





دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم اداری و اقتصاد

گروه اقتصاد

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی توسعه اقتصادی و برنامه ریزی

اندازه گیری کارایی فنی فعالیت های عمرانی شهری شهرداری های شیراز با استفاده

از دو روش SFA و DEA

استاد راهنما:

دکتر کریم آذربایجانی

استاد مشاور:

دکتر شکوفه فرمند

پژوهشگر:

محمد صیادی

توسعه اقتصادی و برنامه ریزی  
گروه اقتصاد

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

شهریورماه ۱۳۸۸

۱۳۰۰۲۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم اداری و اقتصاد

گروه اقتصاد

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی

آقای محمد صیادی تحت عنوان

اندازه‌گیری کارایی فنی فعالیت‌های عمرانی شهری شهرداری‌های شیراز با

استفاده از دو روش DEA و SFA

در تاریخ ۱۳۸۸/۶/۱ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر کریم آذربایجانی با مرتبه علمی دانشیار

امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر شکوفه فرهنگد با مرتبه علمی استادیار

۳- استاد داور داخل گروه دکتر علیمراد شریفی با مرتبه علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر سعیده کتابی با مرتبه علمی دانشیار

۱۳۸۸/۱۰/۲۷



## سپاسگذاری

این تحقیق مشتمل بر پنج فصل می‌باشد، در فصل اول کلیات تحقیق مطرح شده است. در فصل دوم به بررسی ادبیات موضوع پرداخته شده و مباحثی در مورد کارایی، انواع کارایی، روش‌های اندازه‌گیری کارایی و پیشینه تحقیق بیان شده است. در فصل سوم روش‌های تحقیق و و مدل‌های به کار برده در تحقیق مطرح شده است. در فصل چهارم به تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیات پرداخته شده و در نهایت در فصل پنجم جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادات مطرح شده است.

در اینجا لازم می‌دانم از زحمات استاد محترم راهنما آقای دکتر کریم آذربایجانی، استاد گرانقدر مشاور خانم دکتر فرهمند بخاطر هدایت و راهنمایی در انجام این تحقیق و اساتید محترم مدعو آقای دکتر شریفی و خانم دکتر کتابی تشکر و قدردانی نمایم.

از همه کارکنان و کارمندان دانشکده، بخصوص سرکار خانم فردوسیان، سرکار خانم رجایی، سرکار خانم موسوی و سرکار خانم صالح‌بیک صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی می‌نمایم.

در پایان از تمامی دوستان عزیز آقایان، تقوی‌زاده، همتی‌نیا، روزپیکر، غفاری، ثقفی، نظری، خنجرخانی، عباسلو، محمدزاده، خانزادی، یزدانی، فرامرزی، موسوی، خصم‌افکن‌نظام، قادری، پاکدین، حق‌دوست، خالدی، مرادی، فتاحی، پارسائیان، خانی‌زاده، محمدی، اسکندری، خیرآبادی، عزیزی و آقایان دکتر سلوکی و خسروی... سپاسگذارم و امیدوارم که روزهای خوش و شیرین همراه با بهروزی و آینده‌ای روشن در انتظارشان باشد.

تقدیم به آنها که هر شوره‌ها بر شوقند و همه عشق به سخن شناسان بی غرض

به وارستان صداقت پیشه به لب بستگان بلند اندیشه

به چاکسواران عرصه زندگی به تنهانشیان خلوت غربت

به آشنگان اعلیم جدایی به تنی دستان پاکباز

به محبت پیشگان تنی دست نواز به از خودگذشتگان شب زندودار

به دشمنان امیدوار به نالندگان حریم پروردگار

به دونور دیدوام، پدر و مادرم که وجودشان برای من، همه مر است

و مهر

و نثار من به پای آنها، همه شرم است و شرم.

## چکیده:

امروزه کشورها، خواه توسعه یافته خواه در حال توسعه، سعی در استفاده بهینه از منابع محدود خود را دارند. این مسئله خصوصاً برای کشورهایی که از کمبود منابع رنج می‌برند، بیشتر جلب توجه می‌نماید. یکی از معیارهای مناسب مقایسه، مفهوم کارایی<sup>۱</sup> می‌باشد. به منظور جلوگیری از اتلاف منابع و افزایش هزینه‌های غیرمنطقی با اندازه‌گیری کارایی واحدهای اقتصادی می‌توان با مشخص نمودن واحدهای کارا و ناکارا، برای افزایش آن‌ها برنامه‌ریزی نمود و با استفاده بهینه از امکانات موجود باعث افزایش کیفیت و کمیت کالاها گردید.

