

## سنجش کارایی نسبی برنامه‌های توسعه در ارتقای توسعه انسانی (با استفاده از روش فارل)

مطالعه موردی: برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

پنجساله اول (۱۳۶۸-۱۳۷۲)

نویسندگان: دکتر سهیلا پروین

احمد امیر عضدی \*

### چکیده

یکی از مشکلاتی که همواره با مقوله‌های ارزشیابی، برنامه‌ریزی و اجرای طرحها در بخشهای عمومی و غیرانتفاعی (در سطح خرد) و برنامه‌های توسعه به عنوان مجموعه‌ای از این گونه طرحها (در سطح کلان) همراه است، پیچیدگی، و در بسیاری موارد، عدم امکان اندازه‌گیری دقیق نتایج و تغییرات کیفی ناشی از اجرای آنها می‌باشد. بدین روی، سنجش میزان کارایی و بهره‌وری عوامل تولید و نقش مدیریت و نظارت در تحقق هدفهای از پیش تعیین شده در این گونه موارد، بسیار دشوار است. هدف اصلی این مقاله، ارائه روشی است که بتواند تا حدودی پاسخگوی این مشکل باشد. از سوی دیگر، به دلیل تفاوت‌های آشکار ارزشی در هدفهای نظام جمهوری اسلامی ایران با دیگر نظامهای حکومتی در جهان، روشهای مرسوم سنجش کارایی بخشهای عمومی و غیرانتفاعی

● عضو هیأت علمی دانشگاه شیراز

\* عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای داخلی باشد. بدین روی، روش پیشنهادی به گونه‌ای تدوین گردیده است که در بعد کلان، قابلیت سنجش کارایی دستگاهها و نهادهای موضوع قانون بودجه کشور در تحقق هدفهای مختلف نظام جمهوری اسلامی ایران (شامل هدفهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) را نیز داشته باشد، هر چند که در این پژوهش، از این توانایی "بالقوه" استفاده نشده است.

فن مورد استفاده در این مقاله، مبتنی بر روش ابداعی فارل (۱۹۵۷) است که از جمله روشهای ناپارامتریک تخمین توابع تولید مرزی کارآمد، با استفاده از مقادیر مشاهده شده نهادهای و ستاندها می‌باشد. در واقع، این روش، بر تخمین یک سطح محدب از مقادیر مشاهده شده نهادهای توسط دنباله‌ای از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی استوار است. تاکنون، بیشترین کاربرد این روش، در بخشهای کشاورزی و صنعت بوده است. این مقاله، نخستین مورد به کارگیری این روش در ارزشیابی و سنجش کارایی برنامه‌های توسعه می‌باشد. این کار، با درآمیختن روش فارل با تعریف شاخص توسعه انسانی که توسط برنامه توسعه ملل متحد ارائه گردیده و از جمله شاخصهای تلفیقی است، میسر گردیده است. همچنین به منظور بهتر نمایاندن نحوه کاربرد عملی روش پیشنهادی و طرح یک مطالعه موردی، میزان کارایی فصلهای مختلف برنامه پنجساله اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران در ارتقای سطح توسعه انسانی کشور و در قالب "فصول" موضوع آن ارزشیابی گردیده است. نتایج حاصل، حاکی از آن است که فصلهای کشاورزی و منابع طبیعی، بازرگانی، و عمران شهرها، از نظر ارتقای سطح توسعه انسانی کشور، کارآمدترین فصلها بوده و فصل ساختمانها و تأسیسات دولتی ناکارآمدترین فصل در این زمینه بوده است.

## ۱. مقدمه

یکی از پرسشهای اساسی در زمینه طراحی برنامه‌های توسعه، این است که منابع محدود موجود، بیشتر در کدام بخشها سرمایه گذاری شوند تا بیشترین افزایش سطح توسعه عاید گردد. پرسش دیگر (و شاید مهمتر) این است که با توجه به این مطلب که شرط لازم برای اعمال مدیریت درست بر هر مجموعه (بنگاه، نهاد، سازمان، مؤسسه یا کشور) داشتن آگاهی از نحوه عملکرد هر یک از اجزا و زیر مجموعه‌های آن، و یافتن بخشهای ناکارآمد برای تصحیح عملکرد آنهاست، چگونه می‌توان عملکرد دستگاههای مجری طرحها و برنامه‌های توسعه را (با توجه به کیفی بودن ستاندها) ارزشیابی کرد.

در بیشتر تلاشهایی که تاکنون برای ارزشیابی عملکرد و سنجش کارایی عمومی و غیرانتفاعی صورت پذیرفته، کوشیده‌اند تا ستاندهای نوعاً کیفی و غیرقابل اندازه‌گیری این بخشها به صورت‌های مختلف کمی و قابل اندازه‌گیری گردد، اما عموماً تنها می‌توانند عملکرد یک یا حداکثر

چند بخش مختلف را ارزشیابی کنند. از جمله مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است، می‌توان به پژوهش‌های صورت گرفته توسط هریس (۱۹۸۸) برای ارزشیابی عملکرد بخشهای اقتصاد دانشگاه‌های استرالیا براساس میزان مقاله‌های منتشر شده توسط آنان، همچنین بارو (۱۹۸۹) در زمینه ارزشیابی عملکرد مؤسسه‌های پولی و مالی و نقش آنها بر بخش عمومی از طریق محاسبه مطلوبیتها، تاکنس (۱۹۹۰) در ارزشیابی عملکرد چهار بخش خدماتی بانکداری، شهرداریها، دادگستری و حمل و نقل شهری، شاه (۱۹۹۲) در زمینه زیرساختهای عمومی و بهره‌وری صنعتی، کارنوی (۱۹۹۴) در زمینه سنجش کارایی بخش آموزش فنی و حرفه‌ای براساس افزایش احتمال اشتغال کارآموزان این بخش اشاره کرد.

