



Namatek
True Education

Data Envelopment Analysis

www.namatek.com

تحليل پوششی داده ها
چیست؟

فهرست مطالب

۱. تحلیل پوششی داده ها چیست؟
۲. کاربردهای تحلیل پوششی داده ها
۳. مزایا و معایب تحلیل پوششی داده ها چیست؟
۴. الزامات روش DEA
۵. بازده به مقیاس در تحلیل پوششی داده ها چیست؟

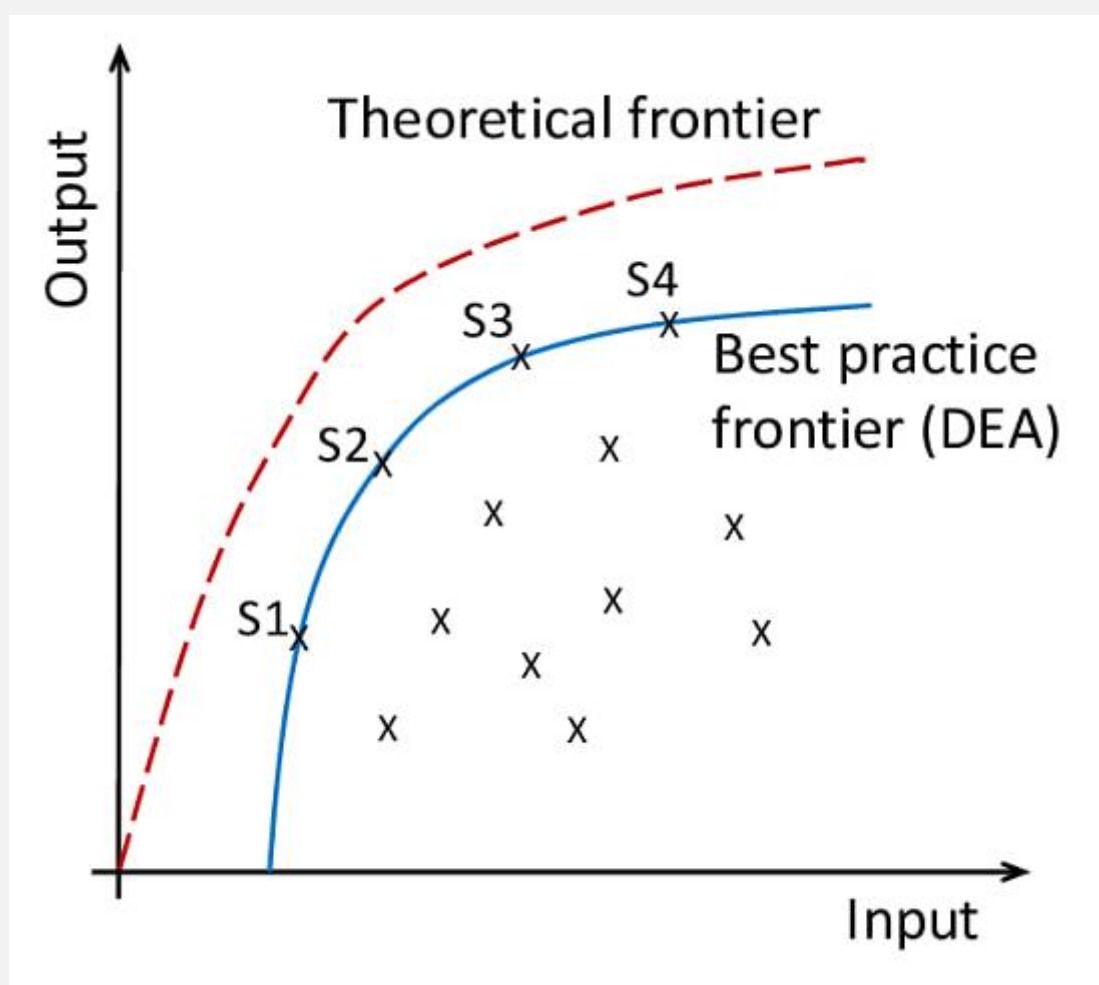
اگر برایتان سوال شده که تحلیل پوششی داده ها چیست باید بدانید که در عصر فرامدرن امروزی که تغییر و پیچیدگی ساختارها از ویژگی های آن است، مدیرانی موفق هستند که اطلاعات به روزی از عملکرد سازمان خود داشته باشند که یکی از ابزارهای مورد استفاده برای تحقق این موضوع تحلیل پوششی داده ها است. پیشنهاد می کنیم تا انتهای این مقاله از تعریف تحلیلی پوششی داده ها تا شناخت انواع آن با ما همراه باشید.