این رساله سعی بر اندازه‌گیری و مقایسه کارایی فنی<sup>۲</sup> فعالیت‌های عمرانی شهری ۸ منطقه شهرداری<sup>۳</sup> شهر شیراز طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۸ دارد. برای واحدهای ناکارا واحدهای الگو یا مرجع معرفی می‌گردد. علاوه بر این افزایش در هزینه (وظیفه) عمران شهری در دو حالت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس محاسبه می‌شود که هزینه (وظیفه) عمران شهری<sup>۴</sup> به عنوان ستانده، تعداد پرسنل، درآمد کل و مساحت محدوده‌ی خدماتی یه عنوان نهاده در نظر گرفته شده است. کارایی فنی شهرداری‌های شیراز به وسیله روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده<sup>۵</sup> (DEA) در حالت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و روش پارامتریک تحلیل مرزی تصادفی<sup>۶</sup> (SFA) بر پایه طراحی تابع تولید مرزی و به کارگیری روش‌های اقتصادسنجی اندازه‌گیری شده است. در حالت استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی تابع تولید پیشنهاد شده توسط باتیس و کوئلی (۱۹۹۳) با فرم تبعی ترانسلوگ استفاده شده است.

نتایج تحقیق حاکی از آن است که در حالت به کارگیری روش DEA تحت حالت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس میانگین کارایی ۰/۷۹ و ۰/۹۳ می‌باشد. همچنین شهرداری مناطق ۸ و ۵ بهترین امتیاز کارایی را در طی دوره مورد بررسی دارا می‌باشند. براساس نتایج روش SFA میانگین رتبه کارایی شهرداری‌ها ۰/۹۹۷۷ می‌باشد. شهرداری منطقه ۸ (با میانگین رتبه کارایی ۰/۹۹۷۹) کاراترین منطقه شهرداری در طی کل دوره مورد بررسی و شهرداری منطقه ۱ (با میانگین رتبه کارایی ۰/۹۸۲۷) ناکارترین منطقه شهرداری در کل دوره مورد بررسی می‌باشد. همچنین یک همبستگی<sup>۷</sup> معناداری بین متوسط امتیاز کارایی مناطق شهرداری محاسبه شده توسط دو روش DEA و SFA وجود دارد. علاوه بر این میانگین امتیاز کارایی مناطق شهرداری مورد نظر در طی دوره مورد بررسی دارای روند افزایشی معناداری می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** کارایی فنی، تحلیل پوششی داده، تحلیل مرزی تصادفی، بازده نسبت به مقیاس، شهرداری، همبستگی، شیراز

1- Efficiency

2- Technical Efficiency

3- Municipality

4- Construction Expenditure

5- Data Envelopment Analysis

6- Stochastic Frontier Analysis

7- Correlation

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
|      | <b>فصل اول: کلیات تحقیق</b>                          |
| ۱    | ۱-۱ مقدمه .....                                      |
| ۱    | ۲-۱ شرح و بیان مسئله پژوهشی .....                    |
| ۳    | ۳-۱ اهمیت و ارزش تحقیق .....                         |
| ۴    | ۴-۱ کاربرد نتایج تحقیق .....                         |
| ۵    | ۵-۱ اهداف تحقیق .....                                |
| ۵    | ۶-۱ فرضیه ها (در صورت لزوم) یا سوال های تحقیق: ..... |
| ۵    | ۷-۱ قلمرو تحقیق .....                                |
| ۵    | ۸-۱ روش تحقیق .....                                  |
| ۵    | ۱-۸-۱ تحلیل پوش داده ها (DEA) .....                  |
| ۷    | ۲-۸-۱ تحلیل مرزی تصادفی (SFA) .....                  |
| ۸    | ۲-۸-۱ نمونه آماری .....                              |
| ۸    | ۳-۸-۱ روش و طرح نمونه برداری .....                   |
| ۹    | ۴-۸-۱ حجم نمونه و روش محاسبه .....                   |
| ۹    | ۵-۸-۱ ابزار تجزیه و تحلیل .....                      |
| ۹    | ۹-۱ کلید واژه ها .....                               |
| ۱۰   | ۱۰-۱ محدودیت های تحقیق .....                         |
|      | <b>فصل دوم: ادبیات موضوع</b>                         |
| ۱۱   | ۱-۲ مقدمه .....                                      |
| ۱۱   | ۲-۲ مفهوم کارایی در اقتصاد .....                     |
| ۱۲   | ۳-۲ انواع کارایی .....                               |
| ۱۲   | ۱-۳-۲ کارایی فنی (تکنیکی) .....                      |
| ۱۲   | ۲-۳-۲ کارایی تخصیصی .....                            |
| ۱۳   | ۳-۳-۲ کارایی اقتصادی (هزینه) .....                   |
| ۱۳   | ۴-۳-۲ کارایی مقیاس .....                             |



