

اندازه‌گیری کارایی پلیس در هند^۱

کاربردی از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۲

ترجمه: امیر مسعود عرب^۳، حمیدرضا پوررجبعلی

چکیده

هدف: هدف این تحقیق توسعه روشی برای اندازه‌گیری کارایی پلیس است. **طرح/متدولوژی/رویکرد:** رویکرد این مقاله بکار بردن تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است که مکانیزم اندازه‌گیری کارایی نسبی با داده‌های فعالیتهای پلیس هند و روشی منطقی برای تشخیص شیوه‌های مفید عملکرد را ارائه می‌نماید. این کاربرد همچنین در ایجاد اهداف عملکردی، سطح بهینه عملیات، مدل‌های نمونه‌ای که ادارات ناکارا می‌توانند از آنها پیروی کنند و در نهایت در جهت بهبودهایی که در یک دوره زمانی می‌تواند انجام شود، تمرینش می‌باشد. **نتایج:** این مقاله، عملکرد واحدهای پلیس ایالتی در هند را اندازه‌گیری می‌نماید و در نتیجه روشهایی را که بعضی ادارات پلیس ایالتی می‌توانند کارایی کلی شان را بهبود دهند پیشنهاد می‌نماید. **پایه‌سازی عملی:** این مقاله روشهایی را پیشنهاد می‌نماید که کارایی هر واحد از سیستمهای قضایی جنایی می‌تواند تدوین شده و با واحدهای دیگر سیستم مقایسه شود. **ابتکار / ارزش:** ارزش این تحقیق معرفی تکنیک جدیدی به کاربران و محققان پلیس است و کارایی آن را با نمونه عملی در هند اثبات می‌نماید.

کلید واژه‌ها

پلیس، کارایی منابع^۴، تحلیل داده‌ها^۵

1. Arvind Verma, Department of Criminal Justice, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA, and Srinagesh Gavirneni, Johnson Graduate School of Management, Cornell University, Ithaca, New York, USA
2. Data Envelopment Analysis

^۳. گروه تحقیقات منابع و بهره‌وری دفتر تحقیقات کاربردی مع ط.ب.ب. ناجا

4. Resource efficiency
5. Data analysis

مقدمه

ارزیابی بهره‌وری و عملکرد ادارات پلیس و نیز افسران، مسأله چالش برانگیزی است (کلینگ، ۱۹۹۲)^۱. نقش پلیس در جوامع مختلف به روشنی تعریف نشده است و انجام گستره وسیعی از اعمال از افسران خواسته می‌شود (والکر و کاتز، ۲۰۰۰)^۲. ارزیابی و اندازه‌گیری بسیاری از این وظایف، مانند پیشگیری از جرم و اعمال قانون مشکل است.

همچنین مشکل تضاد نقش در میان افسران پلیس، سیاستمداران و شهروندان و مسائل مربوط به آن با اهمیت‌تر است. با این همه، سؤالات در باب عملکرد پلیس پابرجاست.

در هند همواره مباحث مربوط به جرایم، قانون و موضوعات حزبی در صدر اخبار رسانه‌ای می‌باشند. رشد ناامنی و افزایش جرائم خشونت‌آمیز بخصوص در ایالت‌های بدنامی چون یوپی^۳ و بیهار^۴ که بی‌قانونی معمول است، سؤالات در مورد صلاحیت پلیس را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، جرم همواره مورد توجه عموم قرار می‌گیرد و وسیله‌ای برای قرار دادن دولت یا احزاب در وضعیت دفاعی است. بنابراین برای نشریات و احزاب مخالف هندی، دست گرفتن تعدادی جرائم پشت سر هم و جرائم خشن و فریاد برآوردن که چه بر سر "قانون و نظم"^۵ آمده، رایج است. تقریباً هر قتل یا سرقت یا بچه دزدی بخصوص در کلان شهرها توجه و تقاضای عمومی به عملکرد بهتر پلیس را جلب می‌نماید (شارما، ۲۰۰۴)^۶. در چنین بحث‌های آتشی، تلاش اندکی در جهت تعریف مقیاس ویژه‌ای برای اندازه‌گیری عملکرد پلیس در هند صورت می‌پذیرد. در واقع هیچ تلاش

1. Kelling
2. Walke and Katz
3. UP
4. Bihar
5. Law and Order
6. Sharma

نظام‌مندی در این راستا صورت انجام نمی‌گیرد و مباحث، اتهامات و مجادلات بر هیچ مبنای علمی استوار نیستند.

این مقاله شاید اولین تلاش مستمر، برای توسعه و کاربرد روش‌شناسی (متدولوژی) علمی برای اندازه‌گیری عملکرد پلیس در هند است.

از آنجاییکه هیچ ابزار استاندارد برای ارزیابی عملکرد پلیس در دست نیست، هیچ اندازه‌گیری استاندارد نیز وجود ندارد. از لحاظ تاریخی، ویلسون^۱ یکی از نخستین افسرانی بود که فرمولهای حجم کار را - که بر مبنای تعداد جرم و تعداد تماسها برای دریافت خدمات بود- برای تعیین محدوده‌هایی بکار برد. آلپرت^۲ و مور^۳ نرخهای جرم گزارش شده، بازداشتها، نرخ کشف و زمان پاسخگویی را بعنوان مقیاسی از بهره‌وری و عملکرد کارایی پلیس پیشنهاد کردند. قربانیان و رضایت شهروندان ابزار دیگری برای ارزیابی کار پلیس است، اما برای پیاده‌سازی دارای هزینه بالا بوده و مشکلات خاص خود را دارند.

بطور معمول در هند از آمار رسمی جرم برای قضاوت در مورد عملکرد پلیس استفاده می‌شود. اگر چه داده‌های جرائم (به علت عدم اطمینان در سازمان همه جرایم به پلیس گزارش نمی‌شود) مقیاسی قابل اعتماد نخواهند بود (ورما، ۱۹۹۳)^۴. البته معروف است که عوامل دیگری غیر از فعالیت پلیس، بر وقوع جرم اثر می‌گذارند. بلک^۵ (۱۹۷۰) به این موضوع اشاره می‌نماید که جرم پدیده‌ای اجتماعی بوده و ثبت وقوع جرم کاری مشترک بین پلیس و شهروندان است. سطح مشارکت از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر تغییر می‌کند و از این رو نرخ جرم

1. O.W. Wilson

2. Alpert

3. Moore

4. Werma

5. Black

نمی‌تواند برای مقایسه عملکرد واحدهای پلیس در شناسایی و کنترل جرم بکار رود.

بازداشت متخلفین اولین گام پلیس بوده و از این رو بعنوان مقیاسی برای بهره‌وری پلیس پیشنهاد می‌گردد. در هند پلیس بشدت سیاست‌زده است و در برخی مواقع، تصمیم برای بازداشت، بیش از آنکه ابزاری در برابر پدیده جرم باشد، بر مبنای ملاحظات سیاسی صورت می‌پذیرد (سینگ^۱ ۱۹۹۹ و راگوان^۲ ۱۹۹۹). پلیس هند بطور گسترده ای به اجرای انتخابی قوانین پرداخته که بر نرخ بازداشتها تأثیر می‌گذارد. بارها پلیس بازداشت‌های وسیعی را در نتیجه آشفته‌گی‌های سیاسی و تظاهرات (استفاده از قانون شناسایی پیشگیرانه برای کنترل عناصر یاغی) صورت داده است. همچنین در زمان "ساتیاگراه گاندی"^۳، مردم به نشانه مخالفت با سیاستهای دولت خود را برای بازداشت معرفی می‌کردند. به وضوح، تعداد افراد بازداشت شده بوسیله پلیس شاخص مناسبی برای کارایی پلیس نخواهد بود.

به نظر می‌رسد، نرخ کشف شاخص بهتری برای اندازه‌گیری عملکرد پلیس است. اما از آنجاییکه نرخ کشف بر مبنای وقوع جرائم گزارش شده است، به دلیل تغییر کردن آن با نوع جرم پایا نمی‌باشد. این مسأله معروف است که اعمال قانون، یکی از مهمترین مسؤلیتهای پلیس در کشور است. حفظ نظم و مسائل مرتبط با تظاهرات بزرگ، ناآرامی‌های سیاسی و کنترل اجتماعات، فعالیتهای مهمی برای ادارات پلیس به شمار می‌آیند. (ورما، ۱۹۹۷). در نتیجه در اندازه‌گیری کارایی پلیس در هند به حساب آوردن فعالیت

1. Singh

2. Raghavan

3. Gandhian mode of Satyagrah

حفظ نظم ضروری است. شاید تعداد پدیده‌های اخلال در نظم و قانون، زمان سپری شده توسط افسران شاغل و تعداد تظاهرات در یک دوره زمانی که توسط پلیس راهبری شده است بتواند ابزاری را برای سنجش کار حفظ نظم توسط یک اداره پلیس فراهم نماید. از آنجایی که این داده‌ها توسط پلیس هند گزارش نمی‌شود، سنجش عملکرد حفظ نظم و قانون پلیس کار ساده‌ای برای افسران پلیس نخواهد بود.

نظریه‌ی اصلی در تحقیق این نگاه بوده که ادارات پلیس واحدهای قابل مقایسه‌ای هستند و کار مشابهی را در مورد انواع منابع مورد استفاده انواع خروجی‌هایی که تولید می‌شود، انجام می‌دهند. در این مقاله تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) بعنوان روشی جهت سنجش کارایی پلیس در هند بکار رفته است. در ادامه این تکنیک و سیستم پلیسی تشریح شده در هند، سرانجام با بحث درباره پیاده‌سازی و کاربردهای آتی نتیجه‌گیری صورت گرفته است.

تحلیل پوششی داده‌ها^۱ DEA

یکی از روشهای کمی ارزیابی عملکرد که توانایی قابل توجهی در ارزیابی عملکرد، ارائه استانداردهای واقع بینانه و راهکارهای بهبود عملکرد از خود نشان داده، روش تحلیل پوششی داده‌ها است. این روش که در ابتدا برای ارزیابی فنی-اقتصادی واحدهای صنعتی، تولیدی و ارائه استانداردهای آنها بکار رفت به سرعت در ارزیابی واحدهای خدماتی نیز با موفقیت مورد استفاده قرار گرفت.