همچنین، گفتنی است که هدف از انجام مطالعه موردی در این پژوهش، بررسی هدفهای از پیش تعیین شده هر یک از فصلهای برنامه و میزان تحقق این هدفها در پایان برنامه و همچنین تحلیل نحوه برنامه‌ریزی، اجرا، و نظارت بر اجرای طرحهای مصوب یا تحلیل بلندپروازانه بودن یا نبودن آنها نبوده، هر چند شایسته است که هر یک از موارد فوق، خود موضوع پژوهش مستقلی قرار گیرد. هدف اصلی از انجام این پژوهش، در درجه نخست، نمایش نحوه استفاده عملی از روش پیشنهادی و سپس تحلیل برنامه پنجساله اول از دیدگاه توسعه انسانی بوده است. بنابراین، آنچه در این قسمت بیشتر بدان می‌پردازیم، بررسی نحوه عملکرد فصلهای مختلف برنامه در مورد شاخص توسعه انسانی و راههایی که این فصلها، شاخص مذکور را تحت تأثیر قرار داده‌اند، و همچنین تحلیل نقش کل برنامه پنجساله اول در ارتقای سطح توسعه انسانی کشور می‌باشد. یکی از ویژگیهای روش پیشنهادی، استفاده از شاخص توسعه انسانی است. برنامه توسعه ملل متحد، توسعه انسانی را "فرایندی که طی آن قدرت انتخاب مردم افزایش می‌یابد" تعریف می‌کند. از نظر اصولی، این انتخابها می‌توانند بی‌نهایت باشند و در طول زمان نیز تغییر کنند. اما در هر سطح از توسعه، سه مورد اصلی و اساسی وجود دارد که بدون تغییر باقی می‌ماند: داشتن یک زندگی طولانی و توأم با تندرستی، دسترسی به اطلاعات و دانش مورد نیاز زندگی روزمره، و در اختیار داشتن منابع لازم برای برخورداری از امکانات زندگی در سطحی معقول. انتخابهای دیگری که از نظر بیشتر مردم مهم و اساسی به شمار می‌رود، طیف وسیعی را دربر می‌گیرد: از برخورداری از آزادیهای

سیاسی، اقتصادی و اجتماعی گرفته تا فرصت بروز خلاقیت و دیگر تواناییهای فردی، برخورداری و حفظ عزت نفس و تضمین حقوق بشر (بهانوژیرائو، ۱۹۹۱).

شاخص توسعه انسانی که در گروه شاخصهای تلفیقی قرار می‌گیرد، مرکب از سه جزء اساسی توسعه انسانی است: طول عمر که با امید به زندگی اندازه‌گیری می‌شود؛ دانش از طریق ترکیبی از باسوادی بزرگسالان (دو سوم وزن) و میانگین سالهای تحصیل (یک سوم وزن) مورد سنجش قرار می‌گیرد؛ و سطح زندگی، به وسیله محصول ناخالص داخلی سرانه، تعدیل شده برحسب هزینه محل زندگی (برابری قدرت خرید) محاسبه می‌شود. روش محاسبه به کار رفته در این شاخص، نخستین بار در سال ۱۹۷۹ توسط موریس و به منظور معرفی شاخصی برای کیفیت فیزیکی زندگی<sup>۱</sup> ابداع گردید. اهمیت شاخص توسعه انسانی در تلفیق نماگرهایی است که با واحدهای مختلفی اندازه‌گیری می‌شوند. تاکنون، شاخص مذکور در زمینه‌های گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است.<sup>۲</sup> از جمله، برای برانگیختن بحث سیاسی و مالی، برای اولویت دادن به توسعه انسانی، برای نمایاندن نابرابریهای درون کشورها، به منظور گشودن بابهای جدید برای تحلیلهای نظری و دانشگاهی، برای برانگیختن گفتگو در باب سیاست اعطای کمک، و در نهایت در این پژوهش، کاربرد جدیدی برای شاخص توسعه انسانی معرفی می‌شود که همانا استفاده از آن برای ارزشیابی برنامه‌های توسعه و راهنمایی سیاستگذاران و برنامه‌ریزان برای به‌کارگیری بهینه منابع کمیاب به منظور نیل به سطوح بالاتر توسعه انسانی است.

روش پیشنهادی، از روش ابداعی فارل برای ارزشیابی کارایی استفاده می‌کند. مقاله‌ای که فارل (۱۹۵۷) در زمینه سنجش کارایی ارائه داد، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفت. شمار زیاد پژوهشهای انجام شده در زمینه تخمین توابع تولیدی مرزی براساس مقادیر مشاهده شده نهادها و ستاندها، شاهدی بر این مدعاست.<sup>۳</sup> در دو دهه گذشته، پیشرفتهای زیادی در زمینه

#### 1. Physical Quality of Life Index (PQLI)

۲. البته شاخص توسعه انسانی هنوز به عنوان شاخصی که مدعی دربرگیری جنبه‌های اصلی توسعه انسانی است، کاستیهای فراوان دارد. برای مثال، میزان این شاخص برای فردی که محکوم به حبس ابد در زندانی مجلل و برخوردار از همه امکانات زندگی و بهداشتی بوده و به یک کتابخانه غنی نیز دسترسی دارد، بسیار بالا خواهد بود. برای اطلاعات بیشتر در این زمینه، مراجعه کنید به: هاپکینز، ۱۹۹۱.

۳. برای مثال، مراجعه کنید به فرساند و دیگران، ۱۹۸۰؛ چارنر و دیگران، ۱۹۷۸ و ۱۹۸۵؛ سن‌گوپتا، ۱۹۸۸ الف و ۱۹۹۰ الف.