#۱ تحلیل پوششی داده ها چیست؟

ایده اولیه روش تحلیل پوششی داده ها (Data Envelopment Analysis) در سال ۱۹۵۷ توسط فارل (Farrel) ارائه شد و در سال ۱۹۷۸ توسط ابراهام چارنر (Abraham Charnes)، ویلیام کوپر (William Cooper) و ادوارد رودز (Edward Rhodes) این روش مورد بازبینی قرار گرفت و مدلی به نام CCR که برگرفته از ابتدای نام هرکدام از این افراد بود، ارائه گردید.

مدل CCR اساس ایجاد شاخه جدید تحقیق در عملیات به نام تحلیل پوششی داده ها بود. بعدها در سال ۱۹۸۴ بنکر (Banker) به همراهی چارنر و کوپر مدلی به نام BBC ارائه کردند. اگر در نموداری که محور افقی آن شامل مقادیر ورودی و محور عمودی آن شامل مقادیر خروجی است، برای هرکدام از واحدهای تصمیم گیری به نسبت میزان ورودی (Input) و خروجی (Output)، نقاطی را مشخص کنیم، بهترین بهره وری مربوط به

نقاطی است که ورودی کمتر و خروجی بیشتر داشته باشند. برخی از واحدهای تصمیم‌گیری روی منحنی قرار می‌گیرند که دارای بهترین کارایی عملی هستند و به آن‌ها Best Practice Frontier می‌گویند. اگر نقاط مربوط به کارایی ایده‌آل واحدهای تصمیم‌گیری را به یکدیگر متصل کنیم منحنی به دست خواهد آمد که به آن مرز نظری (Theoretical Frontier) می‌گویند.



روش تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یکی از روش‌های ناپارامتریک، با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و با هدف بیشینه‌کردن میزان عملکرد هرکدام از واحدهای تصمیم‌گیری به اندازه‌گیری عملکرد واحدهای تصمیم‌

گیری می پردازد. در روش های ناپارامتریک ارزیابی عملکرد، نیازی به محاسبه تابع تولید نیست و در صورت داشتن چند خروجی برای واحد تصمیم گیری با مشکل مواجه نخواهیم شد.

DEA یا Data Envelopment Analysis ابزاری به منظور اندازه گیری کارایی واحدهای تصمیم گیری است و یکی از مزیت های آن نسبت به سایر روش ها، ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم گیری با چند ورودی و خروجی است.

#۲ کاربردهای تحلیل پوششی داده ها

در پاسخ به سوال تحلیل پوششی داده ها چیست، DEA مدلی به منظور مقایسه کارایی واحدها ارائه می دهد. کارایی یا بهره وری واحد برابر است با نسبت خروجی (Output) به ورودی ها (Input) و از آن جا که اغلب میزان ورودی از خروجی بیشتر است، کارایی یا بهره وری کوچک تر از ۱ خواهد بود. هر جا به مقایسه کارایی میان واحدها نیاز باشد روش تحلیل پوششی قابل استفاده خواهد بود. کافی است در هر کدام از واحدهای تصمیم گیری ورودی ها و خروجی ها تعیین گردند.

کارایی برابر است با:

مجموع وزنی خروجی ها / مجموع وزن ورودی ها

به منظور تعیین اوزان ورودی ها و خروجی ها نیز می توان از روش های مختلف وزن دهی بهره گرفت. منظور از واحد تصمیم گیری واحدهای مجازی است که به منظور ارزیابی کارایی هر واحد در نظر گرفته می شوند.