روش DEA برای تعیین کارایی واحدهای خدماتی مشابه نسبت به یکدیگر که دارای ورودی و خروجی‌های مشابه می‌باشند بکار می‌رود و مبنای آن استفاده از تابع تولید برای ارزیابی عملکرد است. تابع تولید بیانگر رابطه کمی میان ورودی

و خروجی‌های یک سیستم است که می‌توان بوسیله آن میزان کارایی واحدها را نسبت به یکدیگر تعیین نمود. با استفاده از تابع تولید می‌توان تعیین نمود که به ازای ترکیب مشخصی از ورودی کدام یک از واحدها مقدار خروجی بیشتری تولید می‌کنند یا آنکه برای دستیابی به یک مقدار خروجی معین کدام از یک از واحدها میزان ورودی کمتری مصرف می‌کنند. با توجه به پیچیدگی رابطه میان ورودی و خروجی‌ها، تعیین تابع تولید به راحتی امکان‌پذیر نیست و نیازمند مشاهدات و تجربیات وسیع و تجزیه تحلیل کامل و گسترده آنها می‌باشد. روشهای تخمین تابع تولید را به دو دسته روشهای پارامتری و ناپارامتری تقسیم می‌کنند که مختصراً شرح داده می‌شوند.

روشهای پارامتری^۱

در این روشها ابتدا می‌بایست فرم معینی از شکل تابع تولید را پیش‌بینی نمود و سپس با اندازه‌گیری وسیع ورودی و خروجی‌ها در واحدهای موجود یا در آزمایشهای انجام شده، ضرایب و عوامل تابع تولید را برآورد نمود.

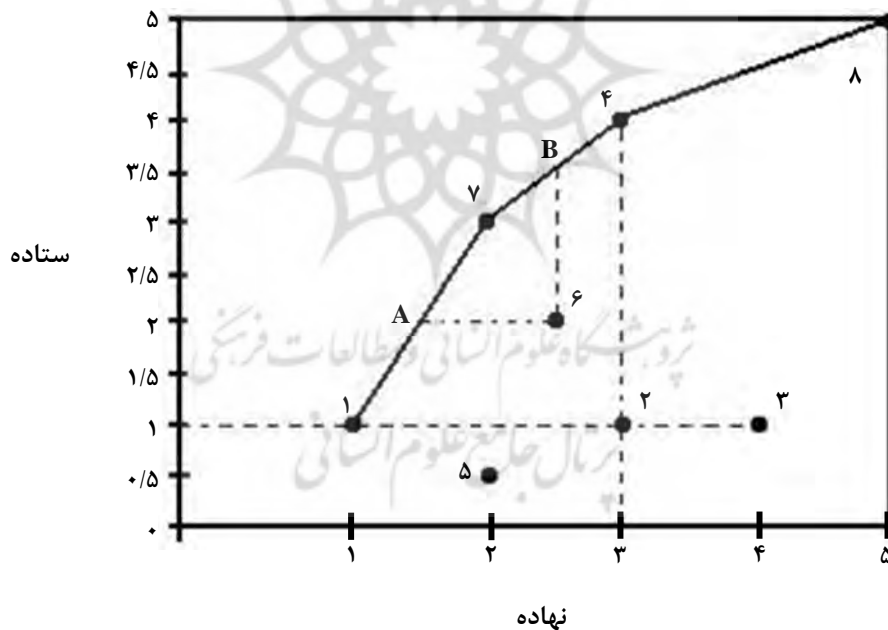
روشهای ناپارامتری^۲

در این روشها بدون نیاز به تعیین فرم مشخصی از شکل تابع تولید از قبل، تعیین مرز و محدوده واحدهای با کارایی بالا به عنوان منحنی پوشش داده‌ها و تابع تولید که مبنای مقایسه و کارایی واحدها قرار می‌گیرد مستقیماً از مشاهده ورودی و خروجی‌های واحدهای مختلف صورت می‌گیرد.

برای آشنایی با *DEA* از یک مثال با ساده‌ترین حالت ممکن که متشکل از ۸ واحد خدماتی با یک ورودی و یک خروجی است شروع می‌کنیم (شکل ۱). این مثال

1. Parametric Methods
2. Nonparametric Methods

بین واحدهایی که یک مقدار معین خروجی تولید می‌کنند (واحدهای ۱، ۲، ۳)، واحدی که کمترین نهاده را مصرف می‌کند (واحد ۱) دارای بیشترین کارایی است و نیز بین واحدهایی که یک مقدار معین ورودی مصرف می‌کنند (واحدهای ۲ و ۴)، واحدی که بیشترین خروجی را تولید می‌کند (واحد ۴) دارای بیشترین کارایی است. واحدهایی که دارای بیشترین کارایی هستند نقاط مرزی بوده و از اتصال آنها منحنی پوشش بدست می‌آید که کارایی واحدهای دیگر با آن سنجیده می‌شود. (هرگاه واحدی یا ترکیب خطی از بعضی واحدها نتوانند همان مقدار خروجی را با مقدار کمتری از ورودی تولید کنند، واحد مورد نظر یا ترکیب خطی مورد نظر کارا خواهد بود و بر روی مرز کارایی قرار دارد).



شکل (۱) - مرز کارایی در روش DEA

حالا اگر کارایی واحد ۶ را بخواهیم بسنجیم آن را با تصاویر افقی و قائم بر روی منحنی پوشش (نقاط A و B) مقایسه خواهیم کرد که نقطه A ترکیب خطی از واحدهای ۱ و ۷ و نقطه B ترکیب خطی از واحدهای ۷ و ۴ می‌باشند. واحد ۶ از نظر نهاده با نقطه A و از نظر ستانده‌ها با نقطه B سنجیده می‌شود.

حال اگر واحدها دارای M ورودی و N خروجی می‌باشند این تحلیل در فضای $M \times N$ بعدی صورت گرفته و DEA با کمک از روشهای برنامه‌ریزی خطی مرز- کارایی را در فضای $M \times N$ بعدی بدست می‌آورد.

اگر هر کدام از واحدهای تصمیم‌گیری را با DMU^1 نشان داده و برای واحد مورد نظر جهت ارزیابی اندیس O و برای سایر واحدها اندیس J را بکار ببریم و واحدها هر کدام دارای تعدادی ورودی (X) و خروجی (Y) باشند و وزن به کار رفته برای هر کدام از واحدهای J را با λ نشان دهیم فرمهای مختلف DEA را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

۱- DEA با ماهیت ورودی، عبارت است از یافتن بهترین ترکیب خطی از

DMU که با ورودی کمتر، خروجی برابر با DMU_o تولید کند.

$$\sum_j \lambda_j Y_{ji} = Y_{io} \quad , \quad \sum_j \lambda_j X_{ji} < X_{io}$$

۲- DEA با ماهیت ورودی، عبارت است از یافتن بهترین ترکیب خطی از

DMU که با ورودی یکسان با DMU_o خروجی بیشتری از آن تولید کند.

$$\sum_j \lambda_j Y_{ji} = Y_{io} \quad , \quad \sum_j \lambda_j X_{ji} > X_{io}$$

۳- *DEA* با ماهیت ترکیبی عبارت است از یافتن بهترین ترکیب خطی از *DMU_i* که با ورودی کمتر یا مساوی با *DMU_o* خروجی بیشتر یا مساوی با آن تولید کند.

$$\sum \lambda_j Y_{ji} \leq Y_{io} \quad , \quad \sum \lambda_j X_{ji} \geq X_{io}$$

مدلهای مختلف *DEA* همگی هدف ۳ را دنبال می‌کنند و بعضاً حالت‌های ۱ و ۲ بطور جداگانه در نظر گرفته می‌شوند. حال می‌توان به یک مثال از *DEA* با ماهیت ورودی که ارزیابی ۴ واحد تصمیم‌گیری با ۲ ورودی و ۲ خروجی است اشاره کرد. در این مثال در نظر است کارایی واحد ۴ نسبت به سایر واحدها سنجیده شود. لذا با اطلاع از میزان ورودی و خروجی ۴ واحد، با آزمون مقادیر مختلف از ضرایب وزنی واحدهای ۱، ۲ و ۳ یک ترکیب خطی از ۳ واحد بدست می‌آوریم که میزان خروجی‌های آن با خروجی‌های واحد ۴ برابر باشد (جدول ۱).

واحدها	۱	۲	۳	۴	ترکیب خطی ۱ و ۲ و ۳
ورودی ۱	۱۲	۲۰	۱۶	۱۷/۵	۱۴
ورودی ۲	۸	۱۰	۱۳	۱۵	۱۱/۷
ورودی ۱	۳۰۰	۵۰۰	۵۷۰	۵۵۰	۵۵۰
ورودی ۲	۳۵	۴۵	۳۵	۴۰	۴۰

از نتایج جدول مشاهده می‌شود که میزان ورودی‌های واحد ۴ نسبت به ورودی‌های ترکیب خطی بیشتر است. با نظر به خروجی‌های مساوی و با توجه به *DEA* با ماهیت ورودی، مشخص می‌گردد که کارایی واحد ۴ از سایر واحدها کمتر است و کارایی واحد ۴ عبارت است از نسبت ورودی ترکیب خطی به

ورودی واحد مورد نظر که برای ورودی ۱ عبارت است از $0/8 = 17/5 \div 14$ و برای ورودی ۲ عبارت است از $0/78 = 15 \div 11/7$ که کارایی کلی واحد ۴ عبارت است از مقدار ماکزیمم این نسبتها که $0/8$ است. حال با تکرار مراحل فوق برای مقادیر مختلف ضرایب وزنی واحدهای ۱، ۲، ۳ (λ_j) حداقل کارایی بدست آمده میان کارایی‌های حاصله، کارایی نهایی واحد ۴ خواهد بود. حال در یک فضای $M \times N$ بعدی مسئله یافتن کارایی نهایی واحد مورد نظر به کمک استفاده از برنامه‌ریزی خطی صورت می‌گیرد و ارزیابی عملکرد سایر واحدها نیز بطور مشابه انجام می‌شود.

پس از بدست آوردن منحنی پوشش داده‌ها می‌توان با تحلیل حساسیت هر کدام از ورودی یا خروجی‌ها، برای هر کدام از واحدها راه کارهای مناسب برای بهبود عملکرد واحد مورد نظر و رساندن آن به سطوح مختلف استاندارد سایر واحدهای با کارایی بالاتر تعیین نمود. به عنوان نمونه مثال فوق بهبود عملکرد واحد ۴ نسبت به ورودی ۱ بیشتر است تا ورودی ۲، لذا راهکار بهبود عملکرد می‌بایست تمایل بیشتری به کاهش ورودی ۱ داشته باشد تا ورودی ۲.