|    |   |
|----|---|
| ۱۳ | ..... ۵-۳-۲ کارایی ساختاری              |
| ۱۳ | ..... ۴-۲ تابع تولید مرزی یا مرز کارایی |
| ۱۵ | ..... ۵-۲ تفاوت کارایی و بهره وری       |
| ۱۷ | ..... ۶-۲ اندازه‌گیری کارایی            |
| ۱۷ | ..... ۱-۶-۲ کارایی نهاده محور           |
| ۱۹ | ..... ۲-۶-۲ کارایی ستانده محور          |
| ۲۳ | ..... ۷-۲ روش تابع مرزی تصادفی          |
| ۲۳ | ..... ۸-۲ مروری بر مطالعات انجام شده    |
| ۲۳ | ..... ۱-۸-۲ مطالعات خارجی               |
| ۲۷ | ..... ۲-۸-۲ مطالعات داخلی:.....         |

## فصل سوم: روش تحقیق

|    |  |
|----|--|
| ۲۹ | ..... ۱-۳ مقدمه  |
| ۳۰ | ..... ۲-۳ روش‌های اندازه‌گیری کارایی   |
| ۳۰ | ..... ۱-۲-۳ تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)  |
| ۳۴ | ..... ۲-۲-۳ متغیرهای مازاد (کمبود)   |
| ۳۷ | ..... ۳-۲-۳ گروه مرجع (هدف):.....  |
| ۳۸ | ..... ۴-۲-۳ مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (BCC)                             |
| ۳۹ | ..... ۵-۲-۳ اندازه‌گیری کارایی مقیاس   |
| ۴۱ | ..... ۶-۲-۳ کدام‌یک انتخاب شوند؟ نهاده محوری یا ستانده محوری؟                |
| ۴۳ | ..... ۷-۲-۳ ارتباط بین اندازه‌گیری کارایی از طریق روش DEA و تابع فاصله شفارد |
| ۴۷ | ..... ۲-۲-۳ روش تابع تولید مرزی تصادفی: SFA                                  |
| ۴۸ | ..... ۳-۲-۳ مدل های روش SFA  |
| ۵۱ | ..... ۳-۳ روش داده‌های ترکیبی سری زمانی- مقطعی (پانل)                        |
| ۵۲ | ..... ۱-۳-۳ مزایای استفاده از روش داده‌های تابلویی                           |
| ۵۳ | ..... ۲-۳-۳ انواع مدل‌ها در داده‌های تابلویی                                 |
| ۵۵ | ..... ۳-۳-۳ آزمون‌های تشخیصی   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| ۴-۲-۳ | مقایسه دو روش اندازه‌گیری کارایی SFA و DEA | ۵۸ |
| ۴-۳   | تعریف شهرداری                              | ۶۰ |
| ۵-۳   | تاریخچه شهرداری در ایران                   | ۶۱ |
| ۶-۳   | وظایف شهرداری‌ها                           | ۶۲ |
| ۷-۳   | درآمدها و هزینه‌های شهرداری‌ها             | ۶۳ |
| ۱-۷-۳ | درآمدهای شهرداری                           | ۶۳ |
| ۲-۷-۳ | هزینه‌های شهرداری                          | ۶۴ |
| ۸-۳   | شهرداری‌های شیراز                          | ۶۶ |
| ۱-۸-۳ | معرفی مناطق شهرداری شیراز                  | ۶۷ |
| ۹-۳   | خلاصه و جمع‌بندی                           | ۶۹ |

#### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل نتایج و آزمون فرضیه‌ها

|       |   |    |
|-------|---|----|
| ۲-۴   | معرفی نهاده‌ها و ستانده‌ها  | ۷۲ |
| ۳-۴   | بررسی رتبه کارایی مناطق مختلف شهرداری طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۸ بر اساس روش DEA   | ۷۲ |
| ۱-۳-۴ | کارایی شهرداری‌ها در سال ۱۳۸۴   | ۷۲ |
| ۲-۳-۴ | کارایی شهرداری‌ها در سال ۱۳۸۵   | ۷۷ |
| ۳-۳-۴ | کارایی شهرداری‌ها در سال ۱۳۸۶   | ۷۹ |
| ۴-۳-۴ | کارایی شهرداری‌ها در سال ۱۳۸۷   | ۸۲ |
| ۵-۳-۴ | کارایی شهرداری‌ها در سال ۱۳۸۸   | ۸۴ |
| ۴-۴   | بررسی میزان کارایی مناطق مختلف شهرداری شیراز طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۸ از طریق روش SFA                                      | ۸۸ |
| ۱-۴-۴ | تخمین مدل   | ۹۰ |
| ۲-۴-۴ | محاسبه و تحلیل رتبه کارایی ۸ منطقه شهرداری شهر شیراز توسط روش SFA و با استفاده از مدل باتیس کوئلی طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۸ | ۹۲ |
| ۳-۴-۴ | مقایسه رتبه کارایی محاسبه شده در روش DEA و SFA برای مناطق مختلف شهرداری شهر شیراز طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۸                 | ۹۳ |
| ۵-۴   | پاسخ به فرضیات تحقیق  | ۹۷ |
| ۶-۴   | خلاصه فصل   | ۹۸ |

## فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| ۱۰۰ | ۱-۵- مقدمه              |
| ۱۰۱ | ۲-۵ نتیجه گیری          |
| ۱۰۲ | ۳-۵ پیشنهادات           |
| ۱۰۳ | ۱-۳-۵ پیشنهادهای اجرایی |
| ۱۰۳ | ۲-۳-۵ پیشنهادهای تکمیلی |
| ۱۰۴ | پیوست:                  |
| ۱۲۷ | منابع و مأخذ:           |

## فهرست جدول‌ها

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۱۴   | جدول (۱-۲): تابع تولید کارا .....                                     |
| ۱۵   | جدول (۲-۲): تابع تولید مرزی و کارایی فنی .....                        |
| ۱۵   | جدول (۳-۲): بهره وری .....  |
| ۱۷   | جدول (۴-۲): کارایی تکنیکی و تخصیصی .....                              |
| ۲۰   | جدول (۵-۲): اندازه گیری کارایی ستانده محور .....                      |
| ۲۰   | جدول (۶-۲): کارایی ستانده محور در حالت چند ستانده ای .....            |
| ۳۴   | جدول (۱-۳): متغیرهای مازاد .....                                      |
| ۳۶   | جدول (۲-۳): گروه مشابه .....  |
| ۳۸   | جدول (۳-۳): اندازه گیری کارایی مقیاس .....                            |
| ۵۸   | جدول (۴-۳): مقایسه SFA و DEA .....                                    |
| ۶۵   | جدول (۵-۳): مناطق مختلف شهری شیراز .....                              |
| ۷۱   | جدول (۱-۴): مقادیر کارایی فنی سال ۱۳۸۴ .....                          |
| ۷۳   | جدول (۲-۴): تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس سال ۱۳۸۴ .....             |
| ۷۴   | جدول (۳-۴): مقادیر موجود و مطلوب نهاده‌ها و ستانده‌ها سال ۱۳۸۴ .....  |
| ۷۵   | جدول (۴-۴): مقادیر کارایی فنی سال ۱۳۸۵ .....                          |
| ۷۶   | جدول (۵-۴): تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس سال ۱۳۸۵ .....             |
| ۷۷   | جدول (۶-۴): مقادیر موجود و مطلوب نهاده‌ها و ستانده‌ها سال ۱۳۸۵ .....  |
| ۷۸   | جدول (۷-۴): مقادیر کارایی فنی سال ۱۳۸۶ .....                          |
| ۷۸   | جدول (۸-۴): تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس سال ۱۳۸۶ .....             |
| ۷۹   | جدول (۹-۴): مقادیر موجود و مطلوب نهاده‌ها و ستانده‌ها سال ۱۳۸۶ .....  |
| ۸۰   | جدول (۱۰-۴): مقادیر کارایی فنی سال ۱۳۸۷ .....                         |
| ۸۱   | جدول (۱۱-۴): تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس سال ۱۳۸۷ .....            |
| ۸۲   | جدول (۱۲-۴): مقادیر موجود و مطلوب نهاده‌ها و ستانده‌ها سال ۱۳۸۷ ..... |
| ۸۳   | جدول (۱۳-۴): مقادیر کارایی فنی سال ۱۳۸۸ .....                         |

| عنوان   | صفحه |
|---|------|
| جدول (۴-۱۴): تعیین نوع بازدهی نسبت به مقیاس سال ۱۳۸۸ .....                | ۸۴   |
| جدول (۴-۱۵): مقادیر موجود و مطلوب نهاده‌ها و ستانده‌ها سال ۱۳۸۸ .....     | ۸۵   |
| جدول (۴-۱۶): برآورد ضرایب مدل با فرم تابعی ترانسلوگ .....                 | ۸۸   |
| جدول (۴-۱۷): میزان کارایی فنی ۸ منطقه شهرداری شیراز به روش SFA .....      | ۹۰   |
| جدول (۴-۱۸): میانگین کارایی فنی در طول زمان .....                         | ۹۰   |
| جدول (۴-۱۹): میانگین رتبه کارایی فنی شهرداری‌ها طی دوره ۱۳۸۴ - ۱۳۸۸ ..... | ۹۱   |
| جدول (۴-۲۰): میانگین رتبه کارایی فنی مناطق شهرداری .....                  | ۹۳   |
| جدول (۴-۲۱): میانگین رتبه کارایی طی کل دوره .....                         | ۹۳   |
| جدول (۴-۲۲): ماتریس همبستگی بین میانگین کارایی طی دوره .....              | ۹۴   |
| جدول (۵-۱): شهرداری‌های کارا طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۸۸ .....                      | ۹۹   |