روش تابع تولید مرزی که بر پایه روش ارائه شده توسط فارل در سال ۱۹۵۷ بنا نهاده شده، صورت گرفته است. همچنین به موازات پیشرفتهای روش شناختی، کارهای تجربی فراوانی نیز در این زمینه انجام شده است. از جمله، فرساند، لاول و اشمیت (۱۹۸۰) و اشمیت (۱۹۸۶) از این روش در سنجش کارایی واحدهای فعال در بخش کشاورزی استفاده کردند. بیورک، هیال مارسن و فرساند (۱۹۸۸) از این روش در سنجش کارایی ادارات محلی بیمه در کشور سوئد جستند. سن گوپتا (۱۹۸۸ ب) با استفاده از ۲۵ مدل برنامه ریزی خطی کارایی نسبی ۲۵ مدرسه دولتی (عمومی) را تحلیل نمود. کالیراجان (۱۹۸۸) از این روش در ارزشیابی کارایی عملکرد کارفرمایان بخش کشاورزی استفاده نمود. بتیس (۱۹۹۳)، از روش فوق در مطالعات اقتصاد کشاورزی بهره گرفت. به کارگیری روش تخمین تابع تولید مرزی برای محاسبه کارایی در کشور ما از سابقه چندانی برخوردار نیست، و در واقع، با کار اسماعیلی (۱۳۷۲) در زمینه بررسی کارایی اقتصادی صید و صیادی در شهرستان بندر لنگه شروع گردید. به دنبال آن، تاکنون چند مطالعه در این زمینه صورت گرفته است که از جمله، می توان به مطالعه انجام شده توسط زیبایی و سلطانی (۱۳۷۴) در زمینه مقایسه سه نوع عمده تابع تولید مرزی (تابع تولید مرزی قطعی، تابع تولید مرزی قطعی آماری و تابع تولید مرزی تصادفی)، با استفاده از داده های ۱۰۰ واحد تولید شیر در استان فارس اشاره نمود.

## ۲. معرفی مدل و روش کار

در این روش، سازمان برنامه و بودجه که مسئول برنامه ریزی، ایجاد هماهنگی بین دستگاهها و نهادهای ذی ربط، و در نهایت، نظارت بر اجرای طرحهای مصوب برنامه است، در طول مدت مورد مطالعه، به مثابه بنگاهی در نظر گرفته می شود که متشکل از واحدهای مستقل از یکدیگر (فصول برنامه) بوده و هر یک از این واحدها، با استفاده از دو نهاده بودجه تخصیصی بدان واحد (فصل برنامه) و هزینه های عملیاتی خود آن واحد (فصل برنامه)، محصولی مجازی و همگن تولید می کنند که توسعه انسانی نام داشته و میزان آن، توسط شاخص توسعه انسانی سنجیده می شود. در واقع، هدف، یافتن واحدهایی (فصلهایی) است که با بهترین ترکیب و استفاده بهینه از دو نهاده فوق، ارزانترین محصول (توسعه انسانی) را تولید می کنند.

## ۲-۱. محاسبه میزان نهاده‌ها

یکی از نهاده‌های فصول برنامه، بودجه تخصیصی به هر فصل است که این بودجه خود از دو بخش عمرانی و جاری تشکیل می‌شود. نهاده دیگر، هزینه‌ای است که سازمان برنامه و بودجه برای ارزشیابی، ایجاد هماهنگی و نظارت بر اجرای طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه متحمل می‌شود. این هزینه‌ها (بودجه سازمان برنامه و بودجه) نیز خود از دو بخش جاری و عمرانی تشکیل شده‌اند. در حالت کلی، در مورد تعداد و نوع نهاده‌ها محدودیتی وجود ندارد، اما در این پژوهش، از نظر سادگی، فرض شده است که برای اجرای طرحها، تنها دو نهاده یادشده مورد نیاز است. بنابراین، در حالت کلی داریم:

$$X_{gi} = \sum \frac{B_{gij}}{P_j} \quad (g = 1, 2, \dots, z), (i = 1, 2, \dots, n), (j = 1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

در رابطه (۱)،  $B_{gij}$  نشاندهنده میزان استفاده از نهاده  $g$  ام توسط فصل  $i$  ام در سال زام برنامه است. همچنین  $m$  نشاندهنده تعداد سالهای برنامه، و  $n$  تعداد فصول برنامه می‌باشد. در این رابطه  $P_j$  شاخص قیمت در سال زام برنامه بوده و در نتیجه،  $X_{gi}$  جمع کل سهم فصل  $i$  ام از نهاده  $g$  ام در طول برنامه و به قیمت ثابت خواهد بود.<sup>۱</sup> مسئله‌ای که باید بدان توجه داشت، این است که اگر طول مدت برنامه بیش از یک سال باشد، به منظور حذف اثر تورم و افزایش قیمتها، به ویژه زمانی که با نرخهای بالای تورم مواجه هستیم، بهتر است با ملحوظ داشتن شاخص قیمتها، مقادیر واقعی (برحسب قیمت ثابت) را به دست آورد و در مدل استفاده کرد.

## ۲-۲. شیوه کمی نمودن نتایج کیفی اجرای برنامه توسعه

نتایج حاصل از اجرای طرحهای هر فصل برنامه می‌توانند بسیار متنوع باشند. بنابراین، این نتایج، نه به صورت مستقیم، بلکه از طریق میزان و نحوه اثری که بر شاخص توسعه انسانی می‌گذارند، محاسبه و ارزشیابی می‌گردند. به بیان دیگر، نقش اجرای طرحهای هر فصل برنامه در ارتقای سطح نماگرهای اصلی شاخص توسعه انسانی، یعنی نرخ باسوادی، میانگین سالهای تحصیل، درآمد

۱. با توجه به نوع مواد مورد نیاز برای احداث پروژه‌های عمرانی، از شاخص قیمت مصالح ساختمانی و بخش ساختمان استفاده می‌شود.