در خاتمه می‌توان اظهار داشت نظر به کاربرد وسیع و گسترده *DEA* در انواع مسائل کاربردی و ارزیابی عملکرد انواع واحدهای تصمیم‌گیری اعم از واحدهای تولیدی و خدماتی مانند مدارس، شعب بانکها، بیمارستانها، دانشگاه‌ها، نیروگاه‌ها، شبکه‌های توزیع برق و... زمینه بسیار مساعدی برای استفاده از آن در ارزیابی عملکرد وجود دارد.

همچنین با توجه به مزایای نسبی این روش که نیازی به فرضیه‌های از قبل تعیین شده در مورد تابع تولید ندارد و تکیه بر واقعیتها موجود، از آن یک روش واقع بینانه و پر قدرت ساخته است که امکان استفاده راحت و موثر در ارزیابی و بهبود عملکرد را داراست.

منابع داده‌ها و اطلاعات پیش زمینه در سیستم پلیسی هند

عملکرد پلیس هند با استفاده از داده‌های سیستم قضایی جنایی^۱ در سال ۱۹۹۷ (NCRB, 2000) در روش DEA سنجیده شده است. همه جرائم گزارش شده به پلیس هند از طرق مختلف بصورت سالانه در نشریه‌ای تحت عنوان "جرم در هند"^۲ منتشر می‌شوند.

سیستم قضایی جنایی تا حد زیادی در سراسر کشور یکسان است. قانون جزایی هند^۳، قانون روند جزایی^۴ و قانون شهادت هند^۵، سیستم حقوقی اصلی برای عملیات پلیس در سراسر هند را شکل می‌دهد. به همین ترتیب، قوانین حاکم بر ساختار سازمانی پلیس، آموزش افسران و هر یک از اشکال و قوانین اداری در سراسر کشور به صورت یکسان اجرا می‌شود.

پلیس هند در سطح ایالتی سازماندهی می‌شود و تحت فرماندهی واحدی از نیروهای دولت عمل می‌نماید. در این تحقیق واحد تحلیل ایالتها انتخاب شده است. این واحد به این دلیل که سازمانهای مختلف دارای ساختاری مشابه هستند مناسب به نظر می‌رسد.

قانون پلیس از سال ۱۸۶۱ میلادی که ساختار اداری آن توسط انگلستان بنیانگذاری شد تاکنون بدون تغییر بوده است. هر ۲۵ ایالت هند سازمان پلیس مخصوص به خود دارند که توسط یک مدیر کل^۶ وابسته به پلیس هند (ISP)^۷ که یک سازمان فدرالی به حساب می‌آید، سرپرستی می‌شود. ISP در راس هرم سلسله مراتب سیستم پلیس قرار دارد و همه سطوح دیگر از بالا به پایین سبت به

-
1. Criminal justice data
 2. Crime in India
 3. Indian Panel Code
 4. Code of criminal procedure
 5. Indian Evidence Act
 6. Director General
 7. Indian police service

آن رتبه بندی می‌شوند. اگرچه کارمندان *ISP* بطور فدرالی استخدام می‌شوند، آنها کادر ایالتی^۱ بوده جایی که بیشترین بخش از خدمت خود را در آن می‌گذرانند. در حقیقت *ISP* یک سازمان واحد تشکیل می‌دهد و افسران آن بطور مشابه گزینش و آموزش می‌بینند تا جایی که اطمینان حاصل شود، تقریباً سیستم پلیسی در کل کشور یکپارچه و واحد است.

ساختار سازمانی تقریباً در همه جا مشابه است. تمام ایالتها به چند حوزه^۲ و ناحیه^۳ تقسیم می‌شوند. هردوی این موارد نیز باردیگر توسط افسران *ISP* ریاست می‌شوند. حوزه‌ها خود به اجزاء کوچکتری مانند حوزه قضایی پاسگاه پلیس و پاسگاه پلیس ویژه که یک بازرس یا معاون بازرس مانند افسر آگاهی و یک پلیس، همیشه به صورت آماده باش برای گشت یا انجام وظایف عمومی در آن حضور دارند، تقسیم می‌شود. بر طبق قانون، یک پلیس^۴ نقش آگاهی^۵ را ایفا و بیشتر به گشت زنی، وظایف محافظتی و کمک به افسران آگاهی محدود می‌شود. از آنجاییکه تقریباً ۷۰ درصد کارکنان پلیس هستند، مسئولیت اصلی بر روی دوش معاونان بازرس افتاده که بیشتر به کارهای نوشتاری و تحقیق (آگاهی) موارد می‌پردازند. اصولاً تعداد نفرات یک پاسگاه پلیس حدود شش تا هشت افسر آگاهی و ۱۶ تا ۱۸ پلیس می‌باشد. معمولاً تعداد کمی از افسران مسلح هستند، به هر حال بعضی از پاسگاه‌های پلیس، یک واحد مسلح شامل چهار تا پنج پلیس مسلح دارند که وظایف آنها به گشت زنی و محافظت محدود می‌شود.

-
1. State Cadre
 2. district
 3. range
 4. constable
 5. Investigatory role

ممکن است اظهار شود که ایالتها بطور قابل توجهی از نظر اندازه، جمعیت و توسعه اقتصادی متفاوت هستند. متعاقباً، ماهیت و حجم جرم از ایالتی به ایالت دیگر متفاوت است. تاکنون مطالعه دقیقی در این زمینه صورت نگرفته، اما روشن است که این تفاوتها می‌تواند به وضعیتهای گوناگون صنعتی شدن، شهرنشینی، باسوادى و تاریخ اجتماعى اقوام مختلف ساکن در آن ایالت نسبت داده شود (کومار، ورم، ۲۰۰۰). داکویتی^۱ (سرقت مسلحانه‌ای که توسط پنج نفر یا بیشتر انجام شود)، چالشهایی بزرگ برای نیروهای پلیس در ایالتها اوتار پرادش^۲، بیهار^۳ و راجاستان^۴ به وجود می‌آورد ولی به ندرت در ایالتهاى گوا^۵، آرونچال پرادش^۶ و هیمچال پرادش^۷ گزارش می‌شود.

ایالتهاى ماهاراسترا^۸، گوجرات^۹ و پنجاب^{۱۰} بشدت صنعتی شده‌اند، در حالیکه بیهار، اوريسا و اوتار پرادش اصولاً کشاورزی هستند. از نظر ارتباطات جاده‌ای، مخابرات و نرخ مالکیت اتومبیل نیز، ایالات قبلی از دیگر ایالات توسعه یافته‌ترند. هر ایالت زبان متمایزی دارد و فعالیتهای پلیس به زبان محلی انجام می‌شود. با این وجود، همه فرم‌های اداری و دستورالعملها مطابق هم می‌باشند.

تعداد نیروهای پلیس نیز به میزان قابل توجهی به علت تفاوت جمعیت ایالتها متفاوت است. ایالت اوتار پرادش با جمعیتی در حدود ۱۶۰,۷ میلیون نفر، ۱۳۱,۹۵۰ افسر پلیس دارد. از طرف دیگر ایالت کوهستانی سیکیم^{۱۱}، تنها ۱۹۰,۸

1. Dacoity

2. Uttar pradesh

3. Bihar

4. Rajasthan

5. Goa

6. Arunachal pradesh

7. Himachal pradesh

8. Maharastra

9. Gujarat

10. Punjab

11. Sikkim

نفر پلیس برای جمعیتی در حدود ۰/۵۱ میلیون دارد (NCRB 2000). علی رغم وجود برخی عدم تجانسها، نسبت اجتماع پلیس در کل کشور شبیه به هم بوده و بنابراین قابل مقایسه می باشد.

به هر حال، قدرت اقتصادی بطور قابل توجهی در بین ایالات متفاوت است. ایالت کوچکی مانند پنجاب بالاترین درآمد سرانه را دارد در حالیکه ایالت بیهار با بیش از ۶۰ میلیون نفر جمعیت پایین ترین درآمد سرانه را داراست. از اینرو، بودجه های پلیس بازتاب دهنده ورودی های فراهم شده توسط ایالت مرتبط با ظرفیت مالی دولت است. اگر چه ممکن است اظهار شود که معمولاً مخارج پلیس یک سوم از هزینه های دولت (محلی) را در بر می گیرد. می بایست متذکر شده که ایالت های هند بطور قابل توجهی از لحاظ قومیت، زبان و فرهنگ متفاوت هستند. شکی نیست که این عوامل بر کار پلیس تأثیر می گذارند. به هر حال ایجاد متغیرهایی که بتواند این عوامل را کنترل کند مشکل بوده و تنها می توان تجزیه و تحلیل تطبیقی را برای به حساب آوردن متغیرهایی که در تمام بخشها مشترک هستند بکار برد و این بعنوان محدودیتی در کاربرد DEA قابل پذیرش است.

افسران پلیس می بایست احتیاط زیادی کنند. اگرچه که آنها ممکن است مضمونی را بدون شواهد بازداشت کنند اما به هر شخص بازداشت شده ای بایستی ۲۴ ساعت قبل از دادرسی قضایی شواهد ارائه شود. معمولاً پلیس نمی تواند هیچ ساختمانی را بدون گرفتن حکم از قاضی جستجو کند. اگرچه، در عمل افسران پلیس می توانند ادعای وضعیت اضطراری کرده و هر شخصی را تعقیب و بازداشت کنند (ورما، ۱۹۹۷)

جزئیات بررسی شده در مورد کارکنان بسیار قابل توجه است. آنها تمام کارها از ثبت نام دادخواست قضایی گرفته تا جمع آوری مدارک، ثبت بیانیه شهادت و تهیه پرونده برای دادگاه و تشریفات اداری را انجام دهند. در ضمن مسائل

نگهداری سوابق در پاسگاه پلیس، جمع‌آوری اطلاعات هوشمند و برقراری روابط صمیمی با شهروندان می‌باشند. آنها همچنین وظیفه تعیین عملکرد اداره پلیس را در یک مقیاس بزرگ بر عهده دارند. اغلب این افسران فارغ‌التحصیل دانشگاه بوده اما تعدادی نیز از مراتب پایین تر ترفیع گرفته‌اند. ادارات پلیس معمولاً از نظر مالی وضعیت خوبی ندارند. اکثر منابع صرف پرداخت حقوق می‌شود و برای اضافه کاری نیز سیستم پرداختی وجود ندارد. معمولاً تمام منابع^۱ گرفته شده باید با تشخیص دولت برای پاسخگویی به یک نیاز ویژه باشد و همچنین برای مواردی مانند نگهداری عمومی وسایل حمل و نقل، ساختمانها، تجهیزات ارتباطی و یونیفورم محدودیت وجود دارد. تفاوت‌های منطقه‌ای در منابع و وضعیت‌های کاری وجود داشته اما سیستم یکپارچه است و عملکرد، سازمان، مسئولیتها و آموزش پلیس یکسان بوده و این امر ایالت‌های مختلف را با یکدیگر قابل مقایسه می‌سازد.

