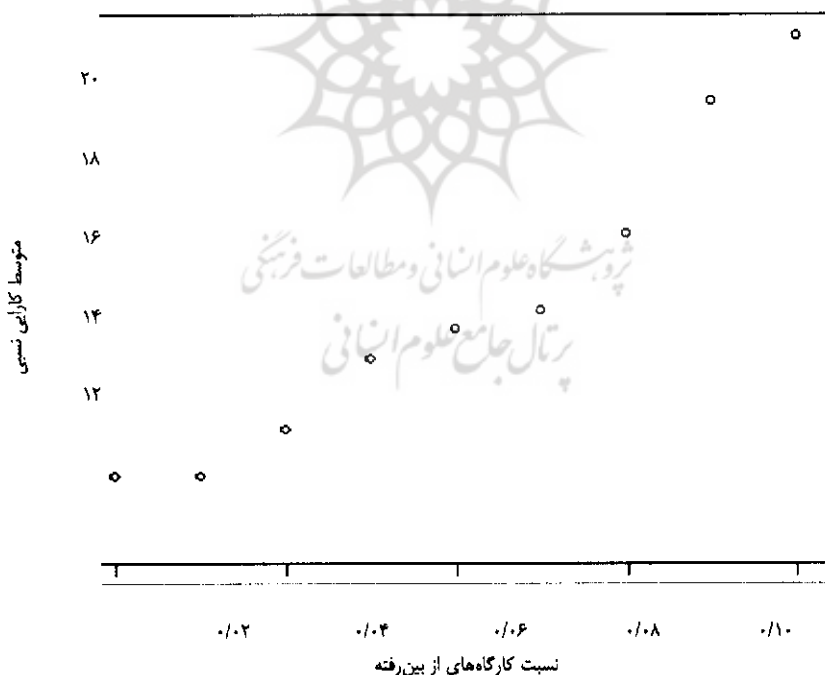
$$p_{move} = 0/01 \quad p_{add} = 0/20 \quad p_{new} = 0/01$$

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 پراکنندگی متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی در مقابل کسرنمونه‌گیری f

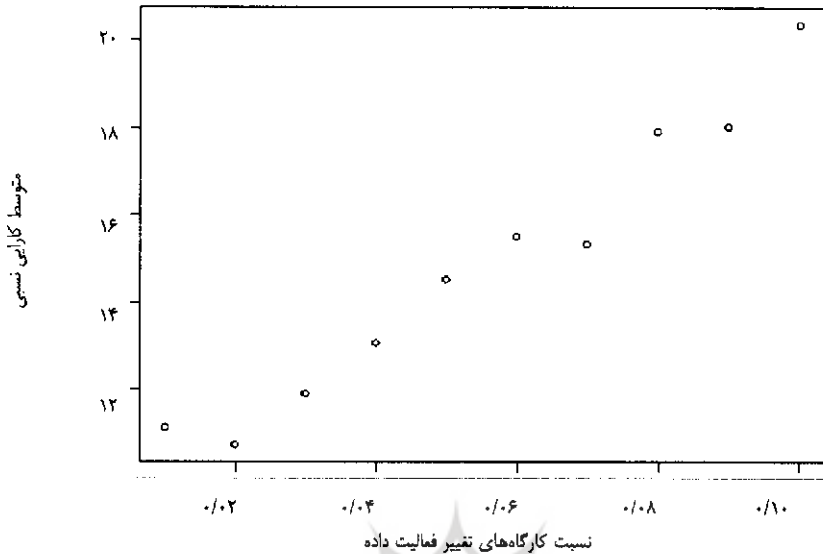
$$N = 10000 \quad p_{del} = 0/01 \quad p_{move} = 0/01 \quad p_{add} = 0/20 \quad p_{new} = 0/01$$



شکل ۶- نمودار پراکنندگی متوسط کارایی نسبی در ۱۰۰ تکرار شبیه‌سازی در مقابل نسبت کارگاه‌های از بین رفته

$$N = 10000 \quad f = 0/01 \quad p_{del} = 0/01 \quad p_{move} = 0/01 \quad p_{add} = 0/20 \quad p_{new} = 0/01$$





شکل ۷- نمودار پراکندگی 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، به نظر 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 ویژه بهنگام‌سازی اطلاعات کارگاه

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

بله  ۱ ← سؤال ۴ خیر  ۲

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

بله  ۱ ← سؤال ۴ 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؟

بله  ۱ ← ادامه‌ی سؤالات برسیده نشود. خیر  ۲

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

شماره‌ی فاکس   شماره  کد شهرستان

در این قسمت چیزی ننویسید

کد

۵- شرح فعالیت اقتصادی عمده‌ی کارگاه:

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 می‌شود.....

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 سوالات پرسیده نشود.

منبع عملدهی تأمین هزینه های جاری:

فروش کالاها و خدمات ۱

کمک های مردمی ۲

۱۰- نوع کارگاه: مستقل ۱  ← ادامه‌ی سوالات پرسیده نشود

متنوع ۲

تابع ۳  ← سوال ۱۲

۱۱- مشخصات مجموعه:

در این قسمت چیزی ننویسید

شرح فعالیت اقتصادی عملدهی مجموعه ..... کد

نوع فعالیت اقتصادی عملده

تولید کالا	تعبیر	خرده فروشی	عملده فروشی	سایر
۱	۲	۳	۴	۵

نام مهترین کالایی که تولید می شود

تعداد کارکنان مجموعه: مرد  زن  ← ادامه‌ی سوالات پرسیده نشود

۱۲- مشخصات کارگاه متنوع:

نام کارگاه یا نام اداره کننده آن .....

شرح فعالیت اقتصادی عملدهی مجموعه ..... کد

در این قسمت چیزی ننویسید

نام استان ..... نام شهر یا دهستان ..... نام آبادی .....

آدرس کامل (شامل نام محله) .....

شماره‌ی پلاک

شماره‌ی تلفن

شماره‌ی فاکس

کد پستی

شماره  کد شهرستان

شماره  کد شهرستان

شماره  کد شهرستان

پوسته ۱ - عد بسملی، شغلی، ناتمی از نوع بر خورد با نگردهای انتقال یافته

نوع داده		تعداد در دسته	وضعیت مکان B فورم سر، بازی	وضعیت مکان پاره به از انتقال کارخانه	روش
A	B				
تعداد بر	تعداد بر	N	N-1	خیر تا گاه	خیر تا گاه
چهارچوب	چهارچوب				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت موزونگر که متصل شده	کارگاهی با فعالیت موزونگر که متصل شده
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت موزونگر که به جای دیگری انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت موزونگر که به جای دیگری انتقال یافته
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت موزونگر که به جای دیگری انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت موزونگر که به جای دیگری انتقال یافته
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده	کارگاهی با فعالیت دیگر که متصل شده
	تعداد سوزی				
تعداد سوزی	تعداد سوزی	N	N-1	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته	کارگاهی با فعالیت دیگر که به جای دیگری انتقال یافته
	تعداد سوزی				