## فصل اول

### کلیات تحقیق

#### ۱-۱ مقدمه

با توجه به تحولات اقتصادی دهه‌های اخیر، کارایی صرفاً به عنوان عامل رشد اقتصادی جوامع محسوب نمی‌شود، بلکه در درجه نخست به عنوان دیدگاهی است که همواره سعی در بهبود و ارتقا وضعیت موجود دارد. این موضوع نه تنها فراتر از یک معیار صرف اقتصادی است، بلکه بیشتر به عنوان یک فرهنگ کارکردی محسوب می‌شود. در واقع سنجش کارایی از آنجا ضرورت می‌یابد که دنیای کنونی با کمبود منابع و امکانات مواجه است و این منابع باید به گونه‌ای تخصیص داده شوند که سازمان یا نهاد مورد نظر بتواند حداکثر تولیدات یا خدمات را از طریق آن منابع داشته باشد، در واقع همان معنای استفاده بهینه از نهاده‌ها را تداعی می‌نماید. بنابراین آگاهی از میزان کارایی سازمان‌هایی نظیر شهرداری‌ها و ارائه راهکارهایی در جهت کاراتر شدن واحدهای ناکارا در این پایان‌نامه مدنظر قرار گرفته است.

#### ۲-۱ شرح و بیان مسئله پژوهشی

کارایی در مفهوم عام آن به معنای درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه اهداف مطلوب است (فاره<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۸۵). بنابراین یک تولیدکننده در صورتی کارا خواهد بود که بتواند به کلیه اهداف تولیدش برسد. کارایی در اقتصاد، از طریق فرض وجود یک هدف و مقایسه مقدار عملکرد هر واحد با آن هدف فرضی، اندازه‌گیری می‌شود. اگر تولیدکننده طوری عمل کند که دقیقاً با هدف مورد نظر مطابقت داشته باشد، کاراست و می‌توان کارایی آن را مقدار یک فرض کرد. در غیر این صورت کارایی وی عددی بین صفر و یک می‌باشد. بنابراین اساسی‌ترین مرحله در اندازه‌گیری کارایی، تعیین یک تابع هدف است. که این تابع هدف، معمولاً یک تابع مرزی کاراست. این تابع مرزی از دو روش کلی به دست می‌آید. در روش اول که به نام روش ایده‌آلی مهندسی معروف است، تابعی با ضرایب و مشخصات معلوم تعریف می‌شود و سپس عملکرد هر واحد با این تابع تعریف شده سنجیده می‌شود. اما در روش دوم، تابع هدف از طریق ایجاد یک تابع مرزی، معین می‌شود. فارل<sup>۲</sup> پیشنهاد نمود که کارایی یک بنگاه شامل سه جزء است: کارایی تکنیکی، کارایی تخصیصی (قیمت) و کارایی اقتصادی (کلی). کارایی تکنیکی (فنی) توانایی یک بنگاه را برای به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده‌های معین منعکس می‌نماید و یا به عبارت دیگر توانایی یک بنگاه برای تولید ستانده‌ای معین با حداقل کردن مجموعه نهاده‌ها. در اندازه‌گیری کارایی فنی فرض می‌شود که تابع تولید مرزی کاملاً کارا و شناخته شده می‌باشد. تابع تولید مرزی عبارت است از حداکثر ممکن محصولی (ستانده‌ای) که از یک مجموعه نهاده‌های معین به دست می‌آید. کارایی تخصیصی (قیمت) توانایی یک بنگاه را برای استفاده از نهاده‌ها در ترکیب‌های بهینه با توجه به قیمت‌های متناظر نهاده‌ها نشان می‌دهد. هدف از این نوع کارایی حداقل نمودن هزینه و یا حداکثر کردن سود است و با این فرض اندازه‌گیری می‌شود که بنگاه یا سازمان از پیش، از لحاظ تکنیکی، کاملاً کارا باشد. اگر بنگاهی هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ تخصیصی کاملاً کارا باشد (یعنی کارایی ۱۰۰٪ داشته باشد) دارای کارایی اقتصادی است. لازم به ذکر این نکته است که این روش عملکرد یک بنگاه را با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه می‌نماید (فارل، ۱۹۵۷).

