

## مدلی برای اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها با استفاده از رویکرد شاخصها و تکنیک \* AHP<sup>۱</sup>

دکتر منصور مؤمنی<sup>۲</sup>

علیرضا شاقوزایی<sup>۳</sup>

### چکیده

لازمه اصلاح و بهبود بهره‌وری، اندازه‌گیری و ارزیابی آن است. به کمک ارزیابی، چگونگی استفاده از منابع سنجیده می‌شود و روشهای بهبود بهره‌وری کشف می‌گردد. روشهای متفاوتی برای اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح مؤسسه توسط اقتصاددانان، مهندسين، مدیران و حسابداران ارائه شده است و همچنین محک‌زنی، تجزیه به عناصر و مقایسه مقادیر واقعی و برنامه‌ریزی شده از رویکردهایی هستند که برای تحلیل شاخصهای بهره‌وری بکار می‌روند.

مقاله حاضر با استفاده از رویکرد شاخصها، تکنیک AHP و مقایسه مقادیر واقعی و برنامه‌ریزی شده، بهره‌وری پروژه‌ها را مورد سنجش، اندازه‌گیری و تحلیل قرار داده و همراه با ارائه روش، یک مثال موردی جهت تبیین هر چه بهتر این روش آورده است.

**واژه‌های کلیدی:** رویکرد شاخصها، بهره‌وری زمان، بهره‌وری بودجه، بهره‌وری نیروی انسانی، فرایند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی

---

\* دریافت ۸۲/۲/۵ پذیرش ۸۲/۴/۱۱

1. AHP: Analytic Hierarchy Process

۲. عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

۳. مدرس دانشگاه - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی

## مقدمه

در حال حاضر تقریباً تمامی کشورهای توسعه یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه، سرمایه‌گذاری‌های زیادی را جهت بهبود و ارتقای بهره‌وری در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای، بخشی، شرکتها و حتی تک‌تک افراد جامعه انجام داده و رشد و توسعه روزافزون خود را مرهون توجه و نگرش صحیح به امر بهره‌وری می‌دانند (Ephraim, 1995, 37). بنا بر تحقیقات انجام شده عوامل زیادی بر رشد و بهبود اقتصاد کشورهای تازه صنعتی شده آسیا که سالهای اخیر دارای بالاترین نرخ رشد بوده‌اند دخالت داشته ولی در تمام آنها بهره‌وری یکی از عمده‌ترین این عوامل بوده است (خاکی، ۱۳۷، ص ۷۶). اندازه‌گیری بهره‌وری، اولین قدم در چرخه بهره‌وری است. چرخه بهره‌وری شامل اندازه‌گیری، تحلیل، برنامه‌ریزی و بهبود بهره‌وری می‌باشد (طاهری، ۱۳۷۸، ص ۱۰۲). منظور از اندازه‌گیری بهره‌وری فرایندی است که طی آن شاخصهای بهره‌وری تعریف و اندازه آنها محاسبه می‌شود. محصول این فرایند، شناخت وضعیت بهره‌وری سیستم مورد مطالعه بوده تا در مرحله بعدی چرخه، تحلیل و ارزیابی بهره‌وری صورت گیرد (Diewert, 1998, 23).

## بیان مسأله و پیشینه تحقیق

مسأله اصلی تحقیق این است که آیا می‌توان به منظور بهبود و ارتقای بهره‌وری پروژه‌ها، آنها را مورد سنجش، اندازه‌گیری و تحلیل قرار داد و همچنین از چه روشی می‌توان برای اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها استفاده نمود؟ واژه بهره‌وری در ادبیات مدیریت معانی گوناگونی دارد. اگر چه همه آن را یکسان بیان می‌کنند ولی از آن مفاهیم مختلفی در ذهن دارند (Prokopenko, 1989, 176).

اقتصاددانان، مهندسين، مدیران و حسابداران روشهای متفاوتی برای اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح مؤسسه دارند. اقتصاددانان از روش شاخصها، روش تابع تولید و روش داده - ستاده، مهندسان از روش شاخصها، روش مطلوبیت و روش سرو - سیستم، مدیران از روش ماتریسی و روش نسبتهای مالی و حسابداران از روش بودجه‌بندی سرمایه و روش هزینه واحد استفاده می‌کنند. در این تحقیق برای اندازه‌گیری بهره‌وری از رویکرد شاخصها استفاده شده است. شاخص بهره‌وری عبارت است از « نسبت حجم یا ارزش ستاده‌ها به حجم یا ارزش یک، چند یا تمام عواملی که برای تولید آن ستاده مورد استفاده قرار گرفته‌اند یا به عبارت دیگر

هر نوع رابطه بین ستاده و داده که به صورت نسبت باشد شاخص بهره‌وری است»(خاکی، ۱۳۷۶ص ۸۷).

مدیران با مطالعه و بررسی شاخصهای بهره‌وری در طی زمان قادر خواهند بود مشکلات و فرصتها را در سازمانهای تحت سرپرستی خود به منظور بهبود بهره‌وری مشخص سازند. شاخصهای بهره‌وری معیارهایی هستند که به مدیران در تشخیص شاخصهای بهره‌وری در طول زمان و شناخت مشکلات کمک می‌کنند.