سرانه و امید به زندگی مدنظر قرار می‌گیرد.<sup>۱</sup> در حالت کلی، میزان تأثیر ناشی از اجرای طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه بر نماگرهای مورد علاقه به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\Psi_{ik}^T = \Psi_{ik}^T - \Psi_k^L \quad (2)$$

که در آن،  $\Psi_k^L$  نشاندهنده میزان نماگر  $k$  ام در ابتدای اجرای برنامه،  $\Psi_{ik}^T$  میزان نماگر  $k$  ام در انتهای برنامه و صرفاً ناشی از فعالیت فصل  $i$  ام<sup>۲</sup> بوده، و در نتیجه،  $\Psi_{ik}^T$  برابر خواهد بود با میزان تغییر نماگر  $k$  ام ناشی از اجرای طرحهای مصوب فصل  $i$  ام در انتهای برنامه.

### ۲-۳. روش محاسبه شاخص توسعه (انسانی)

در حالت کلی، شاخص مورد استفاده در روش پیشنهادی بدین صورت محاسبه می‌گردد:

$$H = \frac{1}{r} \sum D_i \quad (3)$$

که در آن،  $D_i$  نشاندهنده  $I$  امین نماگر تشکیل دهنده شاخص و  $r$  تعداد نماگرها و  $H$  میزان این شاخص است که مقداری بین صفر و یک می‌باشد. در حالت استاندارد شاخص توسعه انسانی، تعداد این نماگرها ( $r = 3$ ) بوده و از درآمد سرانه واقعی برحسب دلار برابری قدرت خرید، وضعیت سواد (که خود شامل دو جزء نرخ باسوادی با دو سوم وزن و میانگین سالهای تحصیل با یک سوم وزن) و امید به زندگی تشکیل شده است. بنابراین، میزان تغییر در شاخص توسعه (انسانی) ناشی از فعالیت فصل  $i$  ام برنامه در انتهای برنامه نسبت به پیش از شروع برنامه، عبارت خواهد بود از:

$$\eta_i^T = \frac{1}{r} \sum \Psi_{ii}^T \quad (4)$$

که در آن،  $\Psi_{ii}^T$  تغییر در  $I$  امین نماگر شاخص توسعه (انسانی) ناشی از اجرای طرحهای مصوب

۱. توجه به این نکته حایز اهمیت است که هر چند در این پژوهش، صرفاً از نماگرهای استاندارد شاخص توسعه استفاده شده است، اما هیچ گونه محدودیت یا اجباری در رعایت این چارچوب وجود نداشته و بنا بر اولویتها یا مصالح ملی یا منطقه‌ای می‌توان نماگرهای دیگر را نیز به مدل اضافه نمود.  
 ۲. در این روش، میزان تأثیر فعالیت هر یک از فصول برنامه با صفر فرض کردن نقش دیگر فصول برنامه بر آن نماگر مورد محاسبه قرار می‌گیرد. به سخن دیگر، مشتق جزئی کل تغییر در نماگر مورد مطالعه نسبت به هر یک از فصول محاسبه می‌شود.

برنامه تا پایان برنامه بوده، و در نتیجه،  $\eta_i^T$  در شاخص توسعه انسانی در پایان برنامه و صرفاً به دلیل فعالیت فصل  $i$  ام برنامه می‌باشد. بدین ترتیب، میزان تأثیر هر یک از فصول برنامه بر شاخص توسعه انسانی محاسبه می‌گردد. نحوه محاسبه کل بودجه تخصیصی به هر فصل در طول برنامه و کل هزینه‌های سازمان برنامه و بودجه برای هر یک از فصول نیز بیان شد. اما همان طور که می‌دانیم، بودجه‌های تخصیصی به فصول مختلف با یکدیگر تفاوت زیادی دارند. بدین روی، برای قابل مقایسه نمودن عملکرد فصول مختلف با یکدیگر، کل بودجه هر فصل و کل هزینه‌های سازمان برای آن فصل بر میزان تغییری که آن فصل در شاخص توسعه انسانی ایجاد کرده است، تقسیم می‌شود،<sup>۱</sup> یعنی:

$$X_{gi}^T = \frac{\beta_{gi}}{\eta_i^T} \quad (5)$$

در رابطه (۵)،  $\beta_{gi}$  جمع کل  $g$  امین نهاده فصل  $i$  ام در طول برنامه (در اینجا، بودجه تخصیصی به فصل  $i$  ام و هزینه سازمان برنامه و بودجه در طول برنامه در آن فصل به قیمت ثابت)،  $\eta_i^T$  تفاوت شاخص توسعه انسانی در فصل  $i$  ام (ناشی از فعالیت فصل  $i$  ام) در انتهای برنامه نسبت به پیش از شروع آن، و در نهایت  $X_{gi}^T$  (در اینجا  $g = 1, 2$ ) میزان مورد نیاز از نهاده  $g$  ام برای افزایش شاخص توسعه انسانی به میزان ۱ واحد در سال  $z$  ام و فصل  $i$  ام می‌باشد. بدین ترتیب، اثرهای کیفی اجرای طرحهای فصول مختلف برنامه بر شاخص توسعه انسانی به صورت کمی و قابل استفاده در مدل فارل به دست می‌آیند.

## ۲-۴. شیوه به کارگیری مدل فارل

مدل اصلی فارل، یک مدل ناپارامتریک، برای سنجش کارایی مبتنی بر مشاهدات است. به طور معمول، مشاهدات مورد نیاز در مدل فارل، از عملکرد واحدهای تولیدی مشابه تأمین می‌شود. در این مدل، هر واحد تولیدی با توجه به انواع و میزان نهاده‌هایش به مثابه نقطه‌ای در فضا نشان داده می‌شود که ابعاد این فضا را تعداد نهاده‌ها و مختصات نقطه را میزان استفاده از هر نهاده نسبت به

۱. نوعی بهنجارش یا نرمال کردن (Normalization).



