فصلنامه اقتصاد کاربردی
سال پنجم / پائیز و زمستان ۱۳۹۴

بررسی عوامل مؤثر بر کارایی هزینه‌ای شهرداری های استان اصفهان: رهیافت تحلیل مرزی تصادفی

همایون رنجبر[۱] ـ الهه صالحی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۶

چکیده

امروزه نقش مهم شهرداری‌ها در اقتصاد ملی اجرای فنون مدیریت هزینه در شهرداری‌ها است و از آن جایی که مدیریت هزینه از محورهای اقتصاد مقاومتی است، بدین جهت برای برنامه ریزی و عملکرد بهتر شهرداری‌ها، اندازه گیری کارایی این واحدها ضروری به نظر می‌رسد بر این اساس تحقیق حاضر کارایی هزینه ۹۵ شهرداری استان اصفهان را از طریق تحلیل مرزی تصادفی و به روش حداکثر درست‌نمایی مورد برآورد قرار می‌دهد و عوامل مؤثر بر کارایی هزینه‌ای شهرداری‌ها را شناسایی می‌نماید. الگوی مورد استفاده در این پژوهش، الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) است. نتایج آماری حاصل از برازش داده‌ها نشان می‌دهند که هزینه کل نسبت به ستانده شهرداری‌ها با کشش و نسبت به تغییر قیمت‌ـ هکتار هر یک از وظایف خدمات شهری، خدمات اداری و عمران شهری بی‌کشش است. از طرف دیگر نسبتهای هرینه جاری به هزینه کل و هزینه حقوق به درآمد کل رابطه مستقیم و میزان تحصیلات رابطه منفی با کارایی هزینه ای شهرداری‌ها دارد. همچنین میانگین کارایی هزینه‌ای شهرداری‌های استان اصفهان طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۸، ۴۴/۶۶ درصد می‌باشد.

واژگان کلیدی: شهرداری، کارایی هزینه‌ای، تحلیل مرزی تصادفی

[۱] دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان). *hranjbar@khuisf.ac.ir* (مسئول مکاتبات)
[۲] دانش آموخته کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

۱- مقدمه

سیاست‌های توسعه شهری نیازمند توجه ویژه به مدیریت هزینه است به عبارتی مدیریت در شهرداری‌ها یک مدیریت دو وجهی است که هم عهده دار درآمد و هم عهده دار مدیریت هزینه می‌باشند و اینگونه می‌توان اقتصاد مقاومتی را در جامعه نهادینه کرد. بدین جهت به منظور جلوگیری از اتلاف منابع و مدیریت هزینه بایستی به اندازه گیری و تحلیل کارایی شهرداری‌ها پرداخت.

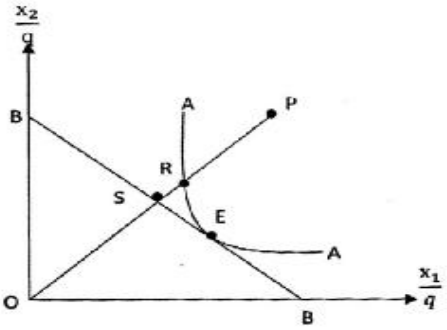
انسان در همه قرون و اعصار با مشکلی به نام محدودیت منابع و امکانات تولید مواجه بوده به گونه‌ای که حتی در شرایط کنونی و با توسعه روز افزون علوم و فنون هنوز هم محدود به امکانات موجود می‌باشد. کوشش‌های اقتصادی انسان نیز همواره معطوف بر آن بوده که حداکثر نتیجه را از امکانات و عوامل موجود به دست آورد و این همان تمایل انسان برای دستیابی به کارایی بالاتر می‌باشد. بدون افزایش کارایی هیچ اقتصادی نمی تواند انتظار اعتلای سطح زندگی مردم خود را داشته باشد زیرا که‌یکی از عوامل تعیین کننده رفاه جوامع، میزان برخورداری افراد از امکانات محدود جامعه است (امامی میبدی، ۱۳۸۴).

شهرداری‌ها یکی از نهادهایی هستند که نقش زیادی در اداره شهر و خدمت رسانی به شهروندان دارند و عملکرد بهینه و کارای آن‌ها نقش مؤثری در توسعه و افزایش رفاه شهروندان خواهد داشت، به عبارت دیگر شهرداری‌ها نقشی محوری در جهت بالا بردن کیفیت زندگی در محیطهای شهری، فراهم نمودن امکانات، ارائه خدمات و مواردی از این قبیل را ایفا می‌کنند. شهرداری یک مؤسسه مستقل و عمومی است که به منظور اداره امور محلی از قبیل عمران، آبادی، بهداشت شهر، تأمین رفاه و آسایش اهالی شهر به عنوان زیستگاهی مطلوب برای شهروندان تأسیس شده است و مردم در اداره این امور مستقیماً شرکت و دخالت دارند(جمشیدزاده، ۱۳۸۲،ص۲۹، به نقل از بیدرام، ۱۳۹۰). به عبارتی شهرداری با استفاده از درآمدهای حاصله از شهروندان وظیفه عرضه خدمات و کالاهای عمومی را برعهده دارد. هدف این سازمان و سیستم مدیریت شهری تقویت فرآیند توسعه شهری است به نحوی که در سطح متعارف جامعه و متناسب با ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی، محیط مناسبی برای زندگی راحت شهروندان فراهم شود. به دنبال گسترش شهرها و افزایش جمعیت و به تبع آن تنوع نیازها و احتیاجات شهروندان، وظایف و فعالیت های شهرداری‌ها نیز تنوع و گسترش بیشتری یافته به گونه‌ای که امروزه از شهرداری‌ها به عنوان بزرگترین و متنوع‌ترین سازمان خدمات شهری نام برده می‌شود، بدین منظور محاسبه و بررسی عوامل مؤثر بر کارایی این سازمان و ارائه راهکارهایی جهت افزایش آن می‌تواند نقش به سزایی در استفاده بهینه از منابع موجود و ارتقاء سطح خدمات به شهروندان را داشته باشدبه عبارتی برای برنامه ریزی و عملکرد بهتر شهرداری‌ها، اندازه گیری کارایی و مدیریت هزینه در مدیریت شهری ضروری به نظرمی رسد.

۲- مبانی نظری کارایی

شاید ساده‌ترین و کلی‌ترین تعریف برای کارایی، تعریف پیتر دراکر[1] باشد که می‌گوید "کارایی عبارت است از انجام درست کارها". ولی در مورد مفهوم کارایی بنگاه می‌توان اشاره نمود به شرط استفاده از یک تکنولوژی ثابت و اندازه گیری دقیق تمام نهاده‌ها و ستانده‌ها، زمانی یک بنگاه کارا عمل می‌نماید که حداکثر تولید ممکن را از مجموعه عوامل معین به دست آورد (فارل ۱۹۵۷).

از آنجا که کارایی در زمینه‌های مختلف مطرح بوده و مفهوم آن گستردگی زیادی دارد، لذا با توجه به نوع کارایی مورد بررسی در این مطالعه در ادامه تنها به ذکر مفاهیم سه نوع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی (هزینه‌ای) از دیدگاه نهاده محور پرداخته خواهد شد.



شکل۱: محاسبه کارایی به روش فارل

بر این اساس فرض کنید، یک واحد تولیدی دو نهادهX_1, X_2 را جهت تولید q واحد محصول مورد استفاده قرار می‌دهد. همچنین فرض شود منحنیAA در شکل (۱) مکان هندسی بنگاه هایی باشد که به لحاظ فنی کارا بوده و دارای تولید یکسانی باشند، یعنی ترکیبات مختلفی از نهاده هایX_1, X_2 را جهت تولیدqواحد محصول مورد استفاده قرار می‌دهند. حال اگر نقطه‌یP نشان دهنده‌ی ترکیب نهاده‌ها و عملکرد یک بنگاه خاص و OP یک شعاع رسم شده از مرکز به نقطه P باشد، انواع کارایی را با این توضیح مختصر می‌توان شرح داد.

۱-۲- کارایی فنی[۲]

کارایی فنی که خود متأثر از عملکرد مدیریت و مقیاس بنگاه مورد نظر می‌باشد، عبارت است از توانایی رسیدن یک بنگاه به مقدار ستانده‌ای معین با استفاده از کمترین داده با تکنولوژی ثابت و یا رسیدن به بالاترین سطح ستانده با مقدار داده مشخص (باقرزاده، ۱۳۸۶). با توجه به اینکه در شکل (۱)، P نقطه‌ای است که بیانگر عملکرد یک بنگاه خاص می‌باشد. یعنی نقطه P نشاندهنده ترکیباتی ازX_1 و X_2 است که‌یک بنگاه خاص جهت تولید q واحد محصول مورد استفاده قرار می‌دهد، آنگاه کارایی فنی برای این بنگاه را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد.

(۱) $\frac{OR}{OP}$=کارایی فنی

به بعبارتی یک بنگاه را از نظر فنی کارا گویند هرگاه تولید این بنگاه در مرز مجموعه ممکن تولید رخ دهد، که بیانگر توانایی بنگاه جهت کسب حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده معین است. در این حالت کارایی فنی برابر واحد است. حال در صورتی که بنگاهی خارج از مرز ممکن تولید قرار گیرد، از نظر فنی ناکارا تلقی می‌گردد. همان طوری که در شکل می‌بینیم بنگاهی که در نقطه R فعالیت می‌کند به لحاظ فنی یک بنگاه کارا قلمداد می‌شود، زیرا در این حالت شعاع OR با شعاع OP برابر است.

۲-۲- کارایی تخصیصی[۳]

این نوع کارایی، به تخصیص بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت این عوامل اطلاق می‌شود و بیان می‌کند که علت تغییر ترکیب استفاده از عوامل تولید، به علت تغییر قیمت عوامل تولید می‌باشد. کارایی تخصیصی صرفاً ناشی از اثرات قیمت‌های نسبی عوامل تولید است، بدین صورت که بنگاه کاملاً کارا از نظر فنی ترکیب‌های مختلفی از عوامل تولید را برای سطح معینی از تولید می‌تواند داشته باشد، که آن ترکیبات دارای کارایی فنی یکسان بوده اما هزینه تولید برای این ترکیبات متفاوت است. تفاوت‌های موجود به علت وجود قیمت‌های عوامل تولید می‌باشد (امامی میبدی، ۱۳۸۴). از آنجاییکه در شکل (۱) منحنیAA منحنی تولید یکسان یک بنگاه کاملاً کارا است و کارایی فنی روی تمام نقاط AA برابر با واحد (۱۰۰٪) است. پس اگر شیب خط AA برابر نسبت قیمت عوامل تولید (شیب خط BB) نباشد ملاحظه می‌شود که با توجه به قیمت‌های موجود، هزینه‌های تولید در نقاط مختلف AA متفاوت است، به صورتی که هر چه به نقطه E (نقطه برابری شیب AA و BB) نزدیک تر می‌شویم هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد. به عبارتی تخصیص عوامل تولید متناسب با نقطه E، کارایی تخصیصی نامیده می‌شود. ملاحظه می‌شود که کارایی تخصیصی یک مفهوم تغییر ناپذیر است و به عوامل خارج از بنگاه بستگی دارد، زیرا تنها با قیمت‌های نسبی عوامل تولید تغییر می‌کند.