مثلاً اگر شاخص بهره‌وری در سال پایه ۱،۲۵ باشد و در سال بعد به ۱،۱۸ برسد کسر  $\frac{1.18}{1.25} = 0.94$  نشان می‌دهد شاخص بهره‌وری نسبت به سال پایه ۵،۶ درصد کاهش

داشته است. با دنبال کردن اطلاعات مربوط به چنین شاخصهایی در طی زمان، مدیران می‌توانند موفقیت یا شکست طرحهای مختلف و نتایج تصمیمات گوناگون را مورد ارزیابی قرار دهند (طاهری، ۱۳۷۸، ص ۴۳). با اندازه‌گیری بهره‌وری اعداد و ارقامی بدست می‌آید که نیاز به تجزیه و تحلیل و تفسیر دارند (خاکی، ۱۳۷۶، ص ۹۸). سنجش بهره‌وری فقط در صورتی قابل استفاده است که بتوان از یافته‌ها به اقدامات اصلاحی مناسب پرداخت (Rogers, 1998, No.9).

برخی از روشهای معمول تحلیل شاخصهای بهره‌وری عبارتند از:

محک‌زنی

تحلیل روند

تجزیه به عناصر

مقایسه مقادیر واقعی و برنامه‌ریزی شده ( سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۷۶، ص ۸). در ادامه، متدولوژی تحقیق جهت اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها معرفی گردیده است.

### ۳- معرفی متدولوژی

این متدولوژی که شامل ۴ مرحله است، می‌تواند در اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری پروژه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

در ذیل مراحل اصلی تحقیق مطرح شده است:

### مرحله ۱- محاسبه وزن پروژه‌ها

در این مرحله باید عواملی که بر وزن پروژه‌ها اثر می‌گذارند، شناسایی گردند و وزن (درجه اهمیت) این عوامل با استفاده از تکنیک AHP و مقایسه‌های زوجی بدست آید. سپس وزن پروژه‌ها براساس کلیه عوامل فوق الذکر به طور جداگانه، محاسبه گردد و در نهایت وزن نهایی پروژه‌ها با در نظر گرفتن کلیه عوامل به صورت یک جا، مورد محاسبه قرار گیرد.

مرحله ۲- محاسبه شاخصهای بهره‌وری زمان، بودجه و نیروی انسانی برای هر پروژه

مرحله ۳- محاسبه امتیاز بهره‌وری پروژه‌ها

مرحله ۴- ارزیابی و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها

برای روشن‌تر شدن هر چه بیشتر مراحل فوق، یک مطالعه موردی در ادامه آورده شده است.

### مرحله ۱ - محاسبه وزن پروژه‌ها

در این مرحله می‌خواهیم بهره‌وری پروژه‌های شرکتی را اندازه‌گیری و ارزیابی کنیم. عوامل حجم طرح، سختی اجرا، اولویت طرح، مسافت تا شرکت و مسائل حقوقی از جمله عوامل مهمی هستند که بر وزن پروژه‌ها اثر می‌گذارند. برای تعیین وزن (درجه اهمیت) عوامل، باید گامهای زیر انجام پذیرد:

#### گام اول - مقایسات زوجی

برای تعیین وزن و درجه اهمیت هر کدام از عوامل، پرسشنامه‌ای تهیه شد که شامل

پرسش بود و از شرکت‌کنندگان خواسته شد که اهمیت هر عامل را نسبت به

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

عامل دیگر بر اساس طیف ۱ تا ۹ رتبه‌بندی کنند. تکنیک مورد استفاده که مقایسه‌های زوجی (دو به دو) می‌باشد، AHP نام دارد. این تکنیک اولین بار توسط توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید (آذر، ۱۳۸۱، ص ۶۵). قطر اصلی ماتریس با عدد یک مشخص می‌شود زیرا ترجیح هر عامل نسبت به خودش یکسان است. مقادیر زیر قطر، معکوس مقادیر بالایی هستند. یعنی اینکه اگر ترجیح عامل حجم طرح به سختی اجرا ۳ است،

پس ترجیح عامل سختی اجرا، به حجم طرح  $\frac{1}{3}$  است، و فقط کافی است که قسمت

پائین قطر اصلی تعیین گردد و اعداد بالای قطر اصلی را با توجه به اعداد پائین قطر اصلی بدست آورد. جدول (۱) ماتریس مقایسه عوامل نسبت به هم توسط گروهی ۳۰ نفره را نشان می‌دهد.

جدول ۱- ماتریس مقایسه عوامل شاخصها نسبت به هم توسط گروه

وزن	مسائل حقوقی	مسائل با شرکت	اولویت طرح	مسئله اجراء	حجم طرح	وزن شاخصها
۰/۱۳	۱/۱۷۱	۰/۲۸۷	۱/۷۸۶	۰/۳۱۶	۱	حجم طرح
۰/۲۰	۱/۴۶۰	۰/۳۷۶	۱/۱۴۴	۱	۳/۱۶	مسئله اجراء
۰/۱۰	۰/۲۸۹	۰/۳۲۰	۱	۰/۸۷۴	۰/۵۶	اولویت طرح
۰/۳۹	۲/۵۳۲	۱	۳/۱۲۴	۲/۶۵۷	۳/۴۸	مسائل با شرکت
۰/۱۷	۱	۰/۳۹۵	۳/۴۵۷	۰/۶۸۵	۰/۸۵۴	مسائل حقوقی
CR<0.1	۶/۴۵۲	۲/۳۷۹	۱۰/۵۱۱	۵/۵۳۲	۹/۰۵۴	جمع

عناصر ماتریس جدول ۱ از میانگین هندسی نظرات مختلف و از طریق رابطه (۱) محاسبه می‌گردد:

$$\bar{a}_{ij} = \left[ \prod_{k=1}^n a_{ij}^{(k)} \right]^{1/n} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن:

$a_{ij}^{(k)}$  مؤلفه مربوط به شخص  $k$ ام برای مقایسه  $A$  به  $J$   
 $n$  تعداد افراد

$\bar{a}_{ij}$  میانگین هندسی نظرات مختلف می‌باشد.