ستانده توسط هر بنگاه تعیین می‌شود. آن‌گاه با انتخاب یک واحد تولیدی به عنوان واحد مرجع (یا حل مسئله) به کمک برنامه‌ریزی خطی موقعیت این واحد تولیدی (نقطه) نسبت به واحدهای دیگر (دیگر نقاط موجود در فضا) سنجیده می‌شود. این سنجش به وسیله یک آزمون صورت می‌گیرد. اگر واحد (نقطه) مورد نظر بر اساس معیار آزمون پذیرفته شود، به معنای کارآمد بودن واحد، و در غیر این صورت، به معنای ناکارآمد بودن واحد فوق خواهد بود. شایان یادآوری است که این عمل باید به تعداد نقاط (واحدها) تکرار شود، زیرا ممکن است بیش از یک واحد تولیدی شرایط کارایی به مفهوم فارل را دارا باشند. بنابراین، در مدل فارل، به تعداد مشاهدات (واحدها)، مدل برنامه‌ریزی خطی خواهیم داشت. در این پژوهش، به جای واحدهای تولیدی مشابه، فصول مختلف برنامه در نظر گرفته می‌شوند که بنا به فرض، تولید هر یک، بهبود شاخص توسعه انسانی است. با توجه به ۲۷ فصل برنامه<sup>۱</sup>، ۲۷ نقطه در فضایی دو بعدی خواهیم داشت که ابعاد هر نقطه، بودجه تخصیصی به هر فصل، و هزینه‌ای که سازمان برنامه و بودجه برای آن فصل متحمل می‌شود، می‌باشد. مختصات هر یک از این نقاط  $(X_{1i}^T, X_{2i}^T)$  خواهد بود. بنابراین، با انتخاب  $k$  امین نقطه (فصل برنامه) به عنوان نقطه (فصل برنامه) مرجع، شکل مدل برنامه‌ریزی خطی بدین صورت در خواهد آمد:

$$\min z_k = \sum \alpha_g X_{gk}^T \quad (6)$$

$$\sum \alpha_g X_{gi}^T \geq \eta_i^T \quad \text{مشروط به}$$

$$\alpha \geq 0$$

البته باید توجه داشت که در تابع هدف،  $X_{gk}^T$  نشاندهنده  $g$  امین نهاد فصل  $k$  ام برنامه (فصل مرجع) و  $\alpha_g$  نشاندهنده میزان آن، و در نتیجه،  $Z_k$  مجموع نهاده‌های مورد نیاز در فصل  $k$  ام می‌باشد. همچنین در قسمت محدودیتها،  $X_{gi}^T$  نشاندهنده  $g$  امین نهاد فصل  $i$  ام برنامه و  $\alpha_g$  میزان

۱. در این پژوهش، فصل آموزش عالی و تحقیقات به صورت دو بخش مجزا و مستقل بررسی خواهد شد.

آن است. روشن است که در مدل فوق، تعداد محدودیتها برابر خواهد بود با تعداد فصول برنامه. به بیان دیگر، مسئله ما یک مجموعه مسائل حداقل سازی با توجه به یک مجموعه امکانات تولید خواهد بود.

با توجه به آنچه گفتیم، برای یک  $k$  ثابت، اگر  $\alpha^*(k)$  پاسخ مطلوب به دست آمده باشد، فصل  $k$  ام به مفهوم فارل کارآمد خواهد بود، اگر:

$$\sum \alpha^*_g(k) X_{gk}^T = \eta^T_k \quad (7)$$

و

$$S_k = \eta^{T*}_k - \eta^T_k = 0 \quad (8)$$

که در آن،  $S_k$  متغیر کمبود برای  $k$  امین محدودیت است و نشانه‌دهندهٔ مازاد ستاندهٔ بالقوه:

$$\eta^{T*}_k = \sum \alpha^*_g(k) X_{gk} \quad (9)$$

نسبت به میزان ستانده مشاهده شدهٔ  $\eta^T_k$  می‌باشد.

در خاتمه این قسمت، لازم است بار دیگر به این نکته اشاره کنیم که اگرچه در این روش اساس کار را شاخص توسعه انسانی قرار داده‌ایم، اما این بدان معنا نیست که در انتخاب و اضافه نمودن نماگرهای دیگر که با توجه به اولویتها و مصالح موردنظر سیاستگذاران کشور تعیین می‌شود، محدودیتی وجود دارد. بنابراین، مدل پیشنهادی از انعطاف پذیری زیادی برخوردار می‌باشد. در واقع، این پژوهش، تمرینی است از کاربرد این فن که ممکن است در ابعاد گسترده‌ای به کار گرفته شود.

### ۳. مطالعه موردی

برنامه پنجساله اول، در قالب فصول مختلفی طراحی شده که خود این فصول نیز با توجه به ماهیتشان، به سه بخش امور عمومی، امور اجتماعی و امور اقتصادی تقسیم شده‌اند.<sup>۱</sup> در این

۱. امور دفاعی، بنا به ماهیت آن در این ارزشیابی وارد نشده است، زیرا از لحاظ مسائل مربوط به امنیت ملی، بودجه واقعی و موارد هزینه آن در دست نیست. حتی در صورت دسترسی به این اطلاعات نیز شاید نتوان به راحتی و مستقیماً از روش پیشنهادی در ارزشیابی عملکرد آن استفاده نمود. سنجش کارایی این بخش، باید موضوع پژوهش مستقلی قرار گیرد. برای مثال، مراجعه کنید به لاول، موری و وود (۱۹۹۱).

پژوهش، به منظور ارزشیابی عملکرد هر یک از فصول و یافتن کارآمدترین آنها، در مرحله نخست، کل بودجه تخصیصی به هر یک از فصول ۲۷ گانه (که خود از دو بخش بودجه جاری و بودجه عمرانی تشکیل شده) را محاسبه کردیم. همچنین مجموع هزینه‌ای که سازمان برنامه و بودجه برای هر یک از فصول متقبل شده است، برحسب قیمت ثابت، محاسبه کردیم.<sup>۱</sup> شاخص قیمتی که مورد استفاده قرار دادیم، شاخص قیمت‌های بخش ساختمان و مصالح ساختمانی است که بدین علت انتخاب کردیم که قیمت تمام شده تقریباً همه طرحها و پروژه‌های مصوب برنامه، از قیمت‌های این بخش تأثیر می‌پذیرند. نکته دیگر، این است که محاسبات نه براساس مقادیر مصوب، بلکه براساس مقادیر تحقق یافته انجام شده‌اند. این عمل، بدین دلیل صورت پذیرفته است که از این طریق، عملکرد فصول مختلف برنامه را از جنبه نظارت بر اجرای طرحهای مصوب نیز در محاسبه دخالت دهیم.