حال با توجه به شکل (۱) می‌توان چنین گفت:

در صورتی که بنگاهی در نقطه R فعالیت داشته باشد در آن صورت کارایی تخصیصی بنگاه برابر خواهد بود با:

(۲) $\frac{OS}{OR}$= کارایی تخصصی

۳-۲-کارایی اقتصادی[۴]

این نوع کارایی در واقع ترکیبی از دو نوع کارایی فوق (فنی و تخصیصی) است که با عنایت به شکل (۱) برای همان بنگاهی که در نقطه P فعالیت می‌کند، به صورت زیر تعریف می‌گردد.

(۳) $\frac{OS}{OP}$ =درجه کارایی اقتصادی

و با توجه به روابط فوق می‌توان نوشت:

$EE = \frac{OS}{OP} = \frac{OR}{OP} \times \frac{OS}{OR}$ (۴)

بنابراین نتیجه می‌گیریم:

(۵) کارایی فنی×کارایی تخصیصی = کارایی اقتصادی

بایستی توجه داشت که کارایی اقتصادی چیزی جز توانایی یک بنگاه اقتصادی در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌های مصرفی نیست (باقر زاده، ۱۳۸۶). قابل ذکر است که در صورت وجود شرایط بازار رقابتی (و یا شبه رقابتی) به علت مترادف شدن شرایط حداکثر سازی سود با حداقل سازی مقید هزینه، کارایی هزینه ای نیز مترادف با کارایی اقتصادی خواهد بود.

۳-شهرداری

۱-۳- تعریف شهرداری

شهرداری سازمانی عمومی غیردولتی و مستقل است که در محدوده شهر برای رفع نیازهای عمرانی، رفاهی و خدماتی مردم شهر که جنبه محلی دارد و نیز برای ایجاد و اداره پاره‌ای تأسیسات شهری که باز مربوط به نیازهای مردم همان محل است تشکیل می‌گردد(طاهری، ۱۳۷۷، ص ۱۲۰). در ضمن شهرداری تحت نظر شورای شهر که منتخب مردم می‌باشد تأسیس می‌شود و نظارت بر آن از طریق دولت و وزارت کشور برای انجام وظایفی که در قانون شهرداری آمده، می‌باشد (مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری، ۱۳۸۱).

از آنجاییکه در کشورهای مختلف، تعریف نیازمندی‌های عمرانی و رفاهی تفاوت دارد و مرز امور محلی و ملی چندان مشخص نیست، در ایران وظایف شهرداری‌ها بر طبق قوانین مصوب مجلس تعیین شده است. به این ترتیب در هر نقطه ای که ۵ هزار نفر جمعیت داشته باشد و یا در چند نقطه نزدیک به هم شهرداری تشکیل می‌شود. همچنین امکان دارد در فصولی از سال شهرداری فصلی ایجاد نمود. قوانین شهرداری ایران از زمان تصویب قانون بلدیه چندین بار مورد تجدید نظر قرار گرفته و واحد شهرداری بیشتر به معنای سازمان محلی و نه حکومت محلی است (طاهری۱۳۷۷- ص۱۲۰تا۱۲۱).

اگر چه شهرداری‌ها و سازمان‌های محلی، منتخب مردم هستند، اما این سازمان‌ها از بدو شکل گیری تحت تأثیر سیاست‌های وزارت کشور بوده اند. به هر حال این وابستگی به همراه کم شدن نقش مردم در انتخابات شهرداران شرایطی را اتخاذ نموده که شهرداری‌ها به عنوان یک تشکیلات کاملاً دولتی در اذهان عمومی شناخته شوند (مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری ۱۳۸۱، ص۳۸).

۲-۳- وظایف شهرداری

در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان شهرداری‌ها وظایف بسیار گسترده‌ای دارند و به همین دلیل نسبت به شهرداری‌های ایران از اختیارات بیشتری برخوردار هستند و بخش عمده‌ای از امور شهر توسط آنان و با هماهنگی کامل توسط سایر دستگاه‌های ذیربط انجام می‌شود (طاهری۱۳۷۷، ص۷۶).

به طور خلاصه اهم وظایف شهرداری‌های ایران عبارت است از: امور حمل و نقل، ایجاد خیابان‌ها و معابر، تنظیف و نگهداری معابر سطح شهر و فضای سبز، مراقبت در امور بهداشت شهر، جلوگیری از گدایی و جمع آوری تنگدستان، تأسیسات مؤسسات فرهنگی، بهداشتی و تعاونی مانند پرورشگاه، درمانگاه، باغ وحش، حوزه‌ها و نمایشگاه‌ها، گورستان‌ها و متوفیات ثبت موالید و ازدواج، حفاظت شهرها در مقابل سیل و حریق، امور صنفی و پیشه وری، ایجاد میادین میوه و تره بار، نظارت بر قیمت و مرغوبیت مواد غذایی، جلوگیری از ایجاد مکان‌های مخالف اصول بهداشت و سد معبر، ساختمان سازی و صدور پروانه ساخت، تفریحات عمومی و مواردی از این قبیل (طاهری، ۱۳۷۷، ص۱۳۸-۱۲۱).

گستره‌ی فعالیت شهرداری‌های کشور با توجه به شرح وظایف و شرایط کنونی آن‌ها به گونه‌ای است که انجام هر یک از وظایف اصلی و فرعی سرمایه گذاری‌های کلان باید توسط خود شهرداری‌ها انجام گیرد. به عنوان مثال، حفاظت شهرها در مقابل حریق و سیل مستلزم مصرف هزینه‌های سنگین ارزی و ریالی می‌باشد و به سخن دیگر اداره‌ی شهرها و اعمال مدیریت شهری کارا مستلزم در اختیار داشتن منابع درآمدی مستمر، مطمئن و بدون تبعات سوء می‌باشد و می‌بایست به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل اداره‌ی شهرها مورد توجه قرار گیرد (مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری، ۱۳۸۱، ص۸۵).

۳-۳- درآمدها و هزینه‌های شهرداری ها

۱-۳-۳- درآمدهای شهرداری

درآمدها و سایر منابع تأمین اعتبار شهرداری‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

- درآمدهای ناشی از عوارض عمومی
- درآمدهای ناشی از عوارض اختصاصی
- بهای خدمات و درآمدهای مؤسسات انتفاعی شهرداری
- درآمدهای حاصل از وجوه و اموال شهرداری
- کمک‌های اعطایی دولت و سازمان‌های دولتی
- اعانات، هدایا و دارایی‌ها
- سایر منابع

۲-۳-۳- هزینه‌های شهرداری

کل هزینه‌های شهرداری به دو بخش هزینه‌های عمومی و هزینه‌های سازمان‌ها و مؤسسات وابسته تقسیم می‌شود. هزینه‌های عمومی خود به سه بخش وظیفه‌ی خدمات اداری، وظیفه‌ی خدمات شهری و وظیفه‌ی عمران شهری تقسیم می‌گردد. دو وظیفه‌ی خدمات اداری و خدمات شهری از محل اعتبارات جاری تأمین می‌شود (مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری، ۱۳۸۱، ص۱۶۹). هرکدام از دو وظیفه‌ی ذکر شده شامل هزینه‌های پرسنلی، هزینه‌های اداری، هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های انتقالی می‌باشد. به هر حال کلیه هزینه‌ها در قالب برنامه های زیر انجام می‌پذیرند:

برنامه وظیفه خدمات اداری

- برنامه امور اداری

برنامه‌های وظیفه خدمات شهری

- برنامه رفت و روب و نظافت شهر
- برنامه نگهداری و بهبود محیط شهری
- برنامه امور آتش نشانی و خدمات ایمنی و حفاظت شهر
- برنامه بهبود ترافیک شهری
- برنامه حمل و نقل شهری
- برنامه شهرسازی و نظارت بر توسعه و عمران شهر

وظیفه‌ی عمران شهری نیز از محل اعتبارات عمرانی تأمین مالی می‌گردد و بایستی حداقل ۴۰٪ درآمد به پروژه‌های عمرانی تعلق گیرد. اجرای پروژه‌های عمرانی از مهم‌ترین وظایف شهرداری است، از جمله این پروژه ها؛ زیرسازی و آسفالت معابر، ساخت میادین و پل‌ها، احداث پارک‌ها و درختکاری و آب نماها، تسطیح زمین جهت پروژه‌های ساختمانی، جدول گذاری معابر، احداث کانال‌ها، زیباسازی شهر، توسعه‌ی فضای سبز، روشنایی معابر، احداث شبکه آب و فاضلاب، احداث کتابخانه‌های عمومی، احداث و توسعه‌ی گورستان‌ها و ... می‌باشد. هرکدام از پروژه‌های عمرانی متنوع، متعدد و پرهزینه بوده و به نحوی موجب آبادانی شهر و رفاه شهروندان می‌شود اما باید با توجه به اعتبارات محدود، درآمد و مشکلات مالی شهرداری از بین پروژه‌های عمرانی آن هایی را که حیاتی هستند، به ترتیب اولویت انتخاب و جهت اجرا در بودجه منظور نمود. نحوه‌ی گزینش پروژه‌های عمرانی بدین شکل است که پس از مطالعه‌ی شهر، مشورت و هماهنگی با مسئول امور فنی یا شهرسازی، فرماندار، معاونین شهرداری، بخشدار، نمایندگان شهرستان، کارشناس امور عمرانی، شهردار و مسئول امور مالی شهرداری به تنظیم و انتخاب و برآورد هزینه‌ی این پروژه‌ها می‌پردازند. بعد از انتخاب، پروژه‌های عمرانی لیست شده و تحت عنوان برنامه مشخص می‌شوند، در وظیفه‌ی عمران شهری ۸ برنامه وجود دارد که در هر برنامه تعدادی طرح گنجانیده شده و هر طرح چند پروژه دارد (رحیمی نژاد، ۱۳۷۸، ص۴۲).