یعنی اگر نظرات ۳۰ نفر در مورد اهمیت سختی اجرا نسبت به حجم طرح به ترتیب ۳، ۳، ۵، ۴ و... ۴ باشد، میانگین هندسی آنها به این طریق محاسبه می‌شود:

$$\bar{a}_{21} = \sqrt[30]{3 * 3 * 5 * 4 * \dots * 4} = 3.16$$

### گام دوم - تعیین اولویت‌ها

برای تعیین اولویت‌ها از مفهوم بهنجارسازی و میانگین موزون استفاده می‌گردد:

$$r_{ij} = \frac{\bar{a}_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن  $r_{ij}$  مقدار بهنجار است. مخرج کسر رابطه (۲) در جدول ۱ و سطر «جمع» آمده است. کافی است که ماتریسی با ابعاد ۵ تشکیل دهیم که هر زاویه آن از تقسیم  $\bar{a}_{ij}$  بر عدد متناظر با آن در سطر جمع بدست آمده است. پس از تشکیل ماتریس بهنجار، میانگین هر سطر (عامل) را محاسبه کرده و اولویت یا درجه اهمیت عوامل بدست می‌آید. اولویتهای بدست آمده در ستون «وزن» جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

### گام سوم - تعیین نرخ سازگاری

نرخ سازگاری، شاخصی است که سازگاری مقایسه‌ها رامشخص می‌کند و هرچه به صفر نزدیکتر باشد سازگاری مقایسه‌های زوجی بیشتر است. این نرخ نشان می‌دهد که تا چه اندازه می‌توان به اولویت‌های حاصل از اعضای گروه و یا اولویت‌های جدولهای ترکیبی اعتماد کرد (آذر، ۱۳۸۱، ص ۸۰).

در جدول ۲ تا ۵ نیز با استفاده از مقایسه‌های زوجی به ترتیب ضریب اهمیت پروژه‌ها، براساس حجم طرح، سختی اجرا، اولویت طرح، مسافت تا شرکت و مسائل حقوقی آورده شده است.

جدول ۲- محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پروژه‌ها براساس حجم طرح

پروژه	۱	۲	۳	۴	۵	میانگین
۱	۱	۰/۱۲۹	۴/۵۴۵	۲/۹۸۵	۱/۸۱۵	۰/۲۰۲
۲	۷/۷۷	۱	۰/۲۸۱	۰/۱۴۱	۴/۸۷۸	۰/۳۰۱
۳	۰/۲۲	۳/۵۵۶	۱	۰/۲۷۲	۰/۱۷۴	۰/۰۸۸
۴	۰/۳۳۵	۷/۰۹	۳/۶۷۴	۱	۰/۲۹۴	۰/۲۰۶
۵	۰/۵۵۱	۰/۲۰۵	۵/۷۴۲	۳/۴۰۷	۱	۰/۲۰۲
میانگین	۹/۸۷۶	۱۱/۹۸۰	۱۵/۲۴۳	۷/۸۰۵	۸/۱۶۱	CR<0.1

جدول ۳- محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پروژه‌ها براساس سختی اجرا

	۱	۰/۲۸۴	۱/۷۵۴	۲/۷۴۰	۳/۸۹۱	۰/۲۰
	۳/۵۲	۱	۳/۸۶۱	۶/۷۵۷	۸/۰۶۵	۰/۵۳
	۰/۵۷	۰/۲۵۹	۱	۱/۹۶۹	۲/۹۵۹	۰/۱۴
	۰/۳۶۵	۰/۱۴۸	۰/۵۰۸	۱	۱/۷۹۵	۰/۰۸
	۰/۲۵۷	۰/۱۲۴	۰/۳۳۸	۰/۵۵۷	۱	۰/۰۵
	۵/۷۱۲	۱/۸۱۵	۷/۴۶۱	۱۳/۰۲۲	۱۷/۷۰۹	CR<0.1

جدول ۴- محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پروژه‌ها براساس اولویت طرح

	۱	۰/۴۲۴	۲/۸۸۲	۰/۱۸۴	۶/۷۱۱	۰/۲۱
	۲/۳۵۶	۱	۱/۷۵۴	۰/۲۶۰	۰/۱۳۴	۰/۱۱
	۰/۳۴۷	۰/۵۷	۱	۱/۷۳۰	۰/۱۹۵	۰/۱۳
	۵/۴۲۸	۳/۸۴۲	۰/۵۷۸	۱	۲/۷۱۰	۰/۲۹
	۰/۱۴۹	۷/۴۸۹	۵/۱۲۷	۰/۳۶۹	۱	۰/۲۵
	۹/۲۸	۱۳/۳۲۵	۱۱/۳۴۱	۳/۵۴۴	۱۰/۷۵۰	CR<0.1