یکی از مسایل مهمی که در ادبیات اقتصادی توجه ویژه‌ای بدان می‌شود، اندازه‌گیری کارایی واحدهای تولیدی یا نهادها و سازمان‌ها می‌باشد. از نهادهای مهم و کلیدی شهرها که نقش بسزایی در اداره و خدمات رسانی به شهر را دارند، شهرداری‌ها می‌باشند که عملکرد بهینه و کارایی آنها نقش موثری در توسعه و افزایش رفاه شهروندان دارد. در این تحقیق به اندازه‌گیری کارایی فنی فعالیت‌های (وظیفه‌ی) عمران شهری، شهرداری

<sup>۱</sup> - Fare & et al, 1985

<sup>۲</sup> - Farrell

های شیراز طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۸ با استفاده از دو روش تحلیل پوششی داده<sup>۱</sup> و روش تحلیل مرزی تصادفی<sup>۲</sup> پرداخته شده است. وظیفه عمران شهری از محل اعتبارات عمرانی تأمین مالی می گردد. اجرای پروژه های عمرانی از مهمترین وظایف شهرداری است، از جمله این پروژه ها: زیر سازی و آسفالت معابر، زیبا سازی شهر، توسعه فضای سبز، احداث شبکه آب و فاضلاب و... می باشد. هر کدام از این پروژه های عمرانی متنوع، متعدد و پرهزینه بوده و به نحوی موجب آبادانی شهر و رفاه شهروندان می شود. اما باید با توجه به اعتبارات محدود شهرداری ها، درآمد آنها و مشکلات مالی شهرداری ها از بین پروژه های عمرانی آنهایی را که حیاتی هستند، به ترتیب اولویت انتخاب، و در بودجه منظور و اجرا نمود.

برای بررسی و سنجش کارایی از دو روش تحلیل پوششی (فراگیر) داده ها و تحلیل مرزی تصادفی استفاده می گردد. DEA یک نوع برنامه ریزی خطی ناپارامتری بوده که انعطاف پذیر و توانا بوده و قادر است مرز کارایی یا تابع تولید مرزی را بر آورد کند. همچنین DEA مستقل از واحد اندازه گیری می باشد و از فرم تابع تولید خاصی پیروی نمی کند و تمام اطلاعات و ارقام را تحت پوشش قرار می دهد. SFA نیز یک روش پارامتریک اقتصادسنجی برای برآورد کارایی ارائه می دهد این روش بر مبنای تئوری های اقتصاد خرد بنا شده است. همچنین در این روش از انواع تست های آماری استفاده می شود. مزیت این روش نسبت به مدل های معمولی اقتصادسنجی این است که در برازش تابع، نقاط متوسط<sup>۳</sup> را در نظر نمی گیرد بلکه تنها نقاط مرزی و سرحد<sup>۴</sup> را لحاظ می کند در این روش برای تخمین تابع مربوطه اطلاعات (داده ها) می توانند به صورت مقطعی<sup>۵</sup> و یا داده های تلفیقی<sup>۶</sup> باشند. همچنین روش تحلیل مرزی تصادفی نیاز به فرم تبعی خاص برای انجام تخمین می باشد. در کارهای تجربی معمولاً از فرم های کاب-داگلاس<sup>۷</sup> و ترانسلوگ<sup>۸</sup> استفاده می شود. در کارهای تجربی در دو دهه گذشته SFA مورد استفاده زیادی داشته است که بسیاری از ایرادات آن تصحیح شده و از طرق مختلف گسترش یافته است.

### ۳-۱ اهمیت و ارزش تحقیق

<sup>۱</sup> -Data Envelopment Analysis

<sup>۲</sup> - Stochastic Frontier Analysis

<sup>۳</sup> - Average

<sup>۴</sup> - Frontier

<sup>۵</sup> -Cross- Section Data

<sup>۶</sup> - Panel Data

<sup>۷</sup> - Cobb- Douglass

<sup>۸</sup> - Translog



کارایی از مهم ترین عوامل رشد و توسعه بنگاه‌های اقتصاد بوده و تحقق سطح مطلوبی از آن رمز بقای بنگاه در محیط رقابتی اقتصاد امروز می باشد. با نگاهی به نقش مهم شهرداری‌ها در اداره شهر و همچنین ارتباط متقابل و تنگاتنگ با نهاده‌ها و خدمت‌رسانی آنها در حیطه‌ای گسترده در بین اقشار مردم، اندازه‌گیری و مقایسه کارایی فعالیت‌های شهری ضرورت می‌یابد. با توجه به اینکه اندازه‌گیری کارایی فنی بویژه از روش DEA در بسیاری واحد‌ها نظیر واحد‌های تولیدی بزرگ، دانشگاه‌ها و مؤسسات انجام شده است؛ اما در مورد شهرداری‌ها خصوصاً استفاده توأم دو روش DEA و SFA تحقیقات بسیار کمی صورت گرفته است.