برنامه‌های وظیفه عمران شهری

- برنامه برنامه ریزی توسعه شهری
- برنامه هدایت و دفع آب‌های سطحی داخل شهری
- برنامه حمل و نقل و بهبود عبور و مرور شهری
- برنامه ایجاد تأسیسات حفاظتی شهرها
- برنامه بهبود محیط شهری
- برنامه ایجاد اماکن و فضاهای ورزشی، تفریحی فرهنگی و توریستی
- برنامه ایجاد سایر تأسیسات و تسهیلات شهری
- برنامه ایجاد تأسیسات درآمدزا

۴- پیشینه تحقیق

۴-۱- مروری بر مطالعات انجام شده خارجی

وندن ایکات، تویکنز و جمر[5] (۱۹۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان " مطالعه‌ای از کارایی هزینه و بازدهی نسبت به مقیاس در ۲۳۵ شهرداری بلژیکی" به تجزیه و تحلیل ارتباط بین هزینه کل و اندازه خدمات ارائه شده پرداخته اند. در این مطالعه برای اندازه گیری کارایی از دو روش ناپارامتریک دسترسی آزادانه به مرز[6] (FDH) و تحلیل پوششی داده‌ها[7] (DEA) استفاده شده و اطلاعات و داده‌های بکار رفته مربوط به سال ۱۹۸۶ می‌باشد، در روش FDH اگر یک شهرداری به وسیله‌یک یا تعداد بیشتری شهرداری تحت تسلط قرار گرفته باشد، آن شهرداری از لحاظ هزینه ناکاراست. نتایج کاربرد این روش برای هر ۲۳۵ شهرداری حکایت از ناکارایی ۲۰٪ از کل شهرداری‌ها دارد. همچنین مشاهده شده که به طور قابل توجهی مقدار کارایی برای بالا بیشتر از شهرداری‌های با مخارج پایین است. از طرف دیگر با استفاده از روش DEA و مدل چارنز، کوپر و رودس[8] (CCR) تنها ۷٪ از مشاهدات کارا هستند، در حالی که با کاربرد مدل بانکر، چارنز و کوپر[9] (BCC) میزان کارایی به ۲۰٪ افزایش یافته است. مقایسه دو روش DEA و FDH نشان می‌دهد که در این تحقیق نتایج روش FDH قابل اعتماد تر است.

میکائیلف، تومووا و نن کووا[10] (۱۹۹۶)، تحت مطالعه‌ای با عنوان " کارایی هزینه در شهرداری‌های بلغارستان" کارایی هزینه توزیع خدمات عمومی به وسیله شهرداری‌ها را در ۲۴ شهرداری بلغارستان برای سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۹ اندازه گیری و مقایسه کردند. نتایج ارزیابی کارایی با استفاده از روش DEA و مدل CCR نشان می‌دهد که ۶۲٪ کل شهرداری‌ها ناکارا هستند و پس از دسته بندی مخارج کل بیشترین نواحی ناکارا در پایینترین گروه مخارجی قرار دارند. همچنین با مدل BCC تعداد ۵ شهرداری بیشتر از مدل CCR کارا شده اند که این نتیجه هم دلالت بر وجود ناکارایی مقیاس دارد. در این مدل نیز مانند مدل CCR بیشترین تعداد واحدهای ناکارا مربوط به پایینترین گروه مخارجی می‌باشد. لذا مولفین پیشنهاد می‌نمایند که برای افزایش کارایی بهتر است، شهرداری‌ها مقیاس خود را افزایش دهند تا از موقعیت بازدهی نسبت به مقیاس فزاینده خارج گردند.

وارتینگتون و دولری[11] (۲۰۰۱)، در تحقیقی با عنوان "اندازه گیری کارایی در دولت محلی" با استفاده از روش DEA کارایی فنی و کارایی مقیاس را برای ۱۰۳ دولت محلی (شهرداری) ایالت ویلز جنوبی استرالیا اندازه گیری کردند. تأکید این مطالعه بر روی مدیریت جمع آوری زباله و خدمات بازیافت به عنوان خدمات اصلی شهرداری بوده است. نتایج نشان می‌دهد که از ۱۰۳ شهرداری مورد مطالعه ۴۲ شهرداری (۴۱ درصد آنها) دارای کارایی فنی خالص هستند. این در حالی است که تنها ۳۶٪ از شهرداری‌ها دارای کارایی مقیاس بوده اند. نتایج کارایی فنی خالص براساس سطح

موجود نهاده‌ها در واحد مرجع (کاملاً کارا) نشان می‌دهد که به طور متوسط نهاده‌ها باید تا میزان ۶۷/۱۲٪ کاهش یابند، در صورتی که نتایج کارایی مقیاس ۱۵/۴۷٪ کاهش در نهاده‌ها را تعیین می‌نماید.

سمپیادیی سوزا و استوسیک[۱۲] (۲۰۰۳)، در مقاله‌ای تحت عنوان "کارایی فنی شهرداری‌های برزیل" کارایی فنی را برای ۴۷۹۶ شهرداری برزیلی به روش DEA و با استفاده از هر دو مدل BCC و CCR برای سال ۱۹۹۱ تخمین زدند. نتایج اندازه گیری کارایی تأیید می‌نماید که بین اندازه شهرداری و میزان کارایی رابطه‌ای مستقیم وجود دارد، یعنی در هر دو مدل شهرداری‌های کوچکتر نسبت به بزرگترها کارایی کمتری دارند. بنا بر این با افزایش اندازه شهرداری‌ها، کارایی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. همچنین ناکارایی بسیاری از شهرداری‌ها می‌تواند به دلیل وجود عوامل برونزای غیرقابل کنترل مانند عوامل طبیعی و اقلیمی، پیامدهای سیاسی ویژگی‌های جمعیتی و اقتصادی و اجتماعی باشد.

آلتون و همکاران[۱۳] (۲۰۰۶)، کارایی و بهره وری شهرداری‌های فنلاند را به عنوان بنگاه‌های ارائه دهنده آموزش فراگیر، با استفاده از دو روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و تحلیل مرزی تصادفی[۱۴] (SFA) در طی دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۸ اندازه گیری نمودند. یافته‌های این تحقیق همگرایی بسیار نزدیک دو روش ناپارامتریک DEA و پارامتریک SFA را تأیید می‌کند، به طوری که متوسط ناکارایی از روش DEA بین ۶ تا ۱۰ درصد و از طریق روش SFA بین ۸ تا ۱۰ درصد در طی دوره مورد بررسی برآورد شده است. ضمن آنکه نتایج تحقیق نشان دهنده وجود رابطه قوی بین اندازه مدارس و کارایی آنها می‌باشد.

گیز، هاینمن و کالب[۱۵] (۲۰۱۰) با تکیه بر این ایده که مشارکت اجتماعی و سیاسی می‌تواند موجب بهبود عملکرد بخش عمومی شود و نقصان در خودمختاری مالی به تقاضا برای کالاهای عمومی و مشارکت رای دهندگان صدمه خواهد زد، به بررسی اثر مشارکت رای دهندگان بر کارایی عملکرد ۹۸۷ شهرداری ایالت بادن-وورتنبرگ[۱۶] آلمان در محدوده سه سال ۱۹۹۸، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴ پرداختند. ایشان با استفاده از یک تابع هزینه مرزی تصادفی ترانسلوگ و لحاظ عوامل موثر بر کارایی به این نتیجه رسیدند که مشارکت رای دهندگان اثر مثبت بر کارایی هزینه ای شهرداری‌ها می‌گذارد و این اثر به شدت تحت تاثیر مثبت و معنی دار خودمختاری مالی شهرداری‌ها قرار دارد.

بورسما، ادزس و دیجک[۱۷] (۲۰۱۲) در مرحله اول به بررسی تمرکز زدایی منابع مالی در بودجه بندی بر کارایی هزینه‌ای ۴۴۳ شهرداری کشور هلند طی دوره ۲۰۰۱ الی ۲۰۰۷ پرداختند. ایشان ابتدا با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها به این نتیجه دست یافتند که متوسط کارایی در تمامی طول دوره بسیار بالا بوده و از سال ۲۰۰۴ به بعد به خاطر شروع اجرای سند جدید کار و تامین اجتماعی[۱۸] (WSA) نسبت به دوره قبل از آن حدود ۴ درصد افزایش یافته است. سپس در مرحله دوم کارایی را با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی در حالت وجود عوامل موثر بر کارایی و در قالب یک تابع هزینه بیانگر مخارج معاونت اجتماعی شهرداری‌ها برای دوره ۲۰۰۷-۲۰۰۵ مورد برآورد قرار می‌دهند. نتایج این مرحله از برآورد نیز نتایج قبلی یعنی متوسط کارایی حدود ۹۵ درصد بعد از اجرای WSA را مورد تایید قرار می‌دهد.

الوارز، پریتو و زوفیو[۱۹] (۲۰۱۴) به مطالعه خصوصیات تکنولوژیکی و سطوح کارایی هزینه‌ای مرتبط با تهیه زیر ساختهای عمومی ۹۹۹ شهرداری منطقه کاستیلا ی لئون[۲۰] اسپانیا در سال ۲۰۰۵ با استفاده از تابع هزینه مرزی تصادفی ترانسلوگ انعطاف پذیر می‌پردازند. ایشان با تکیه بر تعاریف مرتبط با صرفه های حاصل از مقیاس و تراکم شهری حداقل کننده هزینه متوسط و با لحاظ متغیرهای در برگیرنده مشخصات شبکه آبرسانی شهری در الگوی خود، به این نتیجه می‌رسند که صرفه جویی های هزینه‌ای بالقوه حاصل از مقیاس و تراکم شهری با سطوح بالایی از ناکارایی مرتبط است. لذا مقامات شهری باید در جهت تحولات جدید شهری و تخصیص بودجه های بیشتر به زیرساخت‌ها و متراکم تر کردن اندازه شهرها به لحاظ هر دو مسکن و جمعیت اقدام کنند.

آرسلوس و همکاران[۲۱] (۲۰۱۵) به بررسی معیارهای تعیین کننده کارایی مخارج در ۲۶۰ شهرداری کوچک منطقه ناوار[۲۲] در شمال اسپانیا در سال ۲۰۰۵ با استفاده از الگوی هزینه مرزی تصادفی در قالب یک تابع ترانسلوگ با وجود اثرات ناکارایی پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کارایی هزینه در تهیه خدمات شهری می‌تواند با ادغام تهیه خدمات در بین شهرداری‌ها، ارجحیت مالیات‌های محلی بر کمک‌های منطقه‌ای در بودجه‌بندی عملیاتی، بکارگیری حسابرسان خبره خارج از سازمان، و اهمیت به تراکم سرمایه گذاری‌های پیشین در زیرساختها افزایش یابد.

۲-۴- مروری بر مطالعات انجام شده داخلی

اکبری (۱۳۸۲)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی کارایی فعالیت عمرانی شهرداری اصفهان در مناطق شهری" کارایی فنی مناطق دهگانه شهرداری اصفهان در وظیفه عمران شهری را با استفاده از روش DEA اندازه گیری نمود.

بدین منظور درآمد و تعداد پرسنل به عنوان نهاده و هزینه‌های عمرانی که می‌تواند شاخصی برای عمران شهری باشد به عنوان ستانده در نظر گرفته شده و اطلاعات این نهاده‌ها و ستانده از متوسط سه سال ۱۳۸۱-۱۳۷۹ استخراج گردیده است. در این تحقیق کارایی فنی در دو وضعیت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس اندازه گیری شده و نتایج تحقیق حاکی از آن است که میانگین کارایی مناطق دهگانه شهرداری اصفهان با فرض مدل CCR، ۵۱،۶٪ و با فرض مدل BCC، ۶۵،۸٪ می‌باشد.