جدول ۵- محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پروژه‌ها براساس مسافت تا شرکت

	۱	۲/۹۷۶	۰/۴۴۷	۲/۷۱۰	۰/۱۸۳	۰/۱۴
	۰/۳۳۶	۱	۱/۸۲۵	۰/۲۸۷	۰/۱۳۳	۰/۰۸
	۲/۲۳۸	۰/۵۴۸	۱	۳/۹۳۷	۰/۲۷۳	۰/۱۹
	۰/۳۶۹	۳/۴۸۵	۰/۲۵۴	۱	۶/۸۹۷	۰/۲۵
	۵/۴۷۸	۷/۵۲۱	۳/۶۵۸	۰/۱۴۵	۱	۰/۳۴
	۹/۴۲۱	۱۵/۵۳۰	۷/۱۸۴	۸/۰۷۹	۸/۴۸۵	CR<0.1

جدول ۶- محاسبه وزن (ضریب اهمیت) پروژه‌ها براساس مسائل حقوقی

مسئله	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	مجموع
مسئله A	۱	۰/۳۰۸	۱/۹۸۴	۰/۱۳۲	۳/۰۰۳	۰/۲۰
مسئله B	۳/۲۵	۱	۰/۱۸۴	۰/۴۵۸	۰/۲۹۷	۰/۰۹
مسئله C	۰/۵۰۴	۵/۴۴۲	۱	۶/۷۵۷	۴/۸۵۴	۰/۳۸
مسئله D	۷/۵۹	۲/۱۸۴	۰/۱۴۸	۱	۰/۴۵۶	۰/۱۹
مسئله E	۰/۳۳۳	۳/۳۶۵	۰/۲۰۶	۲/۱۹۵	۱	۰/۱۳
مجموع	۱۲/۶۷۷	۱۲/۲۹۹	۳/۵۲۲	۱۰/۵۴۱	۹/۶۱۰	CR<0.1

جدول ۷- محاسبه وزن نهایی پروژه‌ها براساس کلیه عوامل

مسئله	مسئله حقوقی	مسئله مالی	مسئله فنی	مسئله اجتماعی	مسئله زیست‌محیطی	مجموع
مسئله A	۰/۲۰۳	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۱۹
مسئله B	۰/۳۰۱	۰/۵۳	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۲۲
مسئله C	۰/۰۸۸	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۳۸	۰/۱۷
مسئله D	۰/۲۰۶	۰/۰۸	۰/۲۹	۰/۲۵	۰/۱۹	۰/۱۹
مسئله E	۰/۲۰۲	۰/۰۵	۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۲۳

### مرحله ۲- محاسبه شاخصهای بهره‌وری زمان، بودجه و نیروی انسانی برای هر پروژه

از بین روشهای متفاوتی که اقتصاددانان، مهندسين، مديران و حسابداران برای اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح مؤسسه ارائه کرده‌اند، رویکرد شاخصها انتخاب شده است. شاخص‌های بهره‌وری نسبت ستاده به داده می‌باشد. برای محاسبه شاخصهای بهره‌وری زمان، بودجه و نیروی انسانی هر پروژه از جدول ۸ استفاده می‌گردد. داده‌های لازم عبارتند از: زمان، بودجه و نیروی انسانی، ستاده پروژه‌ها و درصد پیشرفت فیزیکی.



لذا بنا به تعریف شاخص بهره‌وری، سه شاخص بهره‌وری زمان، شاخص بهره‌وری بودجه و شاخص بهره‌وری نیروی انسانی تعریف می‌گردد. این شاخصهای بهره‌وری از تقسیم نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده و نسبت زمان یا بودجه یا نیروی انسانی واقعی به پیش‌بینی شده بدست می‌آیند.

برای هر پروژه، مقادیر پیش‌بینی شده (P) و واقعی (A) عوامل مؤثر بر بهره‌وری که شامل نیروی انسانی، زمان، بودجه (به عنوان داده) و درصد پیشرفت فیزیکی (به عنوان ستاده) می‌باشند، تعیین می‌گردد.

سپس نسبت واقعی به پیش‌بینی شده نیروی انسانی، زمان، بودجه و پیشرفت فیزیکی از تقسیم مقادیر واقعی (A) به پیش‌بینی شده (P)، عوامل مؤثر بر بهره‌وری بدست می‌آید. شاخص بهره‌وری زمان از تقسیم نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده به نسبت زمان واقعی به پیش‌بینی شده بدست می‌آید. شاخص بهره‌وری بودجه از تقسیم نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده و نسبت بودجه واقعی به پیش‌بینی شده محاسبه می‌گردد. شاخص بهره‌وری نیروی انسانی از تقسیم نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده و نسبت نیروی انسانی واقعی به پیش‌بینی شده تعیین می‌شود.