تجزیه و تحلیل DEA از بخشهای پلیس هند

شناسایی و جمع‌آوری داده‌های مرتبط نخستین گام مهم در کاربرد DEA در هر سیستمی است. بحث بسیار خوبی درباره ارزیابی ورودی و خروجی نیروی پلیس یافت می‌شود. (دراک و سیمپر، ۲۰۰۳)^۲ این افراد همچنین در جدولی، ورودی و خروجیها را با استفاده از نظرات دیگر نویسندگان آورده‌اند. پس از بحث‌های زیاد ما برخی از این مقیاسهای ورودی و خروجی را بر مبنای دو معیار اصلی انتخاب نموده‌ایم:

۱- در دسترس بودن اطلاعات

۲- تجربه کارکنان

1. Materials

2. Drake and Simper

برای سال ۱۹۹۷ ما اطلاعات ذیل را درباره فعالیتهای پلیس برای ۲۵ ایالت در هند گردآوری کرده‌ایم:

- ۱- هزینه کل به میلیون رویه (*TECR*)؛
- ۲- تعداد افسران پلیس (*NPO*) ؛
- ۳- تعداد افسران بازپرس (*NIO*)؛
- ۴- تعداد کل موارد پرونده‌های تحقیق شده (*TNIC*) ؛
- ۵- تعداد افراد بازداشت شده (*NPA*)؛
- ۶- تعداد افراد جریمه شده (*NPCS*)؛
- ۷- تعداد افراد محکوم شده (*NPC*)؛
- ۸- تعداد افرادی که محاکمه شده‌اند (*NTC*)؛

محققین بر این اعتقادند که این متغیرها اطلاعات اساسی درباره سازمان پلیس هند فراهم کرده و می‌تواند به مقایسه کارایی نسبی واحدهای پلیس کمک کند. چهار مقیاس اول بعنوان ورودی و چهار مقیاس دوم بعنوان خروجیها در نظر گرفته شده است. شکی نیست که پلیس برای پیشگیری از وقوع جرائم فعالیت می‌کند، اما این که تعداد جرائمی که از وقوع آنها پیشگیری شده را اندازه‌گیری نماید، غیرممکن است. اگر تعداد جرائم گزارش شده بالا باشد نشان دهنده ورودی بالاتر در تجزیه و تحلیل است.

از این رو، استفاده از جرائم گزارش شده بعنوان ورودی باعث بحساب آوردن فعالیتهای پیشگیری انجام شده توسط اداره خاصی از پلیس می‌شود. انتخاب این ورودی و خروجیها ما را قادر می‌سازد تا از روش‌شناسی هزینه در *DEA* در برابر روش‌شناسی تولید که توسط برخی محققین استفاده شده است بهره جوییم (دراک و سیمپر، ۲۰۰۰)

هدف از ایجاد این متغیرهای ورودی و خروجی تعیین مجموعه‌ای از وزن‌ها، خلق یک ورودی مجازی و یک خروجی مجازی و محاسبه نسبتشان بعنوان کارایی نسبی مشترک شده آن بخش است. نوآوری اصلی در DEA اینست که برای هر بخش، این وزن‌ها بگونه‌ای می‌توانند انتخاب شوند تا آن بخش را به بالاترین سطح خود رسانند. از این رو برای هر ایالت می‌بایست برنامه‌ریزی خطی که وزن‌های بهینه را تعیین می‌کند انتخاب شود. برای تجزیه و تحلیل از نرم‌افزاری به نام *DEA-Frontier* استفاده شده است. (www.deafrontier.com)

مفیدترین زمان استفاده از DEA در شرایطی است که تعداد زیادی ورودی و خروجی در ابعاد بالا وجود دارد و در ابعاد بیشتر غیرممکن است نشان داد چگونه DEA واقعاً کاری می‌کند. بنابراین، به جهت اهداف تشریحی، در ابتدا مورد ساده‌ای با یک ورودی، هزینه و دو خروجی، یعنی تعداد افراد بازداشت شده و تعداد افراد محکوم شده را مورد توجه قرار می‌دهیم.

مورد یک ورودی و دو خروجی

در این بخش تحلیل موشکافانه‌ای از زیر مجموعه داده، شامل یک ورودی و دو خروجی را انجام می‌دهیم. هدف ما در این قسمت استفاده از یک مسئله ساده شده برای نشان دادن مزیت DEA است. با اهدافی که در ذهن داریم، تحلیل خود را در گام‌های کوچک انجام داده و برای روشن شدن مفاهیم در موارد ممکن، از اشکال مناسب بهره می‌بریم. به جدول شماره ۲ نگاه کنید، برای هر ایالت کل هزینه بر حسب کروور روپیه^۱ (TECR)، تعداد افراد بازداشت شده^۲ (NPA) و تعداد افراد محاکمه شده^۳ (NPC) آمده است. در مجموع دو ستون دیگر نیز وجود

1. Total expenditure in crores of rupees

2. Arrested

3. Convicted

دارد که یکی تعداد افراد بازداشت شده بر کرور روپیه (NPACR) و دیگری تعداد افرادی که محاکمه آنها انجام شده بر کرور روپیه (NPCCR) می‌باشد. (جدول ۲)

این قبیل آنالیز اساسی نسبی، روشی مفید برای مقایسه عملکرد واحدهای پلیس می‌باشد. برای نمونه، مورد مادهیا پرداش^۱ و آندھرا پرداش^۲ را بررسی می‌کنیم. آندھرا پرداش سابقاً با رعایت نسبت تعداد محکومین به نسبت هر کرور روپیه عملکرد بهتری داشت و مادهیا پرداش در شاخص تعداد افراد بازداشت شده بر هر کرور روپیه برتری داشت. بنابراین، هر دو می‌توانند ادعای عملکرد خوب کنند. پس بهتر است تا یک سنجش اختصاصی برای تعیین عملکرد نسبی این دو واحد تعریف کنیم. از سوی دیگر، هنگامی که کرالا^۳ و اوریسا^۴ با هم مقایسه شدند، به وضوح مشاهده شد که کرالا عملکرد بسیار بالاتری از هر دو جنبه دارد. بنابراین کرالا کاملاً برتر است. زمانی که یک یا مجموعه‌ای از واحدهایی که به هر دو جنبه تسلط داشته باشند، وجود نداشته باشد، ممکن است یک واحد پلیس به عنوان واحد کارا فرض شود. اگرچه تفاسیر متفاوت از نسبتها، خود مسئله‌ساز می‌باشد. از آنجائیکه ما در این وضعیت فقط دو بُعد از داده‌ها را داریم، می‌توانیم به آسانی آن را بر روی نمودار نشان دهیم. (شکل ۲)

شکل ۲ عملکرد نسبی سطوح را نشان می‌دهد. تذکر اینکه سه واحد کارا به نامهای کارناتاکا^۵، راجاستان^۶ و تامیل نادو^۷ وجود دارند و واحدی بالای آنها وجود ندارد.

-
1. Madhya Pradesh
 2. Andhra Pradesh
 3. Kerala
 4. Orissa
 5. Karnataka
 6. Rajasthan
 7. Tamil Nadu

جدول ۲: متغیرهای ورودی و خروجی

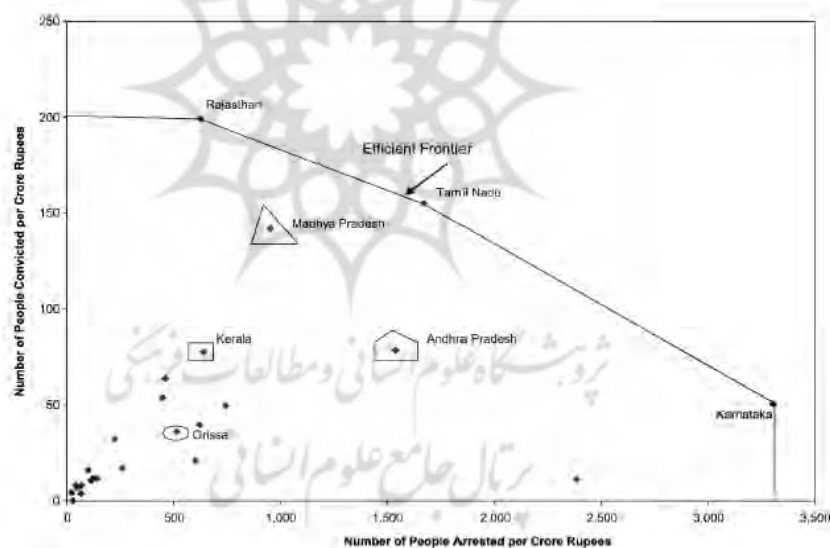
State	TECR	NPA	NPC	NPACR	NPCCR
Andhra Pradesh	621.26	957,222	48,744	1,540.77	7846
Arunachal Pradesh	47.04	2,258	325	48.00	691
Assam	419.06	59,563	4,885	142.13	1166
Bihar	562.62	251,820	30,254	447.58	5377
Goa	23.82	5,334	767	223.92	3220
Gujarat	509.54	379,244	25,317	744.29	4969
Haryana	256.68	159,545	10,203	621.57	3975
Himachal Pradesh	96.45	24,940	1,644	258.58	1704
Jammu and Kashmir	240.21	27,441	2,542	114.24	1058
Karnataka	343.52	1,135,419	17,372	3,305.25	5057
Kerala	263.44	168,747	20,474	640.55	7772
Madhya Pradesh	638.85	609,863	90,731	954.62	14202
Maharashtra	1141.58	687,451	23,974	602.19	2100
Manipur	95.68	2,714	5	28.37	005
Meghalaya	63.72	2,656	520	41.68	816
Mizoram	50.45	4,975	814	98.61	1613
Nagaland	123.51	2,804	516	22.70	418
Orissa	177.18	91,190	6,380	514.67	3601
Punjab	439.29	53,701	5,215	122.25	1187
Rajasthan	405.57	254,781	80,999	626.66	19922
Sikkim	21.26	1,452	174	68.30	818
Tamil Nadu	539.51	902,794	83,691	1,673.36	13512
Tripura	98.16	6,492	369	66.14	376
Uttar Pradesh	1693.49	781,536	108,060	461.49	6381
West Bengal	431.38	1,027,989	4,875	2,383.02	1130