اکبری و بصیری پارسا (۱۳۸۴)، در مقاله خود تحت عنوان «اندازه گیری کارایی فنی فعالیت های عمران شهری(با استفاده از روش DEA) موردمطالعه استان همدان» به محاسبه کارایی فنی ۲۰ شهرداری استان همدان در طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۷۷ می‌پردازد. نتایج این تحقیق حکایت از آن دارد که در سال ۱۳۷۹، ۹۵٪ از شهرداری‌ها با استفاده از مدل CCR و در سال ۱۳۷۷ با استفاده از مدل BCC، ۷۳/۶۸٪ از شهرداری‌ها ناکارا بوده اند که این دو سال بیشترین درصد ناکارایی را در بین سال‌های دیگر دارند. همچنین مقایسه نتایج تحقیق نشان می‌دهد که درصدهای کارایی با استفاده از مدل CCR همواره کمتر از BCC بوده است.

صیادی(۱۳۸۸)، در پایان نامه خود تحت عنوان " اندازه گیری کارایی فنی فعالیت‌های عمرانی شهری شهرداری‌های شیراز با استفاده از دو روش DEA و SFA" کارایی فنی فعالیت‌های عمرانی شهری ۸ منطقه شهرداری شهر شیراز را طی دوره زمانی ۸۸-۱۳۸۴ به دو روش DEA در حالت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و روش SFA بر پایه طراحی تابع تولید مرزی و به کارگیری روش‌های اقتصاد سنجی اندازه گیری و مقایسه کرده است. در این تحقیق درآمد کل ۸ شهرداری شهر شیراز به صورت عملکرد سالانه، تعداد پرسنل شهرداری‌های مناطق مختلف برای دوره زمانی مذکور، مساحت محدوده خدماتی هر کدام از شهرداریها به عنوان نهاده‌ها وکل هزینه‌های وظیفه عمران شهری به صورت عملکرد سالانه به عنوان ستانده در نظر گرفته شده اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در حالت به کارگیری روش DEA تحت حالت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس میانگین کارایی ۷۹/. و ۹۳/. و براساس نتایج روش SFA میانگین رتبه کارایی شهرداری‌ها ۹۹/. می‌باشد. علاوه بر این میانگین امتیاز کارایی مناطق شهرداری مورد نظر در طی دوره مورد بررسی با روند افزایشی و معناداری به لحاظ آماری روبرو است. در نهایت با تعیین میزان تغییر در نهاده‌ها و ستانده برای شهرداری‌های ناکارا مشخص شده است که این واحدها می‌توانند جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه خود با همان درآمد، پرسنل و محدوده خدماتی موجود، هزینه وظیفه عمران شهری بیشتری را صرف عمران و آبادانی شهر نمایند.

افشاری (۱۳۸۹)، در رساله خود تحت عنوان "بررسی کارایی هزینه‌ای در شهرداری‌ها، مطالعه موردی شهرداری‌های استان ایلام" با استفاده از روش تابع هزینه مرزی تصادفی به برآورد کارایی شهرداری‌های استان ایلام در دوره زمانی۱۳۸۸-۱۳۸۱ پرداخته است. در این مطالعه درآمد کل به صورت عملکرد و سالانه، تعداد پرسنل، سرانه مساحت محدوده خدماتی، سرانه متراژ آسفالت شهری و سرانه متراژ فضای سبز شهری شهرداری‌ها به عنوان نهاده و کل هزینه‌های وظیفه عمران شهری به صورت عملکرد سالانه به عنوان ستانده قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق بیان می‌دارد که شهرداری‌های منتخب استان از کارایی هزینه‌ای لازم برخوردار نبوده و شهرداری شهرستان دره شهر، ایلام و سرابله به عنوان کاراترین شهرداری‌ها شناخته شده اند. همچنین برای شهرداری‌های ناکارا میزان تغییر نهاده‌ها و ستانده‌ها مشخص شده است، به عبارتی این شهرداری‌ها جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه خود با همان درآمد، پرسنل و محدوده خدماتی، پارک‌ها و ایجاد خیابان‌های آسفالت، هزینه عمران شهری بیشتری را صرف عمران و آبادانی شهر نمایند، البته بعضی از شهرداری‌ها به دلیل وجود مازاد نهاده‌ای لازم است علاوه بر افزایش هزینه عمران شهری، مقدار نهاده‌ها را نیز کاهش دهند.

۵- روش‌های ارزیابی کارایی

روش‌های ارزیابی کارایی به دو روش کلی ناپارامتری و پارامتری دسته بندی می‌گردد، در روش ناپارامتری عملکرد هر بنگاه با بهترین عملکرد بنگاههای موجود در آن صنعت مقایسه و با استفاده از روش برنامه ریزی خطی، با فرض ناچیز بودن خطاهای اندازه گیری در مورد همه متغیرها و بدون تحمیل فرم تبعی خاص بر فرایند تولید یا هزینه بنگاه‌های مورد بررسی، تابع حدی مورد نظر تخمین زده می‌شود و کارایی محاسبه می‌گردد. در صورتی که اساس محاسبه و تخمین در روش پارامتری، مدل‌های اقتصاد سنجی می‌باشد که در آن جزء اخلال رگرسیون به صورت جزء ترکیبی شامل دو جزء خطای تصادفی معمول الگوهای اقتصاد سنجی و خطاهای ناشی از ناکارایی معمولاً متکی بر قسمت مثبت نوع خاصی از توزیع نرمال یا انواع مجانباً نرمال در نظر گرفته می‌شود. ضمن آنکه روش تحلیل مرزی تصادفی به خاطر در نظر گرفتن نقاط سرحدی و مرزی به

جای نقاط متوسط نسبت به الگوهای معمولی اقتصاد سنجی نیز برتری دارد. بر این اساس در خصوص ارزیابی عوامل موثر بر ناکارایی (یا کارایی) در ادبیات مربوط به روش مرزی تصادفی دو حالت توزیع شرطی و توزیع آزاد برای جزء ناکارایی وجود دارد که با توجه به روش مورد استفاده در این مطالعه، در قسمت بعدی با تفصیل بیشتری به بیان روش توزیع شرطی در قالب لحاظ توزیع نرمال منقطع برای جزء ناکارایی پرداخته می‌شود.

۶-روش برآورد الگو

این مطالعه برای برآورد کارایی هزینه‌ای شهرداری‌های استان اصفهان و بررسی عوامل مؤثر بر ناکارایی روش تحلیل مرزی تصادفی معرفی شده به شرح زیر توسط باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) مبتنی بر روش رگرسیونی حداکثر درستنمایی تکراری را مورد استفاده قرار می‌دهد.

شکل کلی یک تابع هزینه را در قالب الگوی مرزی تصادفی زیر در نظر بگیرید:

(۶)

$$C_{it} = C(Y_{it}, W_{it}; \beta) = X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

با

$$\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it}$$

که در آن $t = 1,2,...,T$ و $i = 1,2,...,N$، C_{it}: لگاریتم هزینه‌ی بنگاه iام در زمان t، X_{it}: بردار لگاریتم متغیرهای توضیحی شامل بردار قیمت عوامل تولید W_{it}و مقدار تولید یا درآمد Y_{it} بنگاه iام در زمان t، β بردار پارامترهای ناشناخته، v_{it} خطاهای تصادفی با توزیع $iid.N(0,\sigma_v^2)$ و u_{it} متغیرهای تصادفی غیر منفی و بیانگر ناکارایی هزینه‌ای در تولید هستند که فرض می‌شود دارای توزیع مستقل نرمال منقطع در صفر و با میانگین $Z_{it}\delta$ و واریانس σ^2 ($N^+(z_{it}\delta, \sigma^2)$) می‌باشد. در این صورت:

$$u_{it} = Z_{it}\delta + w_{it} \qquad (۷)$$

که در آن Z_{it}: بردار (1×m) متغیرهای است که کارایی یک بنگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. δ: بردار(m×1) پارامترهایی است که باید تخمین زده شوند. W_{it} : متغیر تصادفی دارای توزیع نرمال منقطع در نقطه ($-Z_{it}\delta$) با میانگین صفر و واریانس σ_W^2 می‌باشد و منطبق با آن، کارایی هزینه‌ای بنگاه iام در زمان t به صورت نسبت هزینه حداقل به هزینه مشاهده شده و به وسیله معادله زیر تعریف می‌شود:

(۸)

$$CE_{it} = \frac{\exp(c(Y_{it}, W_{it}; \beta) + v_{it})}{\exp(c(Y_{it}, W_{it}; \beta) + v_{it} + u_{it})} = \exp(-u_{it}) = \exp(-Z_{it}\delta - w_{it})$$

بر اساس این الگو و طبق فروض توزیعی و نیز استقلال متغیرهای u_{it} و v_{it}، تابع چگالی توأم این دو متغیر به شکل زیر خواهد بود:

(۹)

$$f(v,u) = \frac{\exp -\frac{1}{2}\left\{\left[v^2/\sigma_v^2\right] + \left[(u - z\delta)^2/\sigma^2\right]\right\}}{2\pi\,\sigma\,\sigma_v\,\Phi\left[z\delta/\sigma\right]} \quad ,u \geq 0$$

که اندیس‌های i و t برای ساده‌سازی در نمایش حذف شده و $\Phi(.)$ تابع توزیع تراکمی متغیر تصادفی نرمال استاندارد را نشان می‌دهد.

به این ترتیب تابع چگالی نهایی εاز طریق تابع چگالی توأم v و u و با تعریف $\mu_* = \frac{\sigma_v^2 z\delta + \sigma^2\varepsilon}{\sigma_v^2 + \sigma^2}$ و $\sigma_*^2 = \sigma^2\sigma_v^2/\left(\sigma^2 + \sigma_v^2\right)$ می‌شود:

(۱۰)

$$f(\varepsilon) = \frac{\exp -\frac{1}{2}\left\{(\varepsilon - z\delta)^2/\left(\sigma_v^2 + \sigma^2\right)\right\}}{\sqrt{2\pi}\left(\sigma^2 + \sigma_V^2\right)^{1/2}\left[\Phi(z\delta/\sigma)/\Phi(\mu_*/\sigma_*)\right]}$$

و تابع چگالی شرطی u با مفروض بودن ε خواهد شد:

(۱۱)

$$f(u|\varepsilon) = \frac{\exp -\frac{1}{2}\left[(u - \mu_*)^2/\sigma_*^2\right]}{\sqrt{2\pi}\sigma_*\Phi(\mu_*/\sigma_*)} \quad , \quad u \geq 0$$

اکنون می‌توان امید شرطی e^{-u} را با مفروض بودن ε به عنوان معیار کارایی به صورت زیر به دست آورد:

(۱۲)

$$E(e^{-U}|\varepsilon) = \left\{\exp\left[-\mu_* + 1/2\sigma_*^2\right]\right\}\left\{\Phi\left[(\mu_*/\sigma_*) - \sigma^*\right]/\Phi(\mu_*/\sigma_*)\right\}$$

از طرف دیگر، می‌توان تابع چگالی هزینه،معرفی شده در مرابطه (۶) را به راحتی با استفاده از رابطه (۹) به شکل زیر نمایش داد:

(۱۳)

$$f(c_{it})=\frac{\exp-\frac{1}{2}\left\{\frac{(c_{it}-X_{it}\beta-z_{it}\delta)^2}{\sigma_v^2+\sigma^2}\right\}}{\sqrt{2\pi}\left(\sigma_v^2+\sigma^2\right)^{1/2}\left[\Phi(z_{it}\delta/\sigma)/\Phi\left(\mu_{it}^*/\sigma_*\right)\right]}$$

که در آن

$$\mu_{*_{it}}=\left[\sigma_v^2 z_{it}\delta+\sigma^2(c_{it}-X_{it}\beta)\right]/\left(\sigma_v^2+\sigma^2\right)$$

می‌باشد.