جدول ۸- فرم اطلاعات اندازه گیری بهره وری درسال ۱۳۸۲

نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده	نسبت واقعی به پیش‌بینی شده				عوامل مؤثر بر بهره‌وری					پیش‌بینی واقعی (A) و پیش‌بینی (P)	وزن پروژه	عمدان پروژه	رتبه
	نسبت پیشرفت فیزیکی	نسبت بودجه	نسبت زمان	نسبت نیروی انسانی	درصد پیشرفت فیزیکی	بودجه (رقم به میلیون ریال)	زمان (ماه)	نیروی انسانی (متر ساعت)	نسبت نیروی انسانی				
شاخص بهره‌وری زمانی = ۱ شاخص بهره‌وری بودجه = ۱۳۳ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۱	۱	۰.۷۵	۱	۱	۶۰	۸۰۰۰	۷	۱۱۲۰۰	۱	P	۰.۱۹	A پروژه	۱
	۱	۱.۵	۰.۸	۱	۱۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰	۱۶۵۰۰	۱	P	۰.۲۲	B پروژه	۲
شاخص بهره‌وری زمان = ۰.۷۲ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰.۴ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۰.۸۷۵	۰.۸۷۵	۲	۱.۲	۱	۴۰	۲۰۰۰	۵	۴۰۰۰	۱	P	۰.۱۷	C پروژه	۳
	۱	۱.۳۳	۱.۳۳	۱	۳۵	۴۰۰۰	۶	۴۰۰۰	۱	A	۰.۱۹	D پروژه	۴
شاخص بهره‌وری زمان = ۰.۲۷۵ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰.۶۲۵ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۰.۷۵	۰.۷۵	۱.۲	۲	۱	۶۰	۱۵۰۰	۸	۱۵۵۰۰	۱	A	۰.۲۲	E پروژه	۵
	۰.۷۵	۱.۲	۲	۱	۶۰	۱۵۰۰	۸	۱۵۵۰۰	۱	A	۰.۲۲	E پروژه	۵

### مرحله ۳- محاسبه امتیاز بهره‌وری پروژه‌ها

امتیاز بهره‌وری هر کدام از عوامل نیروی انسانی، زمان و بودجه پروژه‌ها (جداول ۹، ۱۰ و ۱۱)، از حاصل ضرب وزن نهایی پروژه‌ها (جدول ۷)، در مقدار شاخص بهره‌وری آن عامل که از جدول ۸ بدست می‌آید، محاسبه می‌شود. همچنین امتیاز بهره‌وری پروژه‌ها مطابق جدول ۱۳ از مجموع حاصل ضرب وزن عوامل (جدول ۱۲) و امتیاز بهره‌وری عوامل (حاصل جداول ۹، ۱۰، ۱۱) بدست می‌آید. وزن عوامل (جدول ۱۲) از مقایسات زوجی و روش AHP بدست آمده است.

جدول ۹- محاسبه امتیاز بهره‌وری نیروی انسانی پروژه‌ها

پروژه A	۱	۰/۱۹	پروژه A	۱
پروژه B	۱	۰/۲۲	پروژه B	۲
پروژه C	۰/۸۷۵	۰/۱۷	پروژه C	۳
پروژه D	۱	۰/۱۹	پروژه D	۴
پروژه E	۰/۷۵	۰/۲۳	پروژه E	۵
امتیاز بهره‌وری نیروی انسانی پروژه‌ها				

جدول ۱۰ - محاسبه امتیاز بهره‌وری زمان پروژه‌ها

رتبه	عنوان پروژه	وزن پروژه	مقدار شاخص بهره‌وری زمان	(وزن پروژه × مقدار شاخص بهره‌وری زمان) امتیاز بهره‌وری زمان
۱	پروژه A	۰/۱۹	۱	۰/۱۹
۲	پروژه B	۰/۲۲	۱/۲۵	۰/۴۴
۳	پروژه C	۰/۱۷	۰/۷۳	۰/۱۲
۴	پروژه D	۰/۱۹	۰/۷۵	۰/۱۴
۵	پروژه E	۰/۲۳	۰/۳۷۵	۰/۰۹
امتیاز بهره‌وری زمان پروژه‌ها				۰/۸۱

جدول ۱۱ - محاسبه امتیاز بهره‌وری بودجه پروژه‌ها

رتبه	عنوان پروژه	وزن پروژه	مقدار شاخص بهره‌وری بودجه	(وزن پروژه × مقدار شاخص بهره‌وری بودجه) امتیاز بهره‌وری بودجه
۱	پروژه A	۰/۱۹	۱/۳۳	۰/۲۵
۲	پروژه B	۰/۲۲	۰/۶۷	۰/۱۵
۳	پروژه C	۰/۱۷	۰/۴۴	۰/۰۸
۴	پروژه D	۰/۱۹	۰/۷۵	۰/۱۴
۵	پروژه E	۰/۲۳	۰/۶۲۵	۰/۱۴
امتیاز بهره‌وری بودجه پروژه‌ها				۰/۷۶

جدول ۱۲ - مقایسات زوجی عوامل مؤثر بر بهره‌وری طرحها

وزن	بودجه	زمان	نیروی انسانی	بهره‌وری
۰/۰۷	۰/۴	۰/۱۸	۱	نیروی انسانی
۰/۲۸	۰/۳۲	۱	۵/۴۷	زمان
۰/۶۵	۱	۳/۰۷	۷/۲۱	بودجه
	۱/۴۶	۴/۲۵	۱۳/۶۸	جمع