Notes: TECR – total expenditure in crores of rupees; NPA – number of persons arrested; NPC – number of persons convicted; NPACR – number of persons arrested per crore rupees; NPCCR – number of trials completed per crore rupees

خطوطی که این سه ایالت را به هم متصل می‌کند مرز کارا نامیده می‌شود که بدنه محدب^۱ داده می‌باشد. (بیسلی، ۲۰۰۳). این مرز کارا از بهترین روشهای موجود ارائه شده بوده و سطح عملکردی را معرفی می‌کند به دیگر واحدهایی که زیر این مرز قرار دارند و باید در جهت رسیدن به آن تلاش کنند. از آنجاییکه یک عدد برای تفسیر آسانتر می‌باشد، ما این سه واحد را با نرخ کارایی ۱۰۰ مورد سنجش قرار داده تا زمانی که دیگران نرخ پایین تری داشتند به عنوان واحد نا کارا شناخته شوند. نرخ کارایی یک واحد نا کارا به وسیله سنجش موقعیت نسبی بین منبع و مرز کارا تعیین می‌شود. این بدان معنا نیست که عملکرد این سه ایالت بعداً نمی‌تواند بهبود یابد.

1. Convex hull

اکنون می‌توان کارایی عددی نسبی دیگر ایالتها را بارسیم خطی که مبداء و موقعیت مکانی را به بدنه محدب مرز کارا متصل می‌کند، تعیین کنیم. سپس کارایی نسبی توسط نسبت طول خط از مبداء تا نقطه نشان دهنده موقعیت مکانی به طول خط مبداء تا مرز کارا بدست می‌آید. مورد کرالا را (نشان داده شده در داخل مربع) بررسی کنید. نرخ کارایی آن $46/41$ می‌باشد که این نرخ کارایی در قبال *NPACR* و *NPCCR* به ترتیب با ارزشهای $640/55$ و $77/72$ بدست آمده است. واحدهای کارای مرجع پلیس، راجاستان و تامیل نادو هستند، تا جایی که یک خط از مبداء حرکت کرده و از طریق کرالا به مرز کارا در بین آن دو اصابت می‌کند.



شکل ۲: تصویری از چگونگی عملکرد *DEA* با دو خروجی (*NPC, NPA*) و یک ورودی (*TECR*)

موقعیت مکانی اوریسا برای شاخصهای *NPACR* و *NPCCR* به ترتیب ارزشهای عددی ۵۱۴/۶۷ و ۳۶/۰۰ دارد و نتیجه نسبت کارایی آن ۲۶/۳۰ می‌باشد. در مجموع معین می‌شود که واحدهای کارایی مرجع کارناتاکا^۱ و تامیل نادو^۲ هستند.

یک بار دیگر موارد ماده‌ها پرادش و آندرها پرادش را بازنگری کنیم. برای هر کدام از آنها فاصله تا مرز کارایی، نسبت کارایی آنها را تعیین می‌کند. کاملاً مشخص است که ماده‌ها پرادش (داخل مثلث) نسبت کارایی بالاتری از آندرها پرادش (داخل پنج ضلعی) دارد. (۸۰/۷۷ در برابر ۶۷/۵۴).

موضوع بررسی داده‌ها در موارد مختلف نیز یک موضوع مهم و سودمند است. (بیسلی، ۲۰۰۳) نشان می‌دهد نسبتها چگونه می‌توانند به طریقی متفاوت دیده شوند و برای رسیدن به کارایی بالاتر کمک کننده باشند. به عنوان مثال آنالیز *DEA* می‌تواند در تعیین ورودی هدف و سطوح خروجی لازم برای دست یابی هر موقعیتی به کارایی مفید باشد. جدول بعدی کارایی هر واحد را فهرست کرده و ورودی هدف (اگر خروجیها ثابت نگه داشته شوند) و خروجیهای هدف (اگر ورودی ثابت نگه داشته شود) که برای ارزیابی کارایی لازم است رابه تفصیل بیان کرده است. سپس، به منظور بررسی کارایی، اساس را بر ورودی هزینه و خروجی بازداشت شخص و محکومیت بگذارید. هزینه ایالت گوجرات^۳ باید به ۱۸۹/۱۳ کرور کاهش یابد یا تعداد بازداشتها و محکومیتها به ترتیب تا سقف ۱/۰۲۲ و ۶۸/۲۰۸ افزایش یابد. (جدول ۳)

این نکته نیز باید ذکر شود که کارایی نسبی دارای تعابیر محدود می‌باشد. این تحلیل بدان معنا نیست که آندرها پرادش کارا تر بوده و تریپورا^۴ در مقایسه با آن

-
1. Karnataka
 2. Tamil Nadu
 3. Gujarat
 4. Tripura

۳) درصد) کارایی کمتری دارد بلکه این تحلیل نشان می‌دهد که دیگر ایالتها می‌توانستند با اتخاذ شیوه و فرآیند اجرایی مشابه به تریپورا در بهبود عملکرد کمک کنند. این تحلیل روشهای تشخیص بهترین و بدترین شیوه تنظیم هدف، تخصیص منابع و نظارت بر تغییرات کارایی اضافه کاری را ارائه می‌دهد.

جدول ۳: کارایی و اهداف

State	Efficiency	Target TECR	Target NPA	Target NPC
Andhra Pradesh	67.54	419.59	1,417,306	72,173
Arunachal Pradesh	3.96	1.86	57,042	8,210
Assam	7.91	33.17	752,544	61,719
Bihar	32.19	181.11	782,272	93,983
Goa	18.45	4.40	28,906	4,157
Gujarat	37.12	189.13	1,021,742	68,208
Haryana	30.33	77.86	525,982	33,637
Himachal Pradesh	12.81	12.36	194,651	12,831
Jammu and Kashmir	6.82	16.39	402,130	37,251
Karnataka	100.00	343.52	1,135,419	17,372
Kerala	46.41	122.25	363,627	44,119
Madhya Pradesh	80.77	516.01	755,045	112,330
Maharashtra	22.71	259.28	3,026,759	105,554
Manipur	0.86	0.82	316,180	4,838
Meghalaya	4.40	2.80	60,429	11,831
Mizoram	8.99	4.54	55,324	9,052
Nagaland	2.28	2.81	123,222	22,676
Orissa	26.30	46.59	346,784	24,262
Punjab	7.54	33.14	711,811	69,125
Rajasthan	100.00	406.57	254,781	80,999
Sikkim	4.90	1.04	29,616	3,549
Tamil Nadu	100.00	539.51	902,794	83,691
Tripura	3.05	2.99	212,978	12,105
Uttar Pradesh	36.90	624.87	2,118,073	292,858
West Bengal	72.10	311.02	1,425,818	21,815

Notes: TECR - total expenditure in crores of rupees; NPA - number of persons arrested; NPC - number of persons convicted

تحلیل داده‌های کامل

قدرت و سودمندی *DEA* زمانی آشکار می‌شود که چندین متغیر (چهار ورودی و چهار خروجی) همزمان آنالیز می‌شوند (جدول ۴).

کارایی هر ایالت از تقسیم مجموع وزنی خروجیها بر مجموع وزنی تمام ورودیها بدست می‌آید. ارزیابی کاراییها محدود به قرار گرفتن در صفر و ۱۰۰ درصد می‌باشد و وزنها برای بیشینه سازی کارایی ایالت تحت بررسی انتخاب می‌شوند. جداول محتوی چهار ورودی و چهار خروجی را به ترتیب ایالتها بررسی کنید. (جدول ۵)

با چهار ورودی و چهار خروجی امکان اینکه داده‌ها را در یک نمودار ساده نشان دهیم و راه حل بهینه برای مکان (ایالت) خاصی ارائه دهیم وجود ندارد، در عوض ما از یک رویکرد برنامه‌ریزی خطی برای دست یابی به راه حلی برای هر ایالت استفاده می‌کنیم. (نتایج در جدول شماره ۶ ارائه شده است) جدول شماره ۵ شامل نتایجی از یک تحلیل می‌باشد که در آن کارایی نسبی و سطوح ورودی و خروجی هدف برای تمام ایالتها تعیین می‌گردد.

این تذکر لازم است که ۱۱ ایالت کارا وجود دارد و بقیه ایالتها ناکارتر می‌توانند واحدهای کارای مرجع را شناسایی کنند (جدول ۷). هدف اصلی از شناسایی ایالتها مرجع، مطالعه شیوه عملکرد این واحدها و تلاش برای اجرای بعضی از آنها می‌باشد. در مجموع سطوح ورودی و خروجی هدف را برای هر ۲۵ ایالت می‌توانیم شناسایی کنیم (جدول ۸).

آنالیز *DEA* بعضی نتایج غیر مترقبه را نشان می‌دهد. ایالتها بیهار، گوجرات و اوریسا تصویر ضعیفی از پلیس در کشور دارند. گوجرات بعد از دهه هفتاد ایالت

بی‌ثباتی^۱ بود و در بعضی زمانها انبوه خشونت در آن غوغا می‌کرد. پلیس در برابر جنگهای چریکی و در تحت پیگرد قرار دادن مجرمین نیز دچار مشکل بود زیرا از جانب دیوان عالی کشور مورد انتقاد قرار می‌گرفت (اونکار^۲، ۲۰۰۳). بیهار نیز یکی از بی‌قانون‌ترین ایالتها بود که خشونت در برابر افشار ضعیف ادامه داشته و کم نشده است.