بنابراین مشروط بر وجود T_i مشاهده برای i امین بنگاه (با $1\le T_i\le T$)، لگاریتم تابع درستنمایی برای مشاهدات نمونه‌ای $c\equiv\left(c_1',c_2',...,c_T'\right)'$ (با $C_i\equiv\left(C_{i1},C_{i2},...,C_{iT_i}\right)'$)، بر حسب پارامترهای $\sigma_s^2\equiv\sigma_v^2+\sigma^2$ و $\gamma\equiv\sigma^2/\sigma_s^2$ و با فرض $\theta=\left(\beta',\delta',\sigma_v^2,\sigma^2\right)'$ به‌صورت زیر خواهد بود:

(۱۴)

$$L^*(\theta;c)=-\frac{1}{2}\left(\sum_{i=1}^{N}T_i\right)\left\{\ln 2\pi+\ln\sigma_s^2\right\}-\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T_i}\left[(c_{it}-X_{it}\beta-z_{it}\delta)^2/\sigma_s^2\right]$$
$$-\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T_i}\left\{\ln\Phi\left[\frac{z_{it}\delta}{\left(\gamma\sigma_s^2\right)^{1/2}}\right]-\ln\Phi\left[\frac{1}{\sigma_s}\left(\left(\frac{1-\gamma}{\gamma}\right)^{1/2}z_{it}\delta+\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)^{1/2}(c_{it}-X_{it}\beta)\right)\right]\right\}$$

برای حداکثر سازی تابع لگاریتم درستنمایی(۱۳) می‌بایست مشتقات جزیی مرتبه اول تابع را نسبت به پارامترهای ناشناخته (δ,β و σ^2) به‌دست آورده و آنها را برابر صفر قرار داد. البته در مورد تابع لگاریتم درستنمایی مذکور، شرایط مرتبه اول به شدت غیرخطی بوده و قابل حل نمی‌باشند. لذا تابع درستنمایی (۱۳) می‌بایست با یک روش بهینه‌یابی تکراری همچون روش درستنمایی حداکثر گردد. به این منظور از برنامه کامپیوتری Frontier نسخه‌ی ۴،۱ ارائه شده توسط تیم کوئلی[۲۳] از دانشگاه نیوانگلند[۲۴] استفاده می‌شود. این برنامه قابلیت تطبیق با داده‌های تابلویی، کارایی ثابت یا متغیر در طول زمان، توابع تولید و هزینه، توزیع‌های نرمال منقطع و نیمه نرمال و روابط تبعی در شکل خطی و لگاریتم خطی را دارد. این برنامه یک روش سه مرحله‌ای را برای تخمین پارامترهای حداکثر درستنمایی توابع مرزی تصادفی به شرح ذیل در نظر می‌گیرد:

الف) در مرحله‌ی اول، پارامترهای β ، $\sigma_s^2=\sigma^2+\sigma_v^2$ تابع از طریق حداقل مربعات معمولی (OLS) تخمین زده می‌شوند، که تمامی برآوردگرها به استثنای عرض از مبدأ ناریب می‌باشند.

ب) در مرحله‌ی دوم، یک جستجوی نقطه ای دو مرحله ای برای $\gamma=\sigma^2/\sigma_s^2$ و پارامترهای موجود در بردار δ انجام می‌گیرد که در آن، پارامترهای β به استثنای β_0 (عرض از مبدأ) مقادیر حداقل مربعات معمولی حاصل از مرحله‌ی قبل بوده و پارامترهای β_0 و σ_s^2 بر اساس روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده، به شکل زیر تعدیل می‌شوند:

(۱۵)

$$\hat{\sigma}_s^2=\hat{\sigma}_{ols}^2\left(\frac{\pi(NT-K)}{NT(\pi+2\hat{\gamma})}\right)$$

و

$$\hat{\beta}_0=\hat{\beta}_{0(ols)}+\sqrt{\frac{2\hat{\gamma}\hat{\sigma}_s^2}{\pi}}$$

که NT تعداد کل مشاهدات و K تعداد متغیرهای توضیحی می‌باشد. همچنین سایر پارامترها یعنی δ_jها در این جستجو صفر فرض می‌گردند. پس از انجام این جستجو، تقریب اولیه‌ی پارامتر γ تا دو رقم اعشار حاصل می‌شود.

ج) در مرحله‌ی سوم، برای به دست آوردن تخمین‌های حداکثر درستنمایی نهایی، مقادیر انتخاب شده در جستجوی نقطه‌ای مرحله‌ی قبل، به عنوان مقادیر شروع در یک فرایند تکراری (متکی بر روش شبه نیوتنی دیویدن، فلتچر و پاول[۲۵]) قرار می‌گیرند و این فرایند تکراری تا زمان رسیدن به همگرایی (با تقریب ۰/۰۰۰۰۱ در مقدار لگاریتم درستنمایی) ادامه می‌یابد.

۷- ارائه و برآورد الگو

با توجه به مزایای گفته شده در روش پارامتری مبتنی بر تحلیل مرزی تصادفی، این روش برای برآورد الگوی تابع هزینه شهرداری‌ها انتخاب می‌شود. براین اساس با استفاده از آمارهای مربوط به شهرداری‌های استان اصفهان در دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۸۸ و نرمالایز کردن هزینه و قیمت نهاده‌ها به هزینه پرسنلی (W_4) برای اعمال فرض همگن از درجه‌یک بودن تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده‌ها و مقدار تولید، تابع هزینه ترانسلوگ شهرداری‌ها به شکل زیر ارائه می‌گردد:

$$\ln(\tilde{C}_{it})=\beta_0+\beta_1\ln(y_{it})+\beta_2\ln(\tilde{w}_{1it})+\beta_3\ln(\tilde{w}_{2it})+\beta_4\ln(\tilde{w}_{3it})+\beta_5(\ln(y_{it}))^2$$
$$+\beta_6(\ln(\tilde{w}_{1it}))^2+\beta_7(\ln(\tilde{w}_{2it}))^2+\beta_8(\ln(\tilde{w}_{3it}))^2+\beta_9\ln(y_{it})\ln(\tilde{w}_{1it})+$$
$$\beta_{10}\ln(y_{it})\ln(\tilde{w}_{2it})+\beta_{11}\ln(y_{it})\ln(\tilde{w}_{3it})+\beta_{12}\ln(\tilde{w}_{1it})\ln(\tilde{w}_{2it})+$$
$$\beta_{13}\ln(\tilde{w}_{1it})\ln(\tilde{w}_{3it})+\beta_{14}\ln(\tilde{w}_{2it})\ln(\tilde{w}_{3it})+\beta_{15}t+u_{it}+v_{it}$$

(۱۶)

$$i=1,\cdots,95\quad,\quad t=1,2,3$$

(۱۷)

$$w \sim N\left(0, \sigma_w^2\right)$$

با

$$u_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^{4} \delta_{jit} z_{jit} + w_{it}$$

به طوری که در رابطه (۱۱) $\tilde{C}_{it} \equiv C_{it} / W_{4it}$ و $\tilde{W}_{jit} \equiv W_{jit} / W_{4it}$ ($j = 1,2,3$) می‌باشد.

- هزینه کل (C_{it}) هر شهرداری به صورت عملکرد و سالانه

در این تحقیق هزینه کل هر شهرداری شامل سه وظیفه خدمات شهری، خدمات اداری و عمران شهری می‌باشد البته هزینه پرسنلی از وظایف خدمات شهری و اداری کاسته شده است.

- ستانده کل (Y) هر شهرداری به صورت عملکرد سالانه

با تقسیم درآمد کل هر شهرداری بر شاخص قیمت خدمات مصرفی کل کشور (۱۰۰=۱۳۸۳)، درآمد به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ هر یک از شهرداری‌ها استخراج می‌شود.

- قیمت وظیفه خدمات شهری (W_1) برای هر هکتار تحت پوشش

ارزش واقعی این وظیفه را از تقسیم وظیفه خدمات شهری هر شهرداری به شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی کل کشور(۱۰۰=۱۳۸۳)، به دست می‌آید و سپس با تقسیم بر مساحت شهر مرتبط قیمت وظیفه خدمات شهری برای هر هکتار تحت پوشش شهرداری حاصل می‌گردد.

- قیمت وظیفه خدمات اداری (W_2) برای هر هکتار تحت پوشش

برای دستیابی به ارزش واقعی این متغیر نیز مشابه با قیمت واقعی وظیفه خدمات شهری عمل کرده و سپس با تقسیم آن بر مساحت شهر قیمت وظیفه خدمات اداری حاصل می‌گردد.

- قیمت وظیفه عمران شهری (W_3) برای هر هکتار تحت پوشش

وظیفه عمران شهری هر شهرداری را بر شاخص مرتبط تقسیم کرده سپس با تقسیم آن بر مساحت شهر، قیمت عمران شهری برای هر هکتار به دست می‌آید.

- دستمزد نیروی کار (W_4)

دستمزد نیروی کار از وظیفه خدمات شهری و وظیفه خدمات اداری استخراج می‌شود و با تقسیم بر شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی کل کشور(۱۰۰=۱۳۸۳)، ارزش واقعی دستمزد نیروی کار به دست می‌آید.