آشکار است که هر چه نحوه نظارت بر اجرای طرحها و میزان ایجاد هماهنگی بین دستگاهها و نهادها، از کارایی بیشتری برخوردار باشد، درصد طرحهای به پایان رسیده و نیز درصد پیشرفت دیگر طرحهای ناتمام در انتهای برنامه بیشتر خواهد بود. در این مورد، دو نوع فرض (به مثابه دو نوع گزینه) در نظر گرفته شده است: در گزینه نخست، درصد پیشرفت فیزیکی هر طرح، معادل است با درصد جذب اعتبار توسط آن طرح، هر چند، به روشنی، در بسیاری از موارد، بین درصد پیشرفت فیزیکی و درصد جذب اعتبار، اختلاف چشمگیری وجود دارد، به دلیل عدم دسترسی به آمار تفکیکی آنها و حجم بسیار زیاد محاسبات مورد نیاز که تلاشی گروهی را می‌طلبد و از عهده این پژوهش خارج بود، این فرض به عنوان یک فرض ساده کننده در نظر گرفته شد. اما به جهت افزایش اعتبار، و اطمینان بیشتر به نتایج نهایی، مسئله یک بار هم با این فرض حل شد که درصد

۱. ممکن است در برخی موارد، هزینه‌های فصول مختلف به تفکیک قابل دسترسی نباشد. در این موارد (مانند آنچه در این پژوهش صورت پذیرفته است)، می‌توان فرض نمود که هزینه‌های سازمان برنامه و بودجه در هر فصل، متناسب است با حجم اعتبارات تخصیصی بدان فصل، بدین معنا که هر چه میزان اعتبارات مصوب هر فصل بیشتر باشد، بیانگر این مطلب است که فعالیت آن فصل (شامل تعداد و حجم پروژه‌ها) بیشتر است، و در نتیجه، هزینه‌های سازمان در آن فصل نسبت به فصول دیگر بیشتر است. روشن است که احتمالاً با این فرض، بخشی از دقت عمل کاسته خواهد شد، اما در هر حال، می‌توان از آن به عنوان یک فرض قابل قبول استفاده کرد.

پیشرفت فیزیکی طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه اول توسعه، با درصد پیشرفت فیزیکی طرحهای همان فصول در برنامه دوم معادل بوده است. دلیل این فرض، در دست بودن درصد پیشرفت فیزیکی طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه پنجساله دوم تا سال ۱۳۷۴، و این فرض که در فاصله دو سال، تغییر چندانی در نحوه عملکرد دستگاههای مختلف مجری طرحها پدید نیامده است، می باشد. همچنین در صورت دسترسی به اطلاعات مربوط به هزینه‌های نظارت پروژه‌های مختلف فصول برنامه، بهتر است به منظور ارزشیابی دقیقتر عملکرد هر یک از فصول، با هزینه نظارت نیز مانند یک نهاده مورد نیاز آن برخورد شده، محاسبات آنها نیز شبیه آنچه درباره دو نهاده بودجه و هزینه گفته شد، انجام شود. روشن است که در این صورت، تعداد ابعاد فضایی که هر یک از فصول در آن عمل می‌کنند از دو به سه افزایش خواهد یافت.

نکته دیگر، این است که در برخی از فصول برنامه، بخشی از بودجه دستگاههای موضوع آن فصل، از محل درآمدهای پیش‌بینی شده آنها در طول برنامه در نظر گرفته شده است که بارزترین آنها، فصول نفت، پست و مخابرات و برق هستند. چون یکی از هدفهای این پژوهش، ارزشیابی کارایی تخصیص بودجه به فصول مختلف بوده است، برای حذف اثرهایی که اجرای طرحهای این گونه فصول در ارزشیابی عملکرد تخصیص بودجه به آنها داشته است، در این پژوهش، تنها طرحهایی در نظر گرفته شده که صرفاً از محل بودجه تخصیصی اجرا شده‌اند. این عمل، با کسر سهم این گونه طرحها از کل طرحهای هر فصل صورت گرفته است.

### ۳-۱. محاسبه تغییرات شاخص توسعه انسانی

در این روش، میزان تأثیری که اجرای طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه بر سطح شاخص توسعه انسانی کشور می‌گذارد، مستقیماً و از طریق محاسبه تغییرات ایجاد شده در نماگرهای تشکیل دهنده شاخص توسعه انسانی ناشی از فعالیت آن فصل تا پایان برنامه محاسبه می‌گردد،

یعنی:

$$\eta_i^5 = \frac{\varphi_i^5 + (2/3)\lambda_i^5 + (1/3)\theta_i^5 + \gamma_i^5}{3} \quad (10)$$

که  $\varphi_i^5$ ،  $\lambda_i^5$ ،  $\theta_i^5$ ،  $\gamma_i^5$  به ترتیب، میزان تغییر در امید به زندگی، میانگین سالهای تحصیل، نرخ

باسوادی و درآمد سرانه ناشی از اجرای طرحهای مصوب فصل ۱ام در پایان برنامه، و در نتیجه،  $\eta^5$  نشاندهنده نقش فعالیت فصل ۱ام برنامه در تغییر شاخص توسعه انسانی کشور با فرض اجرای کامل طرحهای مصوب آن فصل، و بدون توجه به فعالیت دیگر فصول برنامه می باشد. همچنین با تکرار محاسبات گفته شده برای همه فصول برنامه، میزان تأثیر هر یک از آنها و بدون دخالت فعالیت دیگر فصول برنامه بر تغییر شاخص توسعه انسانی به دست می آید و با ملحوظ داشتن عملکرد فیزیکی فصول مختلف، میزان تأثیر واقعی بر شاخص توسعه انسانی محاسبه خواهد شد. در مطالعه موردی حاضر، با استفاده از مطالب فوق، محاسبات لازم انجام گرفته و نتایج به دست آمده، در جدولهای ۱ و ۲ منعکس شده است.