برای این نتایج دو نوع تفسیر می‌تواند وجود داشته باشد. استدلال اول اینکه در دوره‌های مقایسه‌ای نسبتهای ورودی-خروجی بین تمام ایالتها، سه ایالت استوار ماندند. بر خلاف عقیده مردم و گزارشات رسانه‌ای این ایالتها قادرند تا عملکردی کارا، بیشتر از ورودیهای پرسنل و هزینه‌های خود را ارائه دهند. متناوباً این ایالتها از نظر متغیرهای ورودی-خروجی با دیگر ایالتها متفاوت هستند و ایالت مرجعی وجود ندارد تا با آنها مقایسه شود. ممکن است این بحث مطرح شود که داده‌های تهیه شده در مورد این ایالتها نادرست است. البته این نظر می‌تواند درست باشد، از آنجا که واضح است چهره تاریک جرم و جنایت در کشور به شکل قابل ملاحظه‌ای بیشتر از آن چیزی است که به صورت رسمی اعلام می‌شود (ورما، ۱۹۹۳). اگرچه دلایل کمی وجود دارد که اشاره کند رفتار پلیس در ثبت شکایات شهروندان در کل ایالتها متفاوت است. علاوه بر این، آمار و ارقام جرائم تنها یکی از ورودی‌هایی است که ما برای اندازه‌گیری استفاده می‌کنیم. البته کمی اختلاف نظر درباره دیگر متغیرهای ورودی-خروجی مانند تعداد کارکنان و هزینه‌ها وجود دارد.

1. Volatile

2. Onkar

جدول ۳: چهار ورودی برای هر ۲۵ ایالت

State	TECR	NPO	NIO	TNIC
Andhra Pradesh	621.26	74,094	5,439	937,744
Arunachal Pradesh	47.04	4,295	467	2,903
Assam	419.06	48,790	4,849	80,601
Bihar	562.62	83,811	13,132	185,518
Goa	23.82	2,657	216	5,043
Gujarat	509.54	64,060	2,667	314,747
Haryana	256.68	30,812	2,736	131,521
Himachal Pradesh	96.45	11,712	1,113	20,291
Jammu and Kashmir	240.21	41,300	3,034	34,248
Karnataka	343.52	58,839	5,131	1,821,471
Kerala	263.44	35,864	2,643	133,101
Madhya Pradesh	638.85	83,611	7,220	472,114
Maharashtra	1,141.58	136,819	14,561	585,036
Manipur	95.66	14,122	767	8,751
Meghalaya	63.72	7,393	890	3,711
Mizoram	50.45	6,812	868	6,897
Nagaland	123.51	16,861	681	3,957
Orissa	177.18	34,601	5,069	70,438
Punjab	439.29	67,746	5,977	46,311
Rajasthan	406.57	59,717	5,411	194,149
Sikkim	21.26	3,080	248	1,267
Tamil Nadu	539.51	74,760	5,921	824,502
Tripura	98.16	12,213	912	6,782
Uttar Pradesh	1,693.49	165,521	13,034	660,294
West Bengal	431.38	80,708	11,812	793,537

Notes: TECR – total expenditure in crores of rupees; NPO – number of police officers; NIO – number of investigating officers; TNIC – total number of investigated cases

جدول ۵: چهار خروجی برای هر ۲۵ ایالت

State	NPA	NPCS	NPC	NTC
Andhra Pradesh	957,222	186,914	48,744	782,243
Arunachal Pradesh	2,258	1,384	325	433
Assam	59,563	32,040	4,885	17,061
Bihar	251,820	194,162	30,254	66,016
Goa	5,334	2,980	767	4,040
Gujarat	379,244	162,439	25,317	193,154
Haryana	159,545	50,631	10,203	35,768
Himachal Pradesh	24,940	17,024	1,644	6,817
Jammu and Kashmir	27,441	21,719	2,542	6,967
Karnataka	1,135,419	156,940	17,372	1,109,264
Kerala	168,747	138,307	20,474	57,031
Madhya Pradesh	609,863	304,067	90,731	360,142
Maharashtra	687,451	272,153	23,974	373,474
Manipur	2,714	154	5	2,128
Meghalaya	2,656	1,346	520	636
Mizoram	4,975	1,510	814	2,196
Nagaland	2,804	1,254	516	568
Orissa	91,190	102,130	6,380	44,223
Punjab	53,701	20,907	5,215	23,061
Rajasthan	254,781	229,705	80,999	86,241
Sikkim	1,452	365	174	418
Tamil Nadu	902,794	192,107	83,691	559,096
Tripura	6,492	2,960	369	2,650
Uttar Pradesh	781,536	227,698	108,060	469,395
West Bengal	1,027,989	72,942	4,875	380,848

Notes: NPA – Number of persons arrested; NPC – number of persons charge-sheeted; NPC – number of persons convicted; NTC – number of trials completed

هر داده‌ای برای تعداد بازداشت شدگان و محکومین بی چون و چرا پذیرفته می‌شود، چرا که توسط قوه قضاییه که سازمانی مستقل در کشور می‌باشد ارائه شده است. تمام این عوامل اشاره به این موضوع دارد که بعضی از ایالتها در واقع، از منابع خود بهترین استفاده را می‌کنند و از یک شیوه اجرایی خوب بهره می‌برند، در حالیکه دیدگاه عمومی چیزی غیر از این است. در بعضی شرایط محیطی امکان دارد بعضی از ورودی و خروجیها نقش بزرگی در تعیین کارایی واحد تصمیم‌گیر داشته باشد و یا اصلاً هیچ نقشی نداشته باشند برای اینکه مطمئن شویم چنین اتفاقی نمی‌افتد، لازم است یک تحلیل حساسیت از نتایج را با در نظر گرفتن انحراف در ورودی و خروجیها انجام دهیم. برای ورودیها، اندازه حساسیت (در سراسر واحدهای پلیس) دامنه‌ای بین ۰/۲۹ تا ۲/۵۶ داشت. زمانهای مشابه، اندازه حساسیت خروجیها بین ۰/۳۹ تا ۳/۴۰ در سراسر ایالتها بود.

جدول ۶: نرخ کارایی و واحدهای کارایی مرجع ۲۵ ایالت هنگامی که تمام هشت ورودی و خروجی در انجام محاسبات به کار رفته اند.

State	Efficiency	Referent efficient units
Andhra Pradesh	100.00	Andhra Pradesh
Arunachal Pradesh	57.54	Bihar, Rajasthan
Assam	54.90	Bihar, Madhya Pradesh, Rajasthan
Bihar	100.00	Bihar
Goa	100.00	Goa
Gujarat	100.00	Gujarat
Haryana	93.09	Rajasthan, West Bengal
Himachal Pradesh	91.68	Bihar, Rajasthan
Jammu and Kashmir	59.20	Bihar, Orissa
Karnataka	100.00	Karnataka
Kerala	100.00	Kerala
Madhya Pradesh	100.00	Madhya Pradesh
Maharashtra	90.33	Bihar, Madhya Pradesh
Manipur	29.45	Andhra Pradesh, Madhya Pradesh
Meghalaya	53.42	Bihar, Rajasthan
Mizoram	54.79	Bihar, Madhya Pradesh, Rajasthan
Nagaland	52.78	Bihar, Rajasthan
Orissa	100.00	Orissa
Punjab	87.64	Bihar, Madhya Pradesh
Rajasthan	100.00	Rajasthan
Sikkim	84.76	Bihar, Madhya Pradesh
Tamil Nadu	100.00	Tamil Nadu
Tripura	72.11	Bihar, Madhya Pradesh
Uttar Pradesh	92.71	Andhra Pradesh, Madhya Pradesh
West Bengal	100.00	West Bengal

جدول ۷: سطوح ورودی هدف برای تمام ایالت‌های ناکارا

State	Target TECR	Target NPO	Target NIO	Target TNIC
Arunachal Pradesh	4.87	725	109	1,670
Assam	123.37	18,307	2,662	44,251
Haryana	153.07	23,939	2,547	122,432
Himachal Pradesh	49.93	7,408	1,020	18,603
Jammu and Kashmir	62.84	9,208	1,437	20,273
Maharashtra	837.52	113,611	12,126	528,475
Manipur	1.92	234	18	2,577
Meghalaya	5.29	784	107	1,982
Mizoram	7.63	1,086	134	3,779
Nagaland	5.69	844	118	2,089
Punjab	87.52	12,519	1,698	40,586
Sikkim	3.11	461	71	1,074
Tripura	11.08	1,596	222	4,891
Uttar Pradesh	804.84	105,073	9,038	612,152

Notes: TECR – Total expenditure in crores of rupees; NPO – number of police officers; NIO – number of investigating officers; TNIC – total number of investigated cases

چونکه ایالت‌ها دامنه وسیعی از ورودیها را داشتند و بررسی اینکه آیا اندازه یک ایالت نقشی تعیین کننده در کارایی دارد یا خیر بسیار ضروری بود. سوالی مهم که آیا ایالتی مانند اوتار پرادش که جمعیتی حدود ۱۶۰/۷ میلیونی دارد می‌تواند با ایالتی مانند مانپور^۱ با جمعیت حدود ۲/۳ میلیون نفری مقایسه شود. استدلال‌های زیادی درباره کاهش اندازه این ایالت‌های بزرگ به منظور کارایی اجرایی بیشتر آنها وجود دارد (موهان، ۲۰۰۳).^۲ برای پاسخگویی به این سوال ما یک ارزیابی بازده نسبت به مقیاس (RTS) را برای هر یک از واحدهای پلیس انجام می‌دهیم. مشاهده کردیم که ۱۲ ایالت افزایش بازده نسبت به مقیاس دارند، ۱۱ ایالت در این خصوص ثابت بودند و تنها دو ایالت (ماهاراشترا و اوتار پرادش) در بازده نسبت به مقیاس کاهش داشتند. پس مجموعه واحدهای کارا، مجموعه‌ای است

1. Manipur

2. Mohan

که در آن ایالت‌هایی با صرف حداقل پول ۲۳/۸۲ کروور (گوا) و یاصرف بیشترین مقدار ۶۲۱/۲۶ کروور (آندهررا پردازش) در آن وجود دارند. در نهایت با بهره‌گیری از این اطلاعات باید بگوییم که اندازه ایالت نقش معناداری در تعیین کارایی آن بازی نمی‌کند. اگرچه کاملاً مشخص است که دو تا از بزرگترین ایالتها (ماهاراشترا و اوتار پردازش)، به نسبت اندازه شان، ۵-۸ درصد امتیاز پایین تری در کارایی خود دارند. ارزیابی بازده نسبت به مقیاس از دیگر تواناییهای *DEA* است.