همچنین z_j به عنوان عوامل موثر بر متغیر ناکارایی (u) عبارتند از:

- Z_1: این متغیر روند زمانی است که معیاری از تجربه و یا پیشرفت فنی را نشان می‌دهد.
- Z_2: نسبت هزینه جاری به کل هزینه شهرداری (هزینه جاری شامل خدمات شهری و خدمات اداری می‌باشد.)
- Z_3: نسبت شاغلان با تحصیلات کمتر از لیسانس به کل شاغلین شهرداری
- Z_4: نسبت هزینه پرسنلی به کل درآمد شهرداری

جدول ۱: تخمین‌های حداکثر درستنمایی پارامترهای تابع هزینه مرزی تصادفی

پارامتر	ضرائب	آماره t	پارامتر	ضرائب	آماره t	پارامتر	ضرائب	آماره t
β_0	-0/651	-0/646	β_8	0/074	3/024	δ_0	2/103	18/356
β_1	0/330	1/760	β_9	0/074	5/370	δ_1	0/193	5/112
β_2	–0/358	-3/253	β_{10}	-0/006	-0/231	δ_2	-2/995	-13/240
β_3	0/511	2/353	β_{11}	-0/020	-0/885	δ_3	-0/121	-1/784
β_4	-0/120	-0/636	β_{12}	0/005	0/248	δ_4	-1/253	-6/133
β_5	0/005	0/468	β_{13}	-0/031	-1/661	σ_s^2	0/017	12/511
β_6	0/025	5/436	β_{14}	-0/080	-1/817	γ	0/747	24/190
β_7	0/044	1/770	β_{15}	-0/028	-0/869	δ_0	2/103	18/356

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۲: آزمون فرضیه‌های مربوط به الگوی کاب داگلاس، فرضیه‌های مرکب مربوط به پارامترهای β و فرضیه‌های مربوط به پارامترهای ناکارایی

شماره فرضیه	فرضیه صفر	Ln L(H_0)	Ln L(H_1)	LR	مقدار بحرانی
۱	H_0: $\beta_5=\beta_6=\ldots=\beta_{14}=0$	-۵۶/۶۱۵	-۲۸/۰۱۸	۵۷/۱۹۴	۱۸/۳۰۷
۲	H_0: $\gamma=0$	۱۹۷/۵۴۰	۱۷۸/۷۷۸	۳۷/۵۲۲	۹/۴۸
۳	H_0:$\delta_2=0$	۱۲۰/۷۷۳	۱۹۷/۵۴۰	۱۵۳/۵۳۴	۳/۸۴
۴	H_0:$\delta_3=0$	۱۹۵/۳۹۲	۱۹۷/۵۴۰	۴/۲۹۶	۳/۸۴
۵	H_0:$\delta_4=0$	۱۷۶/۴۸۵	۱۹۷/۵۴۰	۴۲/۱۱۰	۳/۸۴
۶	H_0:$\beta_1=\beta_5=\beta_9=\beta_{10}=\beta_{11}=0$	-۸۵/۳۸۴	-۲۸/۰۱۸	۱۱۴/۷۳۲	۱۱/۰۷۰
۷	H_0:$\beta_2=\beta_6=\beta_9=\beta_{12}=\beta_{13}=0$	-۳۶/۳۸۷	-۲۸/۰۱۸	۱۶/۷۳۸	۱۱/۰۷۰
۸	H_0:$\beta_3=\beta_7=\beta_{10}=\beta_{12}=\beta_{14}=0$	-۴۰/۳۶۶	-۲۸/۰۱۸	۲۴/۶۹۶	۱۱/۰۷۰
۹	H_0:$\beta_4=\beta_8=\beta_{11}=\beta_{13}=\beta_{14}=0$	-۹۲/۹۳۰	-۲۸/۰۱۸	۱۲۹/۸۲۴	۱۱/۰۷۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۸- نتایج تجربی

نتایج حاصل از برآورد دو الگوی تابع هزینه ترانسلوگ و عوامل موثر بر ناکارایی بیان شده توسط معادلات (۱۶) و (۱۷) در جدول (۱) ارائه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود اکثر ضرایب الگو تابع هزینه به همراه تمامی ضرایب متغیرهای توضیحی الگوی عوامل موثر بر ناکارایی (یعنی δ_j) در سطح خطای ۱٪ و ۵٪ معنی دار می‌باشند، به گونه‌ای که با δ_j مثبت و معنی دار، افزایش متغیر Z_j منجر به افزایش ناکارایی هزینه‌ای و با δ_j منفی و معنی دار، افزایش متغیر Z_j منجر به کاهش ناکارایی هزینه‌ای خواهد شد.

در الگوهای مرزی تصادفی برآورد شده به روش حداکثر درستنمایی معرفی شده، برای آزمون کردن فرضیه‌های مرکب درخصوص شکل تبعی الگو، صحت استفاده از روش مرزی تصادفی و وجود اثرات ناکارایی در الگو از روش آزمون درستنمایی (LR) قابل تعریف به صورت زیر استفاده می‌گردد که در آن $L(H_0)$ مقدار تابع حداکثر درستنمایی مقید (تحت محدودیت‌های مشخص شده به وسیله فرضیه صفر) و $L(H_1)$ مقدار تابع حداکثر درستنمایی نامقید (تحت محدودیت‌های مشخص شده به وسیله فرضیه مقابل) می‌باشد.

(۱۸)

$$LR=-2\ln\lambda=2[\ln L(H_1)-\ln L(H_0)]\sim\chi^2(J)$$

که در آن آماره LR به صورت مجانبی دارای توزیع χ^2 با درجه آزادی تعداد قیود (J) می‌باشد. بنابراین اگر مقدار اندازه LR از مقدار بحرانی χ^2_α (J) بزرگ تر شود، فرضیه H_0 در سطح معنی دار α ۱۰۰٪ رد خواهد شد.

نتیجه آزمون فرضیه انتخاب شکل تبعی الگو در قالب فرضیه صفر "شکل تبعی کاب داگلاس در مقابل ترانسلوگ برای تابع هزینه شهرداری‌ها مناسب تر است." اارائه شده در سطر اول جدول (۲) حاکی از انتخاب تابع هزینه ترانسلوگ به عنوان تابع مطلوب برای معرفی تابع هزینه شهرداری‌ها در این پژوهش خواهد بود.

سطر دوم جدول بیانگر آزمون فرضیه بررسی وجود شرایط مرزی تصادفی بر روی الگوی برآوردی است که از طریق فرضیه H_0: $\gamma=0$ مبنی بر اینکه " تابع هزینه شهرداری از نوع مرزی تصادفی نیست " آزمون می‌شود، به این مفهوم که هرگاه پارامتر γ صفر باشد یعنی واریانس اثرات ناکارایی صفر بوده و الگو تحت شرایط مرزی تصادفی قرار ندارد. لذا الگوی برآوردی به‌یک تابع هزینه شامل متغیرهای معمول خود به همراه متغیرهای Z_1 تا Z_4 و یک جمله‌ی خطای تصادفی V_{it} تبدیل خواهد شد. همانگونه که در نتیجه جدول (۲) ملاحظه می‌شود، فرضیه H_0 مبنی بر تصادفی نبودن اثرات ناکارایی با حداکثر پنج درصد خطا رد می‌شود.

ردیف های سوم تا پنجم جدول (۲)، به ترتیب آزمون فرضیات عدم تأثیر گذاری متغیرهای نسبت هزینه جاری به کل هزینه، نسبت شاغلین با تحصیلات کمتر به کل شاغلین و نسبت هزینه پرسنلی به ستانده را بر کارایی شهرداری گزارش می‌نمایند که بیانگر تاثیرگذاری هر یک از این عوامل بر کارایی هزینه‌ای شهرداری‌ها است.

همچنین با توجه به تایید شکل تبعی انتخابی تابع هزینه و روش برآورد آن بر مبنای نتایج آزمون فرضیات مندرج در جدول (۲) از یک طرف و بی معنا بودن آماری ضرایب برآوردی بعضی از متغیرهای موجود در الگوی انتخابی ارائه شده در جدول (۱)، آزمون فرضیات گزارش شده در ردیف های ششم تا نهم جدول (۲) به ترتیب نشان دهنده تاثیرگذار بودن متغیرهای ستانده (درآمد) کل، قیمت

وظیفه خدمات شهری، قیمت وظیفه خدمات اداری و قیمت وظیفه عمران شهری بر هزینه شهرداری‌های شهرستان‌های استان اصفهان در سطح خطای پنج درصد است. برای مثال فرضیه ششم مبنی بر این است که در تابع هزینه متغیرهای توضیحی مرتبط با ستانده (درآمد) کل (یعنی متغیرهای $\ln(Y_{it})$، $(\ln(Y_{it}))^2$، $\ln(Y_{it})\times\ln(w_{1it})$، $\ln(Y_{it})\times\ln(w_{2it})$ و $\ln(Y_{it})\times\ln(w_{3it})$) به طور هم زمان دارای اثر معنی داری بر متغیر وابسته $\ln(c_{it})$ نمی باشند و یا به عبارت دیگر بیانگر فرضیه بی‌تاثیر بودن متغیر درآمد بر مقدار هزینه است.

در نهایت با توجه به تایید الگوی مورد براورد توسط آزمون فرضیات گزارش شده در جدول (۲) و نتایج برآوردی مندرج در جدول (۱)، نتایج برآوردی کارایی هزینه ای (اقتصادی) شهرداریهای شهرهای استان اصفهان در طول سال های مورد یررسی در جدول (۳) ارائه شده است.

۹- محاسبه کشش

از آنجا که شکل تابع هزینه انتخابی در این پژوهش ترانسلوگ است می‌بایست تفسیر نتایج تاثیر هریک از متغیرهای موجود در تابع هزینه از طریق کشش میانگین هزینه کل نسبت به میانگین مقدار طول دوره زمانی آن متغیر انجام گیرد. برای نمونه کشش هزینه کل نسبت به ستانده شهرداری های شهرهای استان اصفهان عبارت است از تغییر نسبی هزینه در نتیجه تغییر نسبی ستانده، لذا با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌ها، برای محاسبه میانگین کشش هزینه کل شهرداری‌ها نسبت به ستانده و قیمت نهاده‌ها (وظایف خدمات شهری، خدمات اداری و عمران شهری) می‌توان از فرمول‌های زیر استفاده کرد:

۱۰-تحلیل نتایج

نتایج مربوط به کشش های هزینه کل نسبت به ستانده و قیمت نهاده‌های شهرداری نشان می‌دهد که هزینه کل شهرداری‌ها نسبت به ستانده آن‌ها به طور متوسط با مقدار ۱/۰۹۵ گویای با کشش بودن هزینه نسبت به ستاده (درآمد) است. همچنین کشش هزینه نسبت به قیمت هریک از وظایف خدمات شهری، خدمات اداری و عمران شهری به ترتیب با مقادیر ۰/۳۶، ۰/۴۷ و ۰/۱۲ برای هر هکتار نشان از کم کشش بودن دارد. به این ترتیب می‌توان خاطر نشان نمود که شهرداری‌ها در خصوص اتخاذ تصمیمات منجر به گسترش وظایف خود در حوزه وظایفشان و مناطق تحت ارائه خدماتشان (گسترش عمودی و افقی شهرها) باید با احتیاط و حساب شده عمل نمایند و نسبت به کسب درآمدهای خود و یافتن راهکارهای درآمدزای جدید کوشا باشند. زیرا با توجه به حاصل، هزینه شهرداری‌ها نسبت به تغییرات کمی منابع درآمدی فعلی آنها حساس است.