جدول ۱۳- امتیاز بهره‌وری پروژه‌ها

عامل امتیاز	امتیاز بهره‌وری عامل	وزن	(وزن × امتیاز بهره‌وری عامل)
نیروی انسانی	۰/۹۲	۰/۰۷	۰/۰۶
زمان	۰/۸۱	۰/۲۸	۰/۲۳
بودجه	۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۴۹
امتیاز بهره‌وری پروژه‌ها			۰/۷۸

#### مرحله ۴- ارزیابی و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها

ارزیابی و تحلیل بهره‌وری پروژه‌ها از طریق جدول ۱۴ و با روش مقایسه‌ی مقادیر واقعی و برنامه‌ریزی شده، صورت می‌گیرد. محک‌زنی، تحلیل روند، تجزیه به عناصر و مقایسه‌ی مقادیر واقعی و برنامه‌ریزی شده از روشهایی هستند که برای تحلیل و ارزیابی شاخصهای بهره‌وری استفاده می‌گردند. (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۷۶، ص ۱۰). مقدار شاخصهای بهره‌وری جدول ۱۴ در صورتی که یک باشد در حد تعادل، بالای یک مطلوب و پائین یک نامطلوب است (Kendrick, 1961, 10).

ردیف	عنوان پروژه	وزن پروژه	نسبت پیشرفت فیزیکی واقعی به پیش‌بینی شده شاخص بهره‌وری = $\frac{\text{نسبت زمان / بودجه}}{\text{نیروی انسانی واقعی به پیش‌بینی شده}}$
1	پروژه A	۰/۱۹	شاخص بهره‌وری زمان = ۱ شاخص بهره‌وری بودجه = ۱/۳۳ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۱
2	پروژه B	۰/۲۲	شاخص بهره‌وری زمان = ۱/۲۵ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰/۶۷ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۱
3	پروژه C	۰/۱۷	شاخص بهره‌وری زمان = ۰/۳۳ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰/۴۴ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۱/۷۵

۴	پروژه D	۰/۱۹	شاخص بهره‌وری زمان = ۰/۷۵ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰/۷۵ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۱
۵	پروژه E	۰/۲۳	شاخص بهره‌وری زمان = ۰/۳۷۵ شاخص بهره‌وری بودجه = ۰/۶۲۵ شاخص بهره‌وری نیروی انسانی = ۰/۷۵

تحلیل و ارزیابی بهره‌وری

شاخص بهره‌وری زمان در حد تعادل است.  
 شاخص بهره‌وری بودجه مطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری نیروی انسانی در حد تعادل است.  
 شاخص بهره‌وری زمان مطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری بودجه نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری نیروی انسانی در حد تعادل است.  
 شاخص بهره‌وری زمان نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری بودجه نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری نیروی انسانی نامطلوب است.

شاخص بهره‌وری زمان نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری بودجه نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری نیروی انسانی در حد تعادل است.  
 شاخص بهره‌وری زمان نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری بودجه نامطلوب است.  
 شاخص بهره‌وری نیروی انسانی نامطلوب است.

## نتیجه‌گیری

برای اندازه‌گیری بهره‌وری، روش‌های مختلفی توسط مهندسان، مدیران، حسابداران و اقتصاددانان معرفی شده است که در این تحقیق از رویکرد شاخصها استفاده شده است. ضمناً برای وزن هر پروژه و همچنین وزن عوامل از AHP استفاده شده است. متدولوژی بکاررفته شامل ۴ مرحله است که در مرحله اول آن وزن پروژه‌های مختلف محاسبه می‌شود. برای این منظور از مقایسه‌های زوجی استفاده شده است. در مرحله دوم شاخص‌های زمان، بودجه و نیروی انسانی هر پروژه بر اساس مقادیر پیش بینی (P) و واقعی (A)، محاسبه می‌شود. در مرحله سوم امتیاز (وزن) هر پروژه با مقایسه‌های زوجی نسبت به پروژه‌های دیگر محاسبه می‌گردد. در مرحله چهارم بهره‌وری هر پروژه از نظر عوامل زمان، بودجه و نیروی انسانی و با توجه به وزن هر پروژه محاسبه می‌شود و براساس مقدار شاخص محاسبه شده، درخصوص بهره‌وری آن پروژه قضاوت می‌شود. پس از اندازه‌گیری بهره‌وری لازم است عدد بدست آمده تحلیل شود تا مشخص گردد آیا بهره‌وری پایین است یا بالا و در هر صورت علل آن مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، می‌توان از تلفیق رویکرد شاخص‌ها و تکنیک AHP مدلی مناسب برای اندازه‌گیری (سنجش) بهره‌وری پروژه‌ها طراحی کرد.

**منابع و مأخذ**

۱. آذر، عادل و رجب زاده، علی (۱۳۸۱)، تصمیم‌گیری‌های کاربردی - تهران: نگاه دانش
۲. خاکی، غلامرضا (۱۳۷۶)، آشنایی بامدیریت بهره‌وری (تجزیه و تحلیل آن در سازمان)، کانون فرهنگی انتشاراتی سایه‌نما.
۳. سازمان ملی بهره‌وری ایران (۱۳۷۶)، راهنمایی اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در واحدهای صنعتی، نشر بصیر
۴. طاهری، شهنام (۱۳۷۸)، بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها (مدیریت بهره‌وری فراگیر) - تهران: نشر هستان

5. Diewert W. Erwin, Nakamura Alice O. (1998), A Surrency of Empirical Methods of Productivity Management, November 20.
6. Ephraim F. Sudit (1995), Productivity Measurement In Industrial Operations, European Journal of Operational Research.
7. Kendrick J.W. and D. Creamer (1961), Measuring Company Productivity: Handbook With Case Studies. New York: National Industrial Conference Board.
8. Prokopenko, Joseph (1989), Productivity Management, ILO, Geneva.
9. Rogers, Mark (1998), The Definition and Measurement of Productivity, Melbourne Institute, Working Paper, No. 9.