جدول ۸: سطوح خروجی هدف برای هر یک از ایالتها ناکارا و نسبت کارایی آنها از ۱۰۰

State	Target NPA	Target NPCS	Target NPC	Target NTC
Arunachal Pradesh	3,924	3,087	565	1,065
Assam	108,491	85,833	17,570	31,076
Haryana	171,389	77,493	25,445	60,980
Himachal Pradesh	27,203	22,265	5,224	7,886
Jammu and Kashmir	46,356	36,690	5,433	12,758
Maharashtra	761,027	409,273	110,084	413,446
Manipur	9,215	2,208	601	7,226
Meghalaya	4,972	4,082	973	1,449
Mizoram	9,080	5,907	1,486	4,008
Nagaland	5,312	4,320	978	1,524
Punjab	61,276	38,742	8,256	26,314
Rajasthan	254,781	229,705	80,999	86,241
Sikkim	1,713	1,284	210	493
Tripura	9,002	5,850	1,196	3,675
Uttar Pradesh	843,000	408,938	121,748	506,310

Notes: NPA - number of persons arrested; NPCS - number of persons charge-sheeted; NPC - number of persons convicted; NTC - number of trials completed

DEA فوق کارا

اینکه ما از یک فرآیند *DEA* انتظار داشته باشیم تا انبوهی از واحدهای کارا را برای ما شناسایی کند، انتظار نا بجایی نیست. تمام اینها یک نسبت کارایی از ۱۰۰ می‌دهد و به همین دلیل امکان اینکه بین عملکردشان بتوان تفاوتی قائل شد وجود ندارد. بعضی واحدها که بر روی نمودار، نسبت به دیگر واحدها جدا (دورتر)

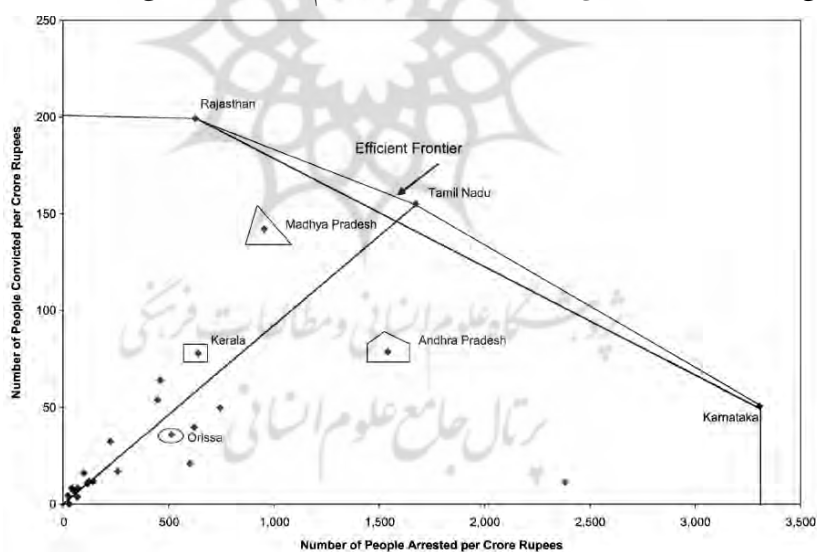
هستند، ممکن است تشخیص داده شود که به علت موقعیت تک افتاده^۱ (منزوی) خود کارا باشند. موارد بیهار، گوجرات و اوریسا که در بالا توضیح داده شدند از همین نوع هستند. برای غلبه بر این مشکل، یک فرآیند معروف مانند DEA فوق کارا می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. تصور کلیدی این است که عملکرد واحد را با دیگر واحدهای نشان داده شده مقایسه کنیم. به عنوان نمونه اگر ما بخواهیم کارایی آندرها پرادش را محاسبه کنیم، ورودی و خروجیهای آن را با ۲۴ ایالت دیگر مقایسه می‌کنیم. فرآیند DEA سنتی می‌توانست آندرها پرادش را به خوبی در بر بگیرد. نتیجه مقایسه یک واحد، تنها با واحدهای هم ردیف (هم درجه) خود این است که عملکرد نسبی واحدهای کارا تشخیص داده می‌شود.

به منظور تشریح چگونگی کارکرد DEA فوق کارا، آنالیز یک ورودی و دو خروجی را توضیح می‌دهیم. همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شد سه ایالت به نامهای کارناتاکا، راجاستان و تامیل نادو کارا بوده و هر سه نسبت مشابه ۱۰۰ درصد را به خود اختصاص داده بودند. برای تمایز قائل شدن میان ایالتها ما تامیل نادو را بار دیگر ارزیابی کرده و آنالیز DEA را در مورد آن به کار بردیم به فرض اینکه از پایگاه داده ما خارج نشود. در آن مورد مرز کارا یک خط خواهد بود (شکل ۳) که راجاستان را به کارناتاکا متصل می‌کند. شگفت زده نشوید، تامیل نادو حالا بیرون از مرز کارا قرار دارد. خطی که تامیل نادو را به مبداء متصل می‌کند در شکل مشخص است. طول بیرونی خط مرز کارای جدید نسبت فوق کارایی تامیل نادو را مشخص می‌کند. حالا تامین نادو یک نسبت کارایی ۱۰۶ درصدی را به خود اختصاص می‌دهد و راجاستان و کارناتاکا به ترتیب ۱۲۸ درصد و ۱۴۶ درصد را به خود اختصاص می‌دهند. این نسبتهای جدید که بوسیله DEA فوق کارا بدست آمده است ما را قادر می‌سازد تا یک رتبه بندی مناسب برای واحدهای کارا ایجاد کنیم.

این کار را برای تمام واحدها انجام می‌دهیم. هر بار یکی از آنها را حذف کرده و موقعیتهای نسبی آنها را تعیین می‌کنیم. در جدول نرخ کارایی بدست آمده توسط *DEA* فوق کارا بر روی داده‌های کامل آمده است. (جدول ۹)

توجه کنید که مجموعه ایالت‌های کارا اگر با همان آنالیز قبلی نیز مقایسه شوند تغییری در موقعیت آنها ایجاد نمی‌شود. اگرچه حالا دیگر ایالت‌های کارا دارای ارزش واحدی هستند و این امکان وجود دارد که بر اساس آن رتبه بندی شوند. بر اساس این داده‌ها ما می‌توانیم بگوییم که کارناتاکا از بقیه ایالت‌ها کارا تر بوده و به دقت توسط راجاستان دنبال می‌شود.

حالا تصویر واقع گرایانه‌ای از این موضوع در دست است. اکنون می‌توانیم با استدلال بگوییم که ایالت‌های بیهار، گوجرات و اوریسا در مقایسه با دیگر ایالت‌ها کارایی کمتری دارند و این وضعیت از جانب مردم کاملاً درک می‌شود.



شکل ۳: تصویری از چگونگی عملکرد *DEA* فوق کارا هنگامی که دو خروجی (*NPC, NPA*) و یک ورودی (*TECR*) دارد.

بحث و تشریح مطالب

تکنیک *DEA* در آشکار ساختن ارتباط درونی^۱ متغیرهای ورودی- خروجی و قوت و ضعف فعالیت واحدهای مختلف پلیس ثمربخش می‌باشد. برخی ایالتها نظیر کارناتاکا، آندھرا پرادش و تامیل نادو ایالت‌هایی با وضعیت فعالیت خوب، شناخته می‌شوند و تجزیه و تحلیل *DEA* این مسأله را تأیید نمود. از طرف دیگر برای بعضی ایالتها نظیر بیهار، اوریسا، گوجرات، راجاستان و بنگال غربی نتایج شگفت‌آور بود. به هر حال این نتایج هنگامی که داده‌های ورودی - خروجی را بررسی نمودیم، قابل قبول بودند. سه ایالت کارناتاکا، آندھرا پرادش و تامیل نادو به جهت انجام تعداد بازجویی‌ها، بازداشت‌ها و برگ جریمه‌های متخلفین در رتبه‌های بالا قرار گرفتند. در بالاترین رتبه، کارناتاکا، با ۵/۱۳۱ افسران تحقیق کمترین نسبت به ایالت‌های دیگر، نظیر اوتار پرادش با ۱۳/۰۳۴ افسر تحقیق را دارد. هر دو ایالت‌های بیهار و اوریسا، تعداد موارد کمتری را ثبت نموده‌اند، (شاید به علت مسأله کم‌انگاری جرائم) اما در مقایسه با سایر ایالتها تعداد بازداشت‌های بیشتری داشته و نسبت بیشتری از جرائم انجام شده است. گوجرات در زمینه تعداد افسران تحقیق رتبه پانزدهم را دارد اما از جنبه بازداشت‌ها، پرکردن برگه‌های جریمه و محکوم کردن متخلفین رتبه نهم را بدست آورده است.

ایالت سیکیم کمترین موارد رسیدگی شده، بازداشت‌ها و تسلیم برگه‌های جریمه را با تعداد نسبتاً بیشتر افسر تحقیق داشته است. جای تعجب نیست که این ایالت کمترین میزان کارایی را دارد.

به هر حال این تکنیک قادر به پیشنهاد روش‌هایی برای بهبود کارایی نسبی است. برای مثال، پنجاب می‌بایست نیروهای پلیس را از ۶۷,۷۴۶ نفر به ۱۲,۵۱۹ نفر کاهش دهد، در حالیکه سیکیم می‌بایست تنها ۷۱ افسر تحقیق در برابر ۲۴۸

افسر تحقیق فعلی داشته باشد تا کارایی بیشتری بدست آورد. این پیشنهاد تنها بدان معناست که این ایالتها در زمینه کارکنان خروجی های کمی نسبت به ورودیهایشان دارند. این ایالتها می بایست این نیروها را با روش کاراتری بکار برند. همه ایالتها ناکارا می بایست عملکرد مناسب را با مشاهده اینکه ایالتها با عملکرد خوب، چگونه ورودیهایشان را به خروجیهایشان تبدیل می کنند، فرا گیرند. ارزیابی ایالتها کارا نشان می دهد که چه نوع ورودیها و خروجی هایی این ایالتها را کارا نموده است. ما این موارد را در جدول (۹) فهرست کرده ایم. این تجزیه و تحلیل نشان می دهد که یک واحد پلیس با مدیریت بهتر متغیرهای ورودی - خروجی در سازمان عملکرد بهتری خواهد داشت.