از آنجایی که بسیاری از وظایف اولیه و مهم شهرداری‌ها در برنامه‌های وظیفه خدمات شهری قرار دارد و معمولاً وظیفه خدمات شهری و پاداش‌های پرداختی به کارکنان از اعتبارات جاری هزینه می‌شود، حصول این نتیجه دور از انتظار نخواهد بود. در واقع با توجه به کم‌کشش بودن هزینه کل نسبت به قیمت هر سه وظیفه شهرداری‌ها، افزایش هزینه‌های جاری می‌تواند باعث افزایش نسبت هزینه‌های جاری به کل شود و چنین افزایشی از طریق افزایش کمیت و کیفیت خدمات شهری به همراه ایجاد انگیزه در کلیه کارکنان منجر به افزایش کارایی گردد.

$$\frac{\partial \ln(\tilde{C}_{it})}{\partial \ln(y_{it})} = \hat{\beta}_1 + 2\hat{\beta}_5 \ln y_{it} + \hat{\beta}_9 \ln(\tilde{w}_{1it}) + \hat{\beta}_{10} \ln(\tilde{w}_{2it}) + \hat{\beta}_{11} \ln(\tilde{w}_{3it}) = ۱/۰۹۵ \quad (۱۹)$$

$$\frac{\partial \ln(\tilde{C}_{it})}{\partial \ln(\tilde{w}_{1it})} = \hat{\beta}_2 + 2\hat{\beta}_6 \ln(\tilde{w}_{1it}) + \hat{\beta}_9 \ln y_{it} + \hat{\beta}_{12} \ln(\tilde{w}_{2it}) + \hat{\beta}_{13} \ln(\tilde{w}_{3it}) = ۰/۳۶ \quad (۲۰)$$

$$\frac{\partial \ln(\tilde{C}_{it})}{\partial \ln(\tilde{w}_{2it})} = \hat{\beta}_3 + 2\hat{\beta}_7 \ln(\tilde{w}_{2it}) + \hat{\beta}_{10} \ln y_{it} + \hat{\beta}_{12} \ln(\tilde{w}_{1it}) + \hat{\beta}_{14} \ln(\tilde{w}_{3it}) = ۰/۴۷ \quad (۲۱)$$

$$\frac{\partial \ln(\tilde{C}_{it})}{\partial \ln(\tilde{w}_{3it})} = \hat{\beta}_4 + 2\hat{\beta}_8 \ln(\tilde{w}_{3it}) + \hat{\beta}_{11} \ln y_{it} + \hat{\beta}_{13} \ln(\tilde{w}_{1it}) + \hat{\beta}_{14} \ln(\tilde{w}_{3it}) = ۰/۱۲ \quad (۲۲)$$

جدول ۳: نتایج برآورد کارایی شهرداری های شهرهای استان اصفهان

ردیف	شهر	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	ردیف	شهر	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
۱	آران و بیدگل	۲۹/۱۷	۲۹/۳۶	۲۵/۳۱	۴۹	سفید شهر	۲۶/۳۹	۴۵/۱۷	۴۸/۰۱
۲	ابریشم	۴۱/۶۷	۷۱/۶۲	۶۷/۴۰	۵۰	سجزی	۶۶/۴۰	۸۴/۰۶	۵۶/۷۷
۳	ابوزید آباد	۱۶/۶۸	۳۱/۲۵	۲۶/۹۴	۵۱	سمیرم	۹۲/۹۴	۹۰/۸۴	۹۴/۳۱
۴	اردستان	۸۴/۲۱	۹۵/۵۵	۵۷/۷۱	۵۲	شاهین شهر	۲۴/۲۴	۲۲/۰۴	۲۰/۰۵
۵	اژیه	۴۴/۷۳	۴۳/۶۹	۴۵/۰۵	۵۳	شهرضا	۲۳/۳۸	۶۴/۹۶	۳۵/۲۴
۶	افوس	۳۹/۹۳	۲۷/۱۴	۵۱/۶۹	۵۴	طالخونچه	۲۱/۶۰	۳۵/۳۳	۲۳/۶۷
۷	انارک	۴۶/۶۶	۳۹/۰۸	۹۹/۰۶	۵۵	عسگران	۲۹/۳۶	۳۹/۴۸	۳۹/۹۲
۸	ایمانشهر	۲۸/۹۰	۲۴/۶۳	۶۶/۶۰	۵۶	علویجه	۵۸/۷۲	۷۱/۰۶	۹۷/۸۱
۹	بادرود	۲۴/۹۹	۵۴/۵۱	۳۸/۹۶	۵۷	فریدونشهر	۴۱/۸۸	۵۹/۶۳	۵۸/۳۲
۱۰	باغبادران	۷۲/۸۱	۸۱/۵۶	۳۵/۸۹	۵۸	فلاورجان	۵۵/۲۶	۸۱/۷۷	۷۳/۰۶
۱۱	برزک	۲۸/۹۴	۲۷/۱۷	۹۷/۵۱	۵۹	فولادشهر	۴۵/۱۹	۶۳/۸۳	۶۰/۵۳
۱۲	برف انبار	۸۰/۸۹	۶۱/۵۳	۶۸/۸۳	۶۰	قمصر	۲۹/۸۲	۳۷/۹۵	۳۵/۵۸
۱۳	بهاران	۲۸/۴۰	۳۸/۲۷	۳۱/۷۹	۶۱	قهجاورستان	۱۹/۶۰	۲۳/۵۲	۳۷/۲۵
۱۴	بهارستان	۲۱/۶۸	۲۸/۷۲	۳۰/۰۴	۶۲	قهدریجان	۸۰/۵۵	۴۷/۸۸	۵۵/۴۹
۱۵	بوئین میاندشت	۳۰/۶۱	۳۹/۳۳	۷۴/۰۸	۶۳	کاشان	۲۸/۰۴	۳۶/۴۴	۴۰/۳۷
۱۶	پیربکران	۳۵/۰۰	۵۰/۹۴	۴۰/۶۷	۶۴	کرکوند	۱۷/۳۰	۱۸/۶۳	۱۹/۲۴
۱۷	تودشک	۴۶/۵۷	۵۹/۶۰	۶۷/۹۹	۶۵	کلیشاد و سودرجان	۳۸/۹۶	۶۲/۰۹	۳۷/۸۸
۱۸	تیران	۴۲/۷۴	۴۲/۴۴	۳۶/۲۱	۶۶	کمشچه	۵۵/۰۰	۸۸/۵۱	۶۶/۴۶
۱۹	جندق	۲۸/۱۶	۴۷/۱۳	۲۵/۴۵	۶۷	کمه	۲۹/۲۸	۳۹/۳۴	۵۲/۷۲
۲۰	جوزدان	۲۳/۰۱	۵۲/۹۶	۳۴/۰۴	۶۸	کهریزسنگ	۲۴/۱۹	۵۳/۳۱	۵۶/۶۷
۲۱	جوشقان و کامو	۱۲/۴۵	۲۹/۹۴	۱۹/۴۹	۶۹	کوشک	۳۴/۹۳	۲۸/۳۹	۲۱/۶۶
۲۲	چادگان	۶۹/۳۳	۹۸/۲۱	۹۵/۱۲	۷۰	کوهپایه	۲۶/۸۵	۴۱/۸۴	۴۲/۵۵
۲۳	چرمهین	۲۳/۸۶	۳۴/۹۶	۲۳/۱۱	۷۱	گرگاب	۴۷/۱۲	۳۰/۴۷	۲۰/۲۲
۲۴	چمگردان	۳۳/۲۷	۲۶/۷۳	۲۲/۰۲	۷۲	گز	۵۲/۹۱	۵۵/۸۰	۳۹/۱۱
۲۵	حبیب آباد	۷۰/۰۷	۲۸/۴۲	۵۹/۲۱	۷۳	گلپایگان	۳۳/۳۵	۲۴/۵۲	۲۳/۸۸
۲۶	حسن آباد	۲۵/۵۰	۳۳/۴۷	۲۵/۴۴	۷۴	گلدشت	۶۲/۵۱	۵۷/۲۲	۳۴/۲۸
۲۷	حنا	۳۱/۹۳	۲۱/۹۰	۴۵/۱۴	۷۵	گلشهر	۲۲/۱۵	۲۱/۸۱	۲۱/۶۴
۲۸	خالد آباد	۱۵/۳۷	۱۳/۶۲	۱۴/۴۹	۷۶	گوگد	۷۵/۱۹	۸۲/۳۸	۷۵/۰۲
۲۹	خمینی شهر	۴۹/۷۹	۴۶/۸۵	۴۴/۴۶	۷۷	لای بید	۳۰/۷۰	۴۱/۳۵	۲۶/۰۳
۳۰	خوانسار	۳۴/۲۸	۳۲/۳۰	۲۴/۶۵	۷۸	مبارکه	۲۱/۳۶	۱۸/۹۹	۱۲/۰۵
۳۱	خور	۴۳/۲۰	۲۹/۵۵	۲۷/۸۱	۷۹	محمدآباد	۴۶/۴۵	۵۴/۸۰	۴۸/۰۲
۳۲	خوراسگان	۳۳/۸۵	۳۲/۹۸	۴۲/۴۸	۸۰	مشکات	۱۸/۴۰	۲۳/۸۹	۳۵/۸۸
۳۳	خورزوق	۴۹/۰۰	۳۲/۴۴	۳۴/۳۶	۸۱	منظریه	۹۵/۷۲	۶۷/۱۰	۲۶/۴۸
۳۴	داران	۴۸/۱۵	۵۲/۵۱	۳۸/۰۱	۸۲	مهاباد	۹۲/۵۸	۹۳/۰۲	۶۷/۵۰
۳۵	دامنه	۱۶/۰۱	۱۷/۶۷	۱۷/۹۸	۸۳	میمه	۳۶/۶۹	۵۹/۲۲	۴۹/۱۶
۳۶	درچه	۲۸/۳۰	۲۶/۱۷	۲۲/۶۰	۸۴	نائین	۶۳/۲۳	۴۴/۰۹	۷۵/۲۹
۳۷	دستگرد	۹۸/۰۵	۵۶/۲۹	۷۲/۶۹	۸۵	نجف آباد	۷۰/۳۹	۹۳/۰۱	۸۸/۶۲
۳۸	دهاقان	۲۰/۱۰	۳۵/۱۸	۲۵/۶۱	۸۶	نصرآباد	۳۷/۷۹	۷۷/۲۴	۶۸/۳۶
۳۹	دهق	۳۳/۷۶	۴۳/۴۵	۵۶/۵۹	۸۷	نطنز	۳۱/۰۱	۲۰/۷۶	۴۸/۴۵
۴۰	دولت آباد	۵۸/۹۴	۹۴/۰۷	۸۰/۹۰	۸۸	نوش آباد	۳۷/۲۱	۳۳/۸۸	۳۶/۲۴
۴۱	دیزیچه	۳۱/۲۴	۳۰/۷۵	۲۶/۴۶	۸۹	نیاسر	۸۰/۹۶	۶۷/۸۹	۸۷/۱۷
۴۲	رزوه	۳۷/۲۴	۷۶/۰۲	۹۷/۶۶	۹۰	نیک آباد	۴۰/۹۲	۳۳/۰۳	۳۶/۰۵
۴۳	رضوانشهر	۵۶/۴۰	۷۴/۴۳	۸۴/۳۸	۹۱	هرند	۳۶/۵۹	۳۷/۸۶	۴۵/۱۳
۴۴	زاینده رود	۵۳/۴۵	۳۱/۸۶	۲۲/۷۹	۹۲	ورزنه	۲۵/۲۱	۲۴/۴۴	۴۲/۰۴
۴۵	زرین شهر	۴۱/۲۶	۲۵/۵۱	۲۲/۴۷	۹۳	ورنامخواست	۳۹/۲۰	۲۲/۵۵	۳۲/۲۶
۴۶	زواره	۴۵/۶۶	۸۸/۱۶	۹۲/۳۸	۹۴	وزوان	۱۷/۴۵	۳۰/۹۵	۱۶/۹۳
۴۷	زیبا شهر	۲۸/۴۱	۱۹/۲۹	۲۰/۱۶	۹۵	ونک	۲۶/۴۴	۳۱/۶۱	۴۱/۲۶
۴۸	سده لنجان	۵۳/۴۸	۲۷/۵۷	۳۰/۲۸		متوسط کل	۴۱/۶۱	۴۶/۲۲	۴۶/۱۶