استفاده از روش ناپارامتریک DEA و روش پارامتریک SFA در این تحقیق این امکان را فراهم می‌سازد که به نتایج حاصله از برآورد کارایی با اطمینان خاطر بیشتری تکیه نمود. و بتوان مدل مناسبی را برای اندازه‌گیری کارایی واحد‌ها (بنگاه‌ها و مؤسسات) ارائه نمود.

#### ۱-۴ کاربرد نتایج تحقیق

- ۱- این تحقیق کمک می‌کند تا شهرداری‌ها بتوانند همان مخارج عمرانی قبلی را با میزان درآمد و نیروی انسانی کمتری داشته باشند و یا این‌که در سطح درآمد و تعداد نیروی انسانی گذشته، هزینه‌های عمرانی بیشتری را صرف آبادانی شهرها نمایند.
- ۲- با اندازه‌گیری و مقایسه کارایی شهرداری‌ها می‌توان شهرداری‌های کارا را بعنوان الگو برای دیگر شهرداری‌ها قرار داد تا آنها نیز با برنامه‌ریزی صحیح و اصولی بتوانند به سمت عملکرد بهینه حرکت کنند.
- ۳- شهرداری‌ها می‌توانند واحد‌های کارا و ناکارا را شناسایی نمایند و در جهت افزایش کارایی برنامه‌ریزی کنند.
- ۴- شهرداری‌ها می‌توانند در جهت افزایش ستانده (مخارج عمرانی) و یا کاهش نهاده‌ها (نیروی انسانی و درآمد) اتخاذ تصمیم نمایند.
- ۵- شهرداری‌ها ناکارا می‌توانند واحد‌های کارا را به عنوان الگوی خود مد نظر قرار دهند و مقایسه کنند.
- ۶- شهرداری‌ها می‌توانند از نتایج این تحقیق به عنوان خط مشی سیاست‌گذاری در راستای بهبود و ارتقای کارایی مبادرت ورزند.

۷- شهرداری های استان های دیگر می توانند از چارچوب نتایج شهرداری های این استان استفاده نمایند.

### ۱-۵ اهداف تحقیق

۱- تجزیه و تحلیل کارایی فنی شهرداری های شیراز به دو روش تحلیل پوششی داده ها (DEA) و تحلیل مرزی تصادفی (SFA).

۲- تعیین شهرداری های کارا و ناکارا با توجه به شهرداری های الگو.

۳- تحلیل میزان تغییر در منابع و هزینه عمران شهری به منظور بهینه کردن عملکرد شهرداری ها.

### ۱-۶ فرضیه ها (در صورت لزوم) یا سوالهای تحقیق:

فرضیه اول: بین نتایج حاصل از کارایی فنی شهرداری های شیراز با دو رویکرد DEA و SFA طی دوره زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ همگرایی وجود دارد.

فرضیه دوم: شهرداری های شیراز با توجه به شهرداری های الگوی خود کارا هستند.

فرضیه سوم: تغییر در منابع و هزینه عمرانی شهری شهرداری های شیراز به بهینه کردن عملکرد شهرداری ها و کارا نمودن آن کمک می کند.

### ۱-۷ قلمرو تحقیق

اطلاعات نهاده ای و ستانده ای مربوط به مناطق مختلف شهرداری شهر شیراز طی سال های ۱۳۸۸-۱۳۸۴ می باشد.

### ۱-۸ روش تحقیق

این مطالعه بر اساس ماهیت تحقیق کاربردی و بر اساس روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و متکی بر شیوه علی می باشد که همان گونه که بیان گردیده از دو روش DEA و SFA استفاده می گردد.

#### ۱-۸-۱ تحلیل پوش داده ها (DEA)

DEA یک روش برنامه‌ریزی خطی ناپارامتری بوده که تابع تولید مرزی با مرز کارایی را برآورد می‌کند. روش DEA نیاز به هیچگونه فرم تابعی خاصی (از جمله رگرسیون یا تابع هزینه و یا تولید) ندارد و به هیچگونه آزمون آماری برای تخمین داده‌ها نیاز ندارد و به همین دلیل روش ناپارامتری نامیده می‌شود. تکنیک DEA تمام داده‌ها (ارقام و اطلاعات) را تحت پوشش قرار داده و به همین علت تحلیل فراگیر داده‌ها نامیده می‌شود. سیستم روش ناپارامتری DEA از ایده فارل نشأت می‌گیرد. فارل (۱۹۵۷) روش رویه محدب با اجزای خطی را برای تخمین مرز کارایی پیشنهاد نمود. به طور کلی اندازه‌گیری کارایی به وسیله دو مدل قابل انجام است.