#۳ مزایا و معایب تحلیل پوششی داده ها

چیست؟

مزایا:

- در روش DEA واحدها با بیشترین و کمترین کارایی (Efficiency) تعیین شده و همچنین میزان کارایی ایده آل نیز مشخص می شود. لذا با استفاده از روش DEA می توان کارایی یا راندمان واحدهای مختلف سازمان را با یکدیگر مقایسه کرد.
- با شناسایی واحدهای ناکارآمد، این واحدها با سیاست های تشویقی ترغیب به کارا تر شدن می شوند، بهره وری آن ها بهبود یافته و کیفیت (Quality) و سرعت (Speed) انجام کار افزایش و هزینه ها (Cost) کاهش خواهد یافت.
- روش تحلیل پوششی داده ها واحدهای کارا را نیز شناسایی کرده و مدیران سازمان می توانند با سیاست هایی بدون نیاز به اضافه کردن منابع جدید و ورودی ها، خروجی را افزایش داده و واحدهای کارا را فعال تر کنند.
- در روش DEA نیازی به بیان فرم ریاضی ارتباط بین ورودی ها و خروجی ها نیست. بلکه در این روش ناپارامتریک ارتباطات بر اساس مقادیر ورودی و خروجی شکل می گیرند. حتی ممکن است در روش DEA ارتباطاتی مدل بندی شوند که در روش های دیگر پیدا

نشده باشند. انواع ورودی ها و خروجی ها را می توان در این روش مورد استفاده قرار داد.

- تحلیل پوششی داده ها علاوه بر تعیین کارایی یا عدم کارایی هر واحد تصمیم گیری، الگویی کارا برای واحدهای تصمیم گیری ناکارا ارائه خواهد کرد.



معایب:

در این روش نتایج به انتخاب ورودی ها و خروجی های مدل بستگی دارد. انتخاب نامناسب ورودی ها و خروجی ها سبب ایجاد نتیجه نامناسبی در مدل DEA خواهد شد. با افزایش تعداد ورودی ها و خروجی ها نتایج مدل افزایش کارایی را نشان خواهند داد، لذا بهتر است به الزامات روش تحلیل پوششی داده ها توجه شود.