جدول ۹: نرخ کارایی محاسبه شده توسط DEA فوق کارا

State	Efficiency
Andhra Pradesh	127.12
Arunachal Pradesh	57.54
Assam	54.90
Bihar	103.44
Goa	103.44
Gujarat	132.64
Haryana	93.09
Himachal Pradesh	91.68
Jammu and Kashmir	59.20
Karnataka	256.46
Kerala	114.49
Madhya Pradesh	112.78
Maharashtra	90.33
Manipur	29.45
Meghalaya	53.42
Mizoram	54.79
Nagaland	52.78
Orissa	129.76
Punjab	87.64
Rajasthan	217.09
Sikkim	84.76
Tamil Nadu	126.40
Tripura	72.11
Uttar Pradesh	92.71
West Bengal	131.81

نتیجه‌گیری

تکنیک *DEA* با روشی منحصر بفرد، ابزاری برای تجزیه و تحلیل نسبت ورودی - خروجی ارائه می‌نماید. این ابزار به اندازه‌گیری (سنجش) کارایی هر سازمانی که از منابع، برای تولید تعدادی خروجی یا فراهم کردن برخی خدمات استفاده می‌نماید، کمک می‌کند. *DEA* می‌تواند در معین نمودن موضوعات مختلفی که بر بهره‌وری هر واحد سازمانی اثر گذاشته یا از آن اثر می‌پذیرد استفاده شود. این تکنیک بر مبنای هر متغیر قابل درک ورودی - خروجی می‌تواند برای تجزیه کارایی به اجزائی که به لایه‌های مختلف عملیات، نظارت و مدیریت مربوط می‌شود؛ ارزیابی اثر سیاست بر عملکرد افسران ویژه یا زیربخشها در داخل سازمان و اندازه‌گیری تغییرات عملکرد در طول زمان برای یک سازمان خاص بکار رود. از این رو *DEA* نه تنها در اندازه‌گیری کارایی عملکرد ادارات پلیس (همانگونه که در بالا تشریح شد) بلکه در دیگر بخشهای سیستم قضائی می‌تواند مفید باشد. برای مثال، می‌توان کارایی نسبی "قضایی"^۱ یا "اصلاح"^۲ بوسیله تجزیه و تحلیل مشابهی برای نسبتهای ورودی - خروجی آنها ارزیابی نمود. عملکرد دادگاه‌های مختلف را می‌توان از لحاظ مواردی که برای محاکمه دریافت شده تعداد دادرسی‌ها و مدعی‌العموم‌ها و هزینه بعنوان ورودی و طول مدت محاکمات و تعداد تصمیمات تجدید نظر شده بعنوان خروجی مورد ارزیابی قرار داد.

مشابهاً برای ادارات اصلاحی می‌توان، تعداد افسران اصلاح، هزینه، تعداد زندانها و ظرفیت مجاز را بعنوان ورودی و تعداد زندانیان و افراد آزاد شده با عفو

1. Judiciary
2. Corrections

مشروط را بعنوان خروجی در نظر گرفت. این متغیرها فعالیتهای اصلی و مهم دو دفتر را در بر دارد، بنابراین می‌تواند برای مقایسه کارایی نسبی‌شان استفاده شود. این فن همچنین می‌تواند برای مقایسه عملکرد دفاتر قضایی در سطحی بین‌المللی بوسیله استفاده از متغیرهایی که در حوزه‌های قضایی مختلف مشابه‌اند بکار رود. استفاده از *DEA* بر مبنای ارزیابی عملکرد، واحدهای قضایی را قادر به تعیین قوت و ضعف فعالیت‌هایشان خواهد نمود و پیاده‌سازی سیاستهای جدید و فرآیندها و فعالیتهای فعلی را بهبود می‌دهد.

جدول ۱۰

State	Favorable inputs	Favorable outputs
Andhra Pradesh	NIO, TNIC	NTC
Bihar	TNIC	NPA
Goa	TNIC	NPCS, NTC
Gujarat	NIO, TNIC	NPA, NPC
Karnataka	TECR	NTC
Kerala	NIO, TNIC	NPC
Madhya Pradesh	NPO, NIO, TNIC	NPA, NPC, NTC
Orissa	TNIC	NPCS, NTC
Rajasthan	TNIC	NPC
Tamil Nadu	TECR, NIO	NPA, NPC,
West Bengal	TECR, TNIC	NPA

Notes: TECR – total expenditure in crores of rupees; NPO – number of police officers; NIO – number of investigating officers; TNIC – total number of investigated cases; NPA – number of persons arrested; NPC – number of persons charge-sheeted; NPC – number of persons convicted; NTC – number of trials completed

بعلاوه مدلهایی که بوسیله این تکنیک ایجاد شده‌اند منجر به درک عمیق‌تری از فرآیندهای دفاتر قضایی می‌شود. این مدلها اطلاعاتی را برای ارزیابی‌های دیگر اهداف سازمانی، اندازه بهینه ادارات یا واحدهای خاص، مدل‌های نمونه که می‌بایست برای سنجش بهبود عملکرد در ادارات قابل مقایسه استفاده شوند و اهمیت وظایف خاص و کارکنان سازمان را فراهم می‌نماید.

ریاضیات و *DEA* بعد جدیدی از تحقیق درباره کارایی و ارزیابی دفاتر قضایی را برای محققین ایجاد می‌نماید.

یادداشت:

- ۱- نسخه اصلاح شده قانون جزاء هند در ایالت جامو و کشمیر^۱ در حال اجرا است.
- ۲- یکی از نویسندگان این مقاله به مدت هفده سال در نیروی پلیس هند اشتغال داشته است.
- ۳- یک کرور معادل ده میلیون بوده و در حال حاضر نرخ تبادل روپیه و دلار، تقریباً ۴۶ روپیه معادل با یک دلار است.



منابع:

- **Alpert, G. P. and Moore, M. H. (1997)** , “**Measuring police performance in the new paradigm of policing**”, in **Dunham, R. G. and Alpert, G. P. (Eds)** , *Critical Issues in Policing*, **Waveland Press, Prospect Heights, IL**, pp. **265-81**.
- **Beasley, J. E. (2003)** , “**OR-notes – data envelopment analysis**”, available at: www.ms.ic.ac.uk/jeb/or/dea.html
- **Black, D.J. (1970)**, “**Production of Crimerates**” *American Sociological Review*, Vol, **35** No. **5**, pp. **733-48**.
- **Carrington, R. , Puthuchear, N. , Rose, D. and Yaisawarng, S. (1997)** , “**Performance measurement in government service provision: the case of police services in New South Wales**”, *Journal of Productivity Analysis*, Vol. **8** No. **4**, pp. **415-30**.
- **Cooper, W. W. , Seiford, L. M. and Tone, K. (2000)** , *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-solver Software*, **Kluwer Academic Publishers, Boston, MA**.
- **Dhillon, K. (2005)** , *Police and Politics in India: Colonial Concepts, Democratic Compulsions – Indian Police 1947-2002*, **Manohar Publications, New Delhi**.
- **Drake, L. M. and Simper, R. (2000)** , “**Productivity estimation and the size-efficiency relationship in English and Welsh police forces – an application of data envelopment analysis and multiple discriminant analysis**”, *International Review of Law and Economics*, Vol. **20**, pp. **53-73**.
- **Drake, L. M. and Simper, R. (2003)** , “**An evaluation in the choice of inputs and outputs in the efficiency measurement of police forces**”, *Journal of Socio-Economics*, Vol. **32**, pp. **701-10**.

-
- **Harding, L. (2002)** , “Police took part in slaughter”, *The Observer International*, 3 March, available at: <http://observer.guardian.co.uk/international/story/0,6903,660969,00.html>
 - **Kelling, G. (1992)** , “Measuring what matters: a new way of thinking about crime and public order”, *The City Journal*, Vol. 2, pp. 21-34.
 - **Longmire, D. L. (1992)** , “The activity trap”, in Hoover, L. T. (Ed.) , *Police Management: Issues and Perspectives*, Police Executive Research Forum, Washington, DC, pp. 117-36.
 - **Mohan, A. (2003)** , “Small states during period of globalization”, *BBC-Hindi News*, Saturday 1 November (in Hindi) , available at: www.bbc.co.uk/hindi/indepth/story/2003/11/031030_statesanny_arvindmohan.shtml
 - **National Crime Records Bureau (2000)** , *Crime in India – 1997*, Government of India Press, Faridabad.
 - **Onkar, S. (2003)** , “Quit if you cannot prosecute guilty: SC to Gujarat government”, *Rediff.com- News* (online) , 12 September, available at: <http://ushome.rediff.com/news/2003/sep/12best.htm>
 - **Prakash, G. (2003)** , “States told to crush left-wing extremism”, *The Times of India*, 7 November, Available at: http://timesofindia.indiatimes.com/cms.dll/html/uncomp/articleshow?xml=0&art_id=6108810
 - **Raghavan, R. K. (1999)** , *Policing a Democracy: A Comparative Study of India and the US*, Manohar Publications, New Delhi.
 - **Rediff.com (2003)** , “Australia-born missionary, children, burnt alive in Orissa, available at: www.rediff.com/news/1999/jan/23oris.htm (accessed November 6, 2003) .
 - **Sharma, S. (2004)** , “Crime graph falls: insecurity increases in city”, *Chandigarh Tribune*, 26 July, available at: www.tribuneindia.com/2004/20040726/cth1.htm
 - **Singh, N. K. (1999)** , *The Politics of Crime and Corruption: A Former CBI Officer Speaks*, South Asia Books, New Delhi.
 - **Thanassoulis, E. (1995)** , “Assessing police forces in England and Wales using data envelopment analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 87, pp. 641-57.

-
- **Thanassoulis, E. (2001)** , *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A Foundation Text with Integrated Software*, **Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.**
 - **Verma, A. (1993)** , “The problem of measurement of crime in India”, *Indian Journal of Criminology*, **Vol. 21 No. 2, pp. 51-8.**
 - **Verma, A. (1997)** , “Maintaining law and order in India: an exercise in police discretion”, *International Criminal Justice Review*, **Vol. 7, pp. 65-80.**
 - **Verma, A. and Kumar, M. (2000)** , “An etiology of crime in India: an exploration”, unpublished report submitted to **Indian Council of Social Science Research, New Delhi.**
 - **Walker, S. and Katz, C. M. (2000)** , *The Police in America: An Introduction*, **4th ed. , McGraw-Hill, Boston, MA.**