- **مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CCR):** در اینجا هدف DEA ساختن یک مرز پوش ناپارامتری بر بالای نقاط داده‌ها است، به طوری که تمامی نقاط مشاهده شده بر روی یا زیر این مرز پوش قرار گیرد. برای مثال صنعتی که یک محصول را از دو نهاد تولید می‌نماید، مرز پوش می‌تواند به صورت یک تعداد از سطوح متقاطع به شکل یک پوش (رویه) برازش شده بر بالای نقاط مشاهده شده قرار گیرد.

در سال ۱۹۷۸ سه متخصص تحقیق در عملیات به نام‌های چارنر، کوپر و رودس<sup>۱</sup> از طریق برنامه‌ریزی خطی به اندازه‌گیری عملی کارایی دست زدند که اصطلاح DEA را به خود گرفت و پس از آن به مدل CCR شهرت یافت که در این حالت نیازی به دانستن فرم تابع تولید نبود. فرض اصلی در مدل CCR بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد.

فرض کنید که داده‌های  $K$  نهاد و  $M$  ستانده برای هر  $N$  بنگاه یا واحد تصمیم‌گیرنده<sup>۲</sup> وجود دارد. برای  $i$  امین DMU، نهادها و ستانده‌ها به وسیله بردارهای  $X_i$  و  $Y_i$  نمایش داده می‌شوند.  $X$  (ماتریس نهاد  $K \times N$ ) و  $Y$  (ماتریس ستانده  $M \times N$ ) داده‌های همه  $N$  تا DMU را نمایش می‌دهد. برای اندازه‌گیری کارایی از فرم دوگان<sup>۳</sup> در برنامه‌ریزی خطی می‌توان استفاده کرد. فرم دوگان قادر است میزان کارایی فنی برای هر بنگاه را به تفکیک ارائه نماید.

<sup>۱</sup> - Charnels, Cooper and Rhodes

<sup>۲</sup> - Decision Making Unit

<sup>۳</sup> - Dual

$$\text{Min } \theta$$

$$S.t : -y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

(۱-۱)

$$\lambda \geq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

در اینجا  $\theta$  یک اسکالر است و  $\lambda$  یک بردار مقادیر ثابت  $N \times 1$  می باشد که وزن های مجموعه مرجع را نشان می دهد. مقدار اسکالر به دست آمده، امتیاز کارایی  $i$  امین DMU خواهد بود که شرط  $\theta \leq 1$  را تأمین می نماید. قید اول در واقع بیان می دارد که آیا مقادیر محصول واقعی تولید شده توسط بنگاه  $i$  ام با استفاده از عوامل تولید شده می تواند بیش از این باشد؟ قید دوم نیز می گوید که عوامل تولیدی که توسط بنگاه  $i$  ام به کار می رود حداقل بایستی به اندازه عوامل به کار رفته توسط بنگاه مرجع باشد. مقدار یک به دست آمده حل این مسئله نشان دهنده یک نقطه روی مرز و بنابراین کارا بودن DMU از لحاظ کارایی فنی مطابق با تعریف فارل (۱۹۵۷) می باشد. توجه کنید که مسئله برنامه ریزی خطی باید  $N$  مرتبه حل شود (برای هر DMU یک مرتبه) و در هر مرتبه یک مقدار  $\theta$  برای DMU مربوطه به دست خواهد آمد.

- مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (BCC): فرض بازدهی ثابت به مقیاس CRS فقط زمانی مناسب است که تمامی DMU ها در یک مقیاس بهینه عمل نمایند (متناظر با قسمت مسطح منحنی هزینه متوسط بلند مدت LRAC). مسائل گوناگونی مانند رقابت ناقص، محدودیت مالی و غیره ممکن است باعث شوند که یک DMU در مقیاس بهینه عمل ننماید. بانکر، چارنز و کوپر<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) توانستند مدل CRS را برای محاسبه کارایی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس بسط دهند. استفاده از مدل VRS این امکان را می دهد که محاسبه کارایی فنی به دور از تأثیرات کارایی مقیاس انجام شود. برای حل مسئله برنامه ریزی خطی می توان با اضافه کردن قید تحذب  $NI' = 1$  به معادله فوق تبدیل به مدل VRS یا بازده متغیر نسبت به مقیاس نمود.

#### ۱-۸-۲- تحلیل مرزی تصادفی (SFA)

<sup>۱</sup> Banker, Charnels and Cooper, 1984