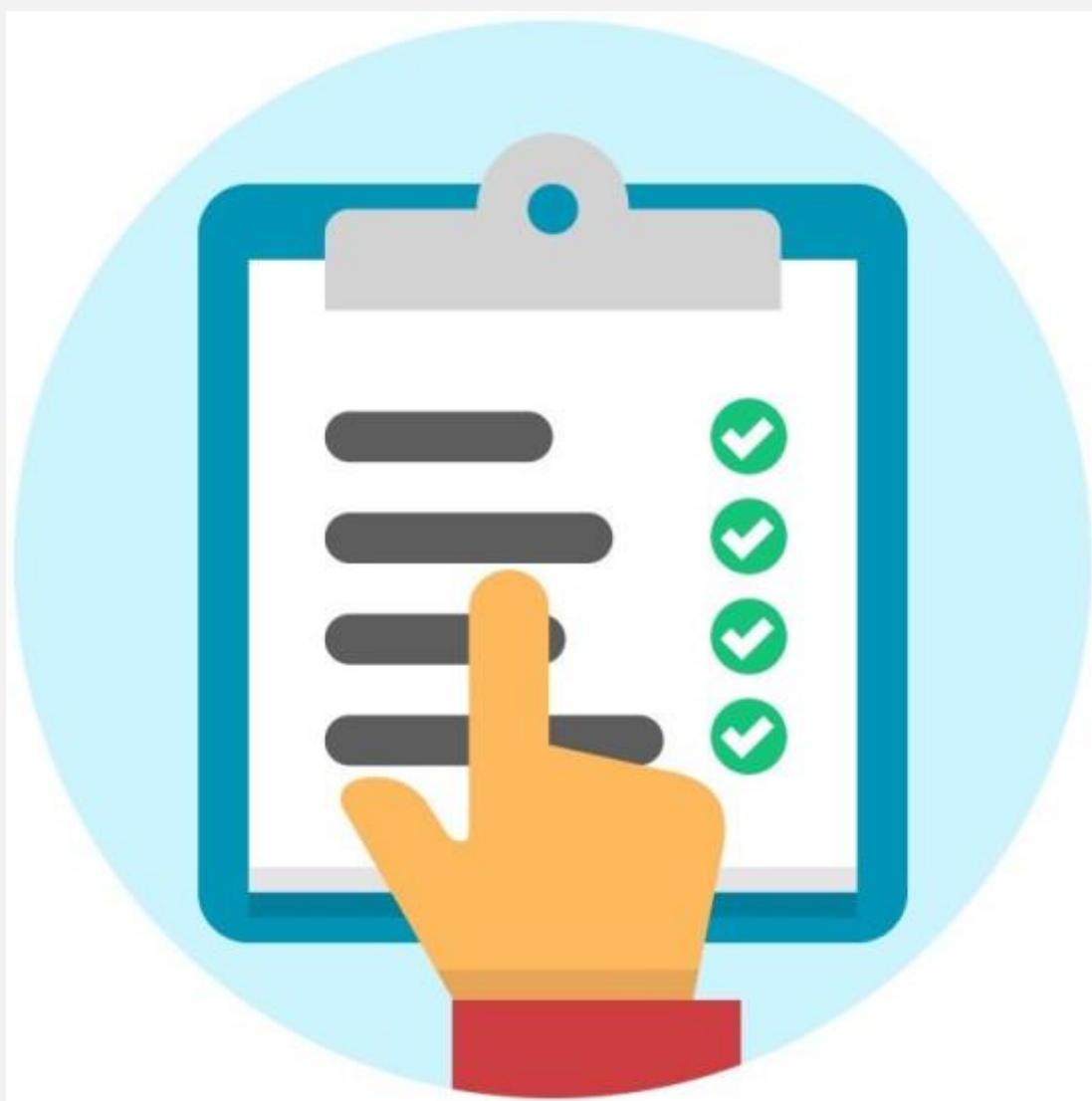


#۴ الزامات روش DEA

اگر بپرسید که الزامات روش تحلیل پوششی داده ها چیست، باید به موارد ذیل اشاره کنیم:

- تعداد ورودی های واحد تصمیم گیری بین ۲ تا ۵ مورد باشد.
- تعداد خروجی های واحد تصمیم گیری بین ۱ تا ۳ مورد باشد.

- واحدهای تصمیم‌گیری می‌بایست ۵ برابر مجموع تعداد ورودی و خروجی باشند.
- با توجه به موارد گفته شده کمترین تعداد واحدهای تصمیم‌گیری در این روش ۱۵ عدد و بیشترین تعداد واحدهای تصمیم‌گیری ۴۰ واحد خواهد بود.
- به منظور پیاده‌سازی DEA به اطلاعات واقعی نیاز است.



مدل های مورد استفاده در روش DEA بر مبنای افزایش خروجی یا کاهش ورودی به منظور افزایش کارایی به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

۱. مدل های DEA بر مبنای الگوی ورودی محور یا ماهیت ورودی:

در الگو با ماهیت ورودی هدف افزایش کارایی از طریق کاهش ورودی ها است. در این الگو با ثابت نگه داشتن سطح خروجی به دنبال کاهش سطح ورودی و در نتیجه افزایش کارایی هستیم.

۲. مدل های DEA بر مبنای الگوی خروجی محور یا ماهیت خروجی:

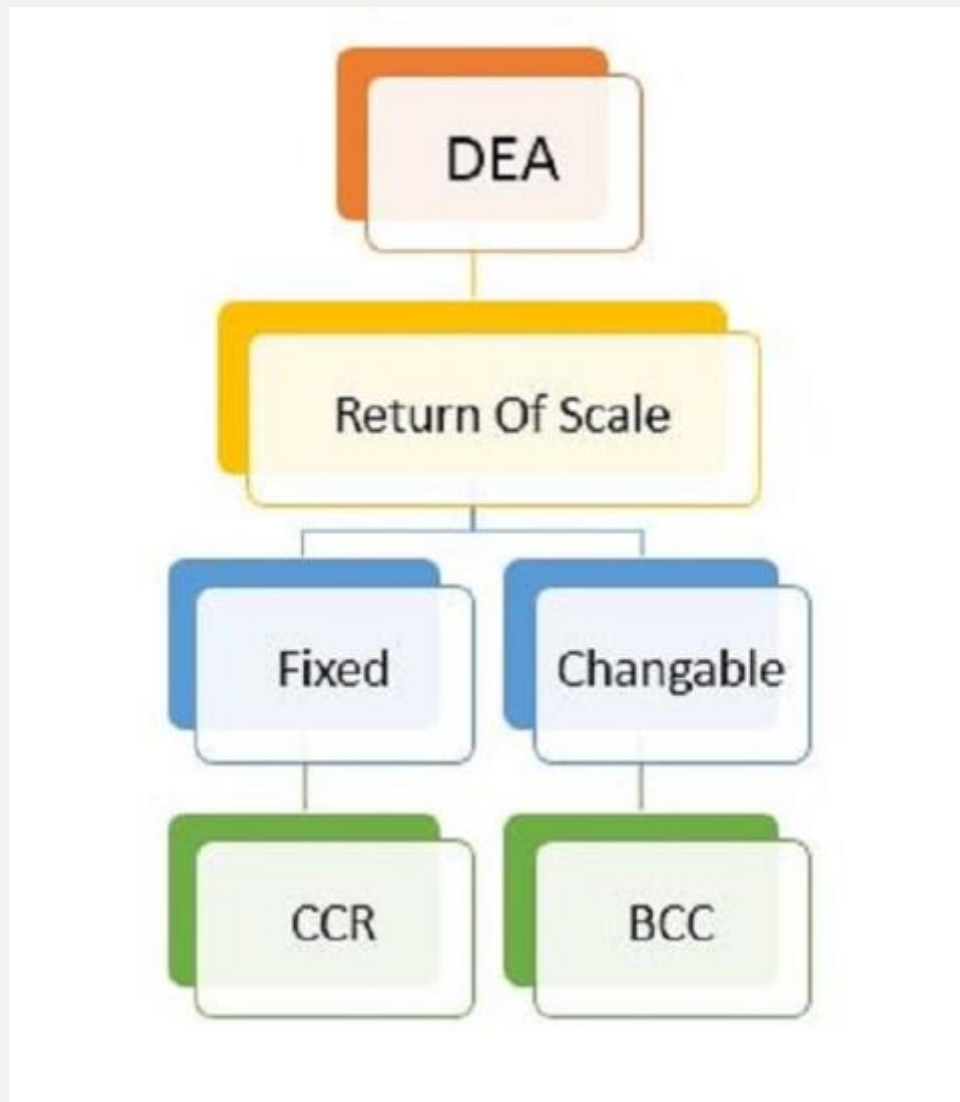
در الگو با ماهیت خروجی هدف افزایش کارایی از طریق افزایش خروجی ها است. در این الگو با ثابت نگه داشتن سطح ورودی به دنبال افزایش سطح خروجی و در نتیجه افزایش کارایی هستیم.

#۵ بازده به مقیاس در تحلیل پوششی داده ها

چیست؟

بازده به مقیاس (Returns of Scale) مفهومی است که در مدل DEA به کار می رود و بیانگر ارتباط بین تغییرات ورودی و خروجی های سیستم است. اگر بازده به مقیاس ثابت (Fixed) باشد به این معنی است که هر مضربی از ورودی ها همان مضرب خروجی ها را ایجاد کرده و مدل CCR

بازده به مقیاس را ثابت در نظر می‌گیرد. در این حالت ممکن است یک واحد کوچک با یک واحد بزرگ مقایسه شود که شاید از لحاظ منطقی قابل قبول نباشد. در حالت بازده به مقیاس متغیر (Changable) به این معنی است که هر مضربی از ورودی‌ها به مقدار کمتر یا بیشتر از آن را در خروجی‌ها ایجاد خواهد کرد و مدل BCC بازده به مقیاس را متغیر در نظر خواهد گرفت. CCR برگرفته از اول نام چارنز، کوپر و رودز است. مدل دیگر پیاده‌سازی تحلیل پوششی داده‌ها CRS یا بازده به مقیاس ثابت (Constant Return to Scale) است. مدل VRS یا بازده به مقیاس متغیر (Variable Return Scale)، مدل دیگری از پیاده‌سازی روش DEA است.



نتیجه گیری

کارایی یکی از مفاهیم مهم مدیریتی است که از نسبت خروجی به ورودی به دست خواهد آمد. با توجه به تعدد ورودی ها و خروجی ها و متفاوت بودن مقیاس آن ها به راحتی نمی توان خروجی ها را بر ورودی ها تقسیم و کارایی واحد را به دست آورد. یکی از بهترین روش ها برای تعیین کارایی واحد استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها است.