### ۳-۲. محاسبه هزینه تمام شده هر واحد افزایش در شاخص توسعه انسانی

تا این مرحله، اثرهایی که اجرای طرحهای مصوب هر یک از فصول برنامه پنجساله اول بر شاخص توسعه انسانی گذاشته اند را محاسبه کردیم. به بیانی دیگر، میزان "محصول" تولید شده توسط هر یک از فصول را مشخص نمودیم. بدین روی، برای مقایسه عملکرد این فصول با یکدیگر، ضروری است بدانیم که هر یک از آنها این میزان "محصول" را به چه قیمتی تولید کرده اند. بنابراین، برای محاسبه قیمت نهادهای هر فصل، لازم است میزان استفاده شده هر یک از دو نهاده فوق در طول مدت برنامه را محاسبه کنیم. اما همان طور که می دانیم، بودجه های تخصیصی به فصول مختلف، بایکدیگر تفاوت زیادی دارند. بدین روی، برای قابل مقایسه نمودن عملکرد فصول مختلف بایکدیگر، کل بودجه هر فصل و کار هزینه های سازمان برای آن فصل را بر میزان تغییری که آن فصل در شاخص توسعه انسانی ایجاد کرده است، تقسیم می کنیم. بدین ترتیب، اثرهای کیفی اجرای طرحهای فصول مختلف برنامه بر شاخص توسعه انسانی به صورت کمی و قابل استفاده در مدل فارل به دست می آیند.

### ۴. ارزشیابی عملکرد فصول مختلف برنامه پنجساله اول

یافته ها نشاندهنده این مطلب هستند که در کل، عملکرد فصول برنامه تحت هر یک از دو گزینه

تفاوت چندانی بایکدیگر نداشته، و در مجموع فصول، این تفاوت تنها کمی بیش از ۳ درصد بوده است. همچنین با نگاه به یافته‌ها، این نکته آشکار می‌شود که میزان تأثیر فصول مختلف برنامه بر شاخص توسعه انسانی، توزیع یکسانی نداشته است. برای مثال، براساس هر یک از دو گزینه، از بین ۲۷ فصل برنامه، فصول آموزش و پرورش عمومی و کشاورزی و منابع طبیعی، بیشترین تأثیر را بر شاخص توسعه انسانی کشور داشته‌اند و بیش از ۴۰ درصد از کل تغییرات شاخص توسعه انسانی، ناشی از اجرای برنامه پنجساله اول را باعث شده‌اند، در حالی که مجموع سهم ۱۲ فصل حفاظت از محیط زیست، عملیات چند منظوره توسعه نواحی، اداره امور نیروی کار، ساختمانها و تأسیسات دولتی، آمار و خدمات عمومی فنی، منابع آب، فرهنگ و هنر، عمران و نوسازی روستاها، آموزش فنی و حرفه‌ای، برق، معادن و جهانگردی، حتی به ۵ درصد کل تغییرات شاخص توسعه انسانی نمی‌رسد. با توجه به یافته‌های مندرج در جدول ۱، در پایان سال پنجم برنامه اول، میزان تحقق هدفهای مجموع فصول مورد مطالعه، براساس گزینه اول ۸۵/۲ درصد، و طبق گزینه دوم، ۸۲/۵ درصد بوده است. همچنین از بین ۲۷ فصل برنامه، ۶ فصل تحت گزینه اول، و ۳ فصل تحت گزینه دوم، عملکردی فراتر از هدفهای پیش‌بینی شده برنامه داشته‌اند که عموماً فصول موضوع امور اجتماعی بوده‌اند. همچنین یافته‌ها، حاکی از آن هستند که میزان تحقق هدفهای فصول مختلف برنامه تحت هر یک از دو گزینه، تفاوت نسبتاً چشمگیری بایکدیگر دارند. این تفاوت، از صفر درصد در مورد فصول اداره امور نیروی کار و نفت، تا حدود ۶۴ درصد در مورد فصل عمران و نوسازی روستاها در نوسان است.

آنچه از لحاظ کارایی حایز اهمیت است، صرف میزان محصول یا ستانده یا میزان تحقق هدفهای پیش‌بینی شده - هر چند که بر میزان کارایی نیز تأثیرگذار است - نمی‌باشد، بلکه مهم آن است که این میزان ستانده، با صرف چه مقدار نهاده به دست آمده است. به بیانی دیگر، واحدی به طور نسبی کارآمد است که با میزان مشخصی نهاده، محصول یا ستانده بیشتری تولید کند یا برای تولید هر واحد محصول، نیاز به نهاده‌های کمتری داشته باشد. بنابراین، براساس آنچه در بخشهای قبلی بیان گردید، نتیجه انجام آزمون کارایی فارل تحت هر یک از دو گزینه، به شرح جدول ۲ می‌باشد. همان گونه که می‌بینید، از جنبه کارایی، فصول مختلف برنامه پنجساله اول تحت هر دو گزینه، رفتار نسبتاً مشابهی از خود نشان داده‌اند، به گونه‌ای که در هر دو گزینه، فصول عمران

شهرها، کشاورزی و منابع طبیعی، و بازرگانی بنا به تعریف فارل کارآمد بوده‌اند (بر منحنی تولید برابر کارآمد واقع شده‌اند) و فصل ساختمانها و تأسیسات دولتی نا کارآمدترین فصل از بین همه فصول برنامه پنجساله اول بوده است.