منبع: یافته‌های تحقیق

تاثیر غیر مستقیم نسبت افراد پایین تر از لیسانس به کل کارکنان شهرداری بر ناکارایی هزینه را می‌توان چنین توضیح داد که اگر چه تحصیلات آکادمیک و افزایش سطح مدرک تحصیلی در بعضی از سازمان‌ها منجر به افزایش کارایی آن سازمان می‌شود، لیکن در شهرداری‌ها با توجه به نوع فعالیت کارکنان اجرایی مانند دفع زباله، فضای سبز و نظافت شهری، تجربه و آموزش های حین خدمت در بالا بردن کارایی آنها مؤثرتر از افزایش سطح تحصیلات آکادمیک است. چرا که نوع فعالیت این دسته از کارکنان به عنوان عمده‌ترین بخش کارکنان شهرداری‌ها نیاز به تخصص علمی خاصی ندارد و تجربه کاری می‌تواند اثر بیشتری بر فرایند بهبود کارایی آنان داشته باشد. نتیجه تاثیر غیرمستقیم متغیر روند زمانی به عنوان متغیر جانشین تجربه کاری بر جزء ناکارایی نیز این مدعا را مورد تایید قرار می‌دهد.

از طرف دیگر افزایش نسبت هزینه نیروی کار به کل درآمد منجر به کاهش ناکارایی هزینه می‌شود. با توجه به نتیجه مذکور به نظر می‌رسد شهرداری‌ها می‌توانند با اختصاص بخشی از درآمدهای حاصل از فعالیت‌های خدماتی خود (به خصوص در بخش خدمات شهری و عمرانی) به دستمزد کارکنان عملیاتی از طریق ارتقاء سطح زندگی آنان باعث افزایش انگیزه و دلبستگی این کارکنان به شغل خود شده و بهبود کارایی را تجربه نمایند. ضمن آنکه با ایجاد انگیزه در کارکنان امکان گسترش فعالیت‌های خدماتی و کسب درآمد بیشتر برای شهرداری‌ها نیز فراهم خواهد گردید. زیرا از طریق افزایش میزان پرداختی بابت جبران خدمات، انگیزه کار کردن در کارکنان خود را جهت ارتقاء کارایی افزایش دهند.

در نهایت نتایج مربوط به مقادیر برآوردی کارایی مندرج درجدول (۳) حاکی از آن است که شهرداری های شهرهای انارک در سال ۱۳۹۰، چادگان در سال ۱۳۸۹ و دستگرد در سال ۱۳۸۸ به ترتیب با معیارهای ۹۹/۰۶، ۹۸/۲۱ و ۹۸/۰۵ درصد کاراترین شهرداری های شهرهای استان اصفهان بوده اند. از طرف دیگر شهرداری های شهرهای مبارکه در سال ۱۳۹۰، جوشقان و کامو در سال ۱۳۸۸ و خالدآباد در سال ۱۳۸۹ نیز به ترتیب با معیارهای ۱۲/۰۵، ۱۲/۴۵ و ۱۳/۶۲ درصد ناکاآمد ترین شهرداری های استان قلمداد می‌گردند. بر این اساس و با توجه به پراکندگی شدید کارایی در بین شهرداری های شهرهای مختلف استان، هر چند متوسط کل کارایی هزینه ای شهرداری‌ها در طول سه سال مورد بررسی از یک رشد ۴/۵ درصدی برخوردار بوده است. اما میانگین کل سالانه کارایی هزینه‌ای شهرداری‌های استان به شدت پایین بوده است به گونه ای که متوسط سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۸ بالغ بر ۴۴/۶۶ درصد می‌باشد و یا در واقع شهرداری‌های استان اصفهان طی سال‌های مذکور به طور متوسط با ۵۵/۳۴ درصد ناکارایی هزینه مواجه بوده اند، به این معنا که شهرداری‌ها بایستی کارایی هزینه خود را از طریق کاهش هزینه‌ها تا حد ۵۵/۳۴ درصد افزایش داده تا بر روی مرز کارایی عمل نمایند.

منابع

افشاری، علی اصغر، (۱۳۸۹)، «بررسی کارایی هزینه‌ای در شهرداری ها: مطالعه موردی شهرداری‌های استان ایلام»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه آزاد واحد خمینی شهر

اکبری، نعمت الله، (۱۳۸۲)، بررسی کارایی فعالیت عمرانی شهرداری اصفهان در مناطق شهری. شهرداریها، سال پنجم، شماره۵۷، صفحات ۱۵-۱۰.

اکبری، نعمت الله و بصیری پارسا، نیره، (۱۳۸۴)، اندازه گیری کارایی فنی فعالیت های عمران شهری (با استفاده از روش DEA) موردمطالعه استان همدان،فصلنامه پژوهشهای اقتصادی،سال پنجم،شماره۳، صفحات۱۵۶-۱۳۳.

امامی میبدی، علی، (۱۳۸۴)، «اصول اندازه گیری کارایی و بهره وری (علمی-کاربردی)»، چاپ دوم، انتشارات موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، تهران، ۲۹۰ صفحه.

باقرزاده، علی، (۱۳۸۶)، «نظریه تولید و کارایی اقتصادی و کاربردهای آن»، چاپ اول، مؤسسه انتشاراتی آراد کتاب، ۱۸۰ صفحه.

بیدرام، رسول، (۱۳۹۰) بررسی زمینه های رانت جویی در ساختار هزینه ای شهرداریها و ارتباط آن با کارایی، نمونه موردی: شهرداری های کلان شهرها، مدیریت شهری، شماره ۲۷ (ویژه نامه اقتصاد شهری)، صفحات ۸۲-۶۱.

رحیمی نژاد، مرتضی، (۱۳۷۸)، «آشنایی با شهرداری‌ها»، شهرداری اصفهان، اصفهان

صیادی (۱۳۸۸)، «اندازه گیری کارایی فنی فعالیت‌های عمرانی شهری شهرداری‌های شیراز با استفاده از دو روش DEA و SFA»، پایان نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه اصفهان

طاهری، ابوالقاسم، (۱۳۷۷)، «اداره امور شهرداری ها»، تهران: نشر قومس، ۳۱۶ صفحه

مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری، وزارت کشور، (۱۳۸۱)، «شیوه‌های درآمد و کاهش هزینه‌ی شهری»، مجری مهندسان مشاور پایست، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران

یادداشت‌ها

[1]*Peter Drucker*
[2] *Technical Efficiency*
[3] *Allocative Efficiency*
[4] *Economical Efficiency*
[5] *Vanden Eeckaut , Tuikens. and Jamar*
[6] *Free Disposal Hull*
[7] *Data Envelopment Analysis*
[8] *Charnes, Cooper and Rhodes*
[9] *Banker, Charnes and Cooper*
[10] *Michailov,Tomova and Nenkova*
[11] *Worthington. and Dollery*
[12] *Sampaio de Soua. and Stosic*
[13] *Altonen and et al*
[14] *Stochastic Frontier Analysis*
[15] *Geys, Heinemann and Kalb*
[16] *BadenWürttemberg*
[17] *Broersma, Edzes and Dijk*
[18] *Work and Social Act*
[19] *Álvarez, Prieto and Zofío*
[20] *Castilla y León*
[21] *Arcelous et al.*
[22] *Navarre*
[23] *Tim Coelli*
[24] *University of New England*
[25] *DavidonFletcherpowell Quasi Newton Method*

Aaltonen J., Kirjavainen T., Moisio A. (2006) Efficiency and Productivity in Finnish Comprehensive Schooling 1998-2004, Research Reports 127, Government Institute for Economic Research Finland (VATT).

Alvarez I.C., Prieto A.M., Zofio J.L. (2014) Cost Efficiency, Urban Patterns and Population Density When Providing Public Infrastructure: A Stochastic Frontier Approach, European Planning Studies, 22(6): 1235-1258.

Arcelus F., Arocena P., Cabases. F. (2015) On the cost-efficiency of service delivery in small municipalities, 49(9): 1469-1480.

Broersma L., Edzes A.J.E., van Dijk J. (2012) Have dutch municipalities become more efficient in managing the costs of social assistance dependency?, Journal of Regional Science, 53(2): 274-291.

Farrell M.J. (1957) the Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, SeriesA(Genrral), 120: 253-290

Geys B., Heinemann F., Kalb A. (2010) Voter involvement, fiscal autonomy and public sector efficiency: Evidence from German municipalities, European Journal of Political Economy, 26: 265-278.

Michailov A., Tomova M., Nenkova P. (1996) Cost efficiency in Bulgarian municipalities, Sofia Municipality, University for National and World Economy.

Worthington A.C., Dollery B.E. (2010) Measuring Efficiency in Local Government: an Analysis of New South Wales municipalities, Domestic Waste Management Function. Policy Studies Journal, 29(2): 232-250.

Sampaio de Soua M.C, Stosic B. (2003) Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correction Nonparametric Frontier Measurements for Outliers Department of Economic, University of Brazil. http:// www.nek.lu.se/publication/workpap/papers

Vanden Eeckaut H., Tuikens H., and Jamar M.A. (1991). A study of Cost-Efficiency and Returns to scale for 235 municipalities in Belgium, CORE Discussin paper 1991058, center for operations Research and Econometrics (CORE).