## تأثیر «راهبردهای توسعه» بر روی «سیستم روابط صنعتی» و «قانون کار» کشورهای منتخب آسیا و اقیانوسیه\*

محمد مهدی مظفری<sup>۱</sup>

### چکیده

پدیده جهانی شدن و جهانی سازی همراه با بعضی عوامل دیگر نظیر تکنولوژی اطلاعات...ساختار سازمان‌ها، سازمان کار، فرایند تولید و سیستم روابط صنعتی (روابط کار) کشورهای مختلف جهان را تحت تأثیر قرار داده است. کشورهای آسیایی و اقیانوسیه نیز از این تأثیر بی نصیب نبوده‌اند. بعضی از تئورسین‌های روابط کار، در پاره‌ای از کشورهای منطقه عقیده داشته‌اند که از طریق گسترش عدالت اجتماعی در تنظیم قانون کار حمایتی (حمایت از کارگر) می‌توان توسعه اقتصادی و اجتماعی جامعه را تضمین و تأمین نمود. بعضی دیگر از کشورهای منطقه، بر این عقیده‌اند که عدالت اجتماعی از طریق رشد و توسعه مداوم اقتصادی که اشتغال‌زاست و بیکاری را از بین می‌برد و رفاه ایجاد می‌نماید،

---

\* دریافت ۸۲/۶/۱۶ پذیرش ۸۲/۸/۷ این مقاله مستخرج از رساله دکتری به راهنمایی آقای دکتر علی اکبر فرهگی می باشد.

۱ عضو هیئت علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

تأمین می‌شود و تا رشد اقتصادی وجود نداشته باشد صحبت از عدالت اجتماعی، شعاری تو خالی بیش نیست.

توسعه این دیدگاه‌ها و تسری آن به افکار سیاستمداران و گردانندگان کشورهای منطقه باعث اتخاذ راهبردهای متفاوتی از توسعه اقتصادی گردیده است و قطعاً نتایج متفاوتی از رشد و توسعه را نیز به همراه داشته است.

این مقاله به مقایسه‌ی دیدگاه‌های مختلف و تأثیر آن بر رشد و توسعه اقتصادی تعدادی از کشورهای منطقه که مورد مطالعه واقع شده‌اند، پرداخته است.

**واژه‌های کلیدی:** روابط صنعتی، قانون کار، راهبرد توسعه صادرات، راهبرد، جایگزینی واردات، عدالت اجتماعی، کیفیت زندگی کاری، اشتغال، بیکاری، رفاه اقتصادی، کارگران دانش، صنایع کاربر، صنایع سرمایه بر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

### مقدمه

از نقاط قوت اقتصاد جهانی در سالهای اخیر، رشد مداوم آن در کشورهای در حال توسعه، به ویژه آسیا و اقیانوسیه می‌باشد. لذا نرخ رشد و آثار آن در کشورهای شرق و جنوب شرقی آسیا در اثنای دو دهه و نیم گذشته، کاملاً مشهود بوده است. چین در سال ۱۹۷۸ با آغاز اصلاحات اقتصادی با سرعت سرسام آوری شروع به رشد نموده و قادر شده است نرخ رشد خود را در دو دهه اخیر تقریباً ثابت نگه دارد. در سالهای اخیر ویتنام هم به جرگه کشورهای با نرخ رشد بالا پیوسته است. البته نرخ رشد در کشورهای جنوب آسیا نسبت به بقیه کمتر بوده است (Islam Rizwanul, 1997, p:2).

### از عوامل موثر بر این بهبود و توسعه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود

- ۱- افزایش درجه جهانی سازی اقتصادی و ادغام و یکپارچه سازی‌ها.
  - ۲- رفع موانع مهم بر سر راه تجارت خارجی توسط کشورها.
  - ۳- کاهش موانع حرکت سرمایه‌های بین المللی.
  - ۴- توسعه تجارت آزاد در اتحادیه‌های منطقه ای مانند اتحادیه اروپا، نفتا، آسه آن،...
- (khan, 1994, p:28)

البته بعضی صاحب نظران به عوامل فوق دیگری را هم به شرح زیر اضافه می‌کنند:

- ۵- نتیجه موفقیت آمیز دور مذاکرات اوروگونه در دسامبر ۱۹۹۳ که با شفاف سازی جنبه‌های تجارت جهانی، امکان آزادسازی رشد تجارت جهانی را بیشتر نمود (Islam Rizwanul, 1997, p:4).
- ۶- تغییرساختارهای اقتصادی بعضی از کشورهای آسیایی و اقیانوسیه که به سرعت ساختار خود را با محیط اقتصاد جهانی شده، وفق داده‌اند (krugman,paul 1994,p:26).
- ۷- پیشرفت تکنولوژی اطلاعات (IT)، کاهش هزینه ارتباطات و کاهش هزینه حمل و نقل در سطح جهان خود جهانی شدن اقتصاد را تسهیل کرده (Macdonald 1997, p:6).
- ۸- سرمایه گذاری بر روی سرمایه انسانی توسط کشورهای در حال توسعه که به این وسیله سرعت صنایع کاربر خود را تبدیل به صنایع با تکنولوژی بالا<sup>۱</sup> نموده و ارزش افزوده بیشتری برای تولیدات خود ایجاد نموده‌اند (Bhagavan, M.R, 1993 p:38).
- میزان اقبال و استفاده کشورهای مختلف آسیا و اقیانوسیه از پارامترهای فوق‌الذکر، متفاوت بوده و یا به تعبیر دیگر کشورهای مختلف آسیا و اقیانوسیه برای صنعتی شدن و پیشرفت اقتصادی خود روش‌های متفاوتی را دنبال نموده‌اند. دو راهبرد عمده از راهبردهای توسعه: راهبرد توسعه صادرات و راهبرد جایگزینی واردات می‌باشد (Silva, 1998, p:32).
- کشورهایی که راهبرد توسعه صادرات را انتخاب نموده‌اند، استفاده از هشت عامل فوق‌الذکر را بیشتر پی گرفته و همراه با آن الزامات و خواسته‌های این راهبرد را تحمل نموده‌اند. تعداد دیگری از کشورهای آسیا و اقیانوسیه، راهبرد جایگزینی واردات را انتخاب نموده و تسلیم الزامات و خواسته‌های این راهبرد شده‌اند (Silva, 1998, p:5).
- از الزامات راهبرد توسعه صادرات علاوه بر الزامات اقتصادی، توجه به روابط صنعتی تولید مدار و کار مدار و نیز حمایت از کارفرمایان، به منظور افزایش قدرت رقابت جویی و قابلیت انعطاف آنان بوده است.
- از دیگر الزامات راهبرد جایگزینی واردات علاوه بر قوانین اقتصادی خاص خود، توجه به روابط کار سختگیرانه، روابط صنعتی کارگردار، قوانین کار حمایتی و مقابله با کارفرمایان به منظور گسترش عدالت و تأمین شغلی کارگران بوده است (Silva 1998, p:5).
- بررسی آمارها و ارقام از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۶ نشان می‌دهد که کشورهای پیرو راهبرد توسعه صادرات و برون گرا (کشورهای شرق و جنوب شرقی آسیا و اقیانوسیه) نسبت به

کشورهای دنباله رو راهبرد جایگزینی واردات و درون‌گرا (کشورهای جنوب آسیا) از رشد و توسعه بیشتری برخوردار بوده‌اند (Macdonald 1997, p:2).

این تحقیق کشورهای آسیا و اقیانوسیه را به سه گروه عمده و شاخص جهت مقایسه تطبیقی تقسیم کرده و یک گروه را به عنوان گروه ممتاز (اژدهای اقتصادی)، گروه دوم را به عنوان گروه پیشرو (ببرهای اقتصادی) و گروه سوم را به عنوان کشورهای جنوب آسیا (گروه عقب‌تر) نامگذاری نموده است.

البته از اواسط دهه ۱۹۹۰ تمام کشورهای مورد مطالعه، دنباله رو راهبردهای توسعه صادرات گردیده و الحاق و ادغام در اقتصاد جهانی را آغاز کرده‌اند و تجربه مقایسه این کشورها ممکن است برای جمهوری اسلامی ایران (به عنوان یک کشور در حال توسعه) مفید واقع شود.<sup>۱</sup>

### کشورهای مورد مطالعه و گروه بندی آنان

آسیا و اقیانوسیه منطقه وسیعی است با اقتصادهایی که در مراحل متفاوتی از رشد قرار دارند. جدول ۱ در صفحه ۱۴۹ کشورهای مورد مطالعه در این تحقیق و ساختارهای اقتصادی آنان را که شامل ۲۰ کشور است نشان می‌دهد. در این جدول ۲۰ کشور مطرح به ۵ گروه به شرح زیر تقسیم بندی شده است: (Boo Tan, 1998: 2-3)

۱-۴) در جنوب اقیانوسیه بیش از ۲۴ جزیره پلی‌نزیایی، ملانزیایی و میکرونزیایی واقع شده است. اکثر اینها پایه تولیدی ضعیفی دارند: یک بخش اساسی بزرگ که بدنه جمعیت جزیره را تشکیل می‌دهد و یک بخش کوچک سازماندهی شده که شامل دولت، واحدهای محلی شرکتهای خارجی، بانکها و دیگر مؤسسات مالی را شامل می‌شود (بانک توسعه آسیایی ADB 1995 ص ۳۰).

گینه جدید پاپوا با داشتن یک صنعت معدنی مهم، بزرگترین جزیره جنوب اقیانوسیه می‌باشد. دومین کشور از لحاظ بزرگی در جنوب اقیانوسیه فی‌جی است که با شکر - چوب درختان جنگلی - پوشاک و صنعت توریسم تنوع بیشتری دارد.

۱. اکثر مقالات و گزارش‌های مورد استفاده در این مقاله از سایت اینترنتی سازمان بین‌المللی کار I. L. O. اتخاذ شده است.