فصل عمران شهرها، از دو سو بر شاخص توسعه انسانی تأثیر گذار بوده است: مستقیماً و با تأثیرگذاری بر درآمد سرانه، و غیرمستقیم، از طریق امید به زندگی و با تأثیرگذاری بر نرخ دسترسی به آب بهداشتی. در مورد اول، فعالیت این فصل در طول برنامه پنجساله اول موجب شده است تا در پایان برنامه درآمد سرانه براساس گزینه اول به میزان ۳۰۸۲۸ ریال، و براساس گزینه دوم، به میزان ۳۱۸۰۰ ریال بیشتر از ابتدای آن باشد. از سوی دیگر، این فعالیت این فصل موجب شده است تا نرخ دسترسی به آب بهداشتی در پایان برنامه پنجساله اول، به میزان ۱/۲۳ درصد براساس گزینه اول، و ۱/۰۸ درصد براساس گزینه دوم نسبت به ابتدای برنامه افزایش داشته باشد. هر چند در ابتدای برنامه نیز تقریباً همه مناطق شهری از آب بهداشتی برخوردار بوده‌اند، با توجه به روند فزاینده نرخ شهرنشینی در کشور (از ۵۷ درصد در سال ۱۳۶۸ تا ۶۰ درصد در سال ۱۳۷۲)، این افزایش موجه به نظر می‌رسد. مجموع اثرهای افزایش درآمد سرانه و افزایش در نرخ دسترسی به آب بهداشتی ناشی از فعالیت فصل عمران شهرها ۰/۰۲۸۰۶ سال براساس گزینه اول، و ۰/۰۲۷۰۷ سال (معادل ۱۰ روز) بوده است.

از دلایل بالا بودن کارایی فصل کشاورزی و منابع طبیعی می‌توان به نقش بسیار چشمگیر فعالیت فصل منابع آب بر رشد و توسعه این فصل اشاره کرد. زیرا به علت عدم دسترسی به اطلاعات لازم، امکان محاسبه و قیمتگذاری میزان تأثیر فعالیت فصل منابع آب بر عملکرد فصل کشاورزی و منابع طبیعی وجود نداشت و این امر موجب بالاتر نشان داده شدن سطح کارایی فصل کشاورزی و منابع طبیعی و پایین نشان داده شدن سطح کارایی فصل منابع آب شده است. همچنین باید به نقش فعالیت این فصل در طول سالهای برنامه بر افزایش درآمد سرانه اشاره نمود. این افزایش، از دو طریق مستقیم و غیرمستقیم، بر شاخص توسعه انسانی مؤثر بوده است: مستقیم از طریق جزء درآمدی شاخص توسعه انسانی، و غیرمستقیم از طریق تأثیر نماگر درآمد سرانه بر امید به زندگی. از دلایل این افزایش چشمگیر در درآمد سرانه بر اثر فعالیت فصل مذکور، می‌توان به تأکید برنامه اول بر محور قرارگرفتن بخش کشاورزی اشاره نمود.

فصل بازرگانی، از جمله فصلهایی است که ممکن است بالا بودن سطح کارایی آن در ارتقای



شاخص توسعه انسانی غیرمنتظره جلوه کند. از مهمترین دلایل نقش مؤثر و کارآمد این فصل در تغییرات شاخص توسعه انسانی کشور می‌توان به پرداخت یارانه توسط دولت از طریق واردات و توزیع نیازمندیهای اصلی مردم با بهایی بسیار پایین تر از قیمت تمام شده آن اشاره کرد که یکی از مهمترین فعالیتهای فصل بازرگانی به شمار می‌رود.<sup>۱</sup> این امر، خود به معنای افزایش درآمد واقعی قابل تصرف شهروندان بوده و معادل با افزایش درآمد سرانه واقعی می‌باشد.

از دلایل عمده عدم کارایی فصل ساختمانها و تأسیسات دولتی، می‌توان به این موضوع اشاره نمود که متأسفانه در اکثر موارد و در بیشتر سازمانها و دستگاهها، با صرف هزینه‌های گزاف، ساختمانها و دفاتری ساخته‌اند که هیچ‌گونه تأثیر مثبتی نیز در بهبود عملکرد آن سازمان یا دستگاه نداشته است. دلیل دیگر، مربوط به عدم محاسبه اثر احداث و گسترش ساختمانهای اداری بر بهبود نماگرهای تشکیل دهنده شاخص توسعه انسانی می‌باشد. برای مثال، اینکه احداث اداره ثبت اسناد و املاک در یک منطقه، به ویژه با صرفه‌جویی در وقت مراجعان محلی که دیگر ناچار نخواهند بود برای انجام امور ثبتی خود به شهر یا منطقه دیگری مراجعه کنند، تا چه میزان بر سطح تولید یا درآمد آن منطقه مؤثر است (هزینه فرصت از دست رفته)، محاسبه نشده است.<sup>۲</sup> چون عملکرد همه فصول با بهترین و بدترین عملکردهای مشاهده شده سنجیده می‌شود، اگر پراکندگی نقاطی که هر یک نمایانگر عملکرد یکی از فصول برنامه هستند از توزیع نرمال پیروی نکرده و دارای چولگی باشد، در صورتی که این چولگی به طرف نقطه‌ای که نشاندهنده بدترین عملکرد است باشد، میزان کارایی نسبی فصول کم خواهد شد، و برعکس، اگر تجمع نقاط بیشتر در اطراف نقطه‌ای که نماینده فصل کارآمد است باشد، میزان کارایی نسبی فصول بیشتر نشان داده خواهد شد.

۱. در اینجا شایان یادآوری است که آنچه در این پژوهش مدنظر بوده است، صرفاً سهم دولت در فعالیت فصول مختلف و از جمله فصل بازرگانی بوده است. بدین روی، نقش بخشهای غیردولتی در محاسبات منظور نگردیده است.

۲. در یک پژوهش جامع و مانع، باید همه عوامل مؤثر بر متغیرهای مورد مطالعه به دقت در نظر گرفته شوند. برای نمونه، حتی در یک مورد ساده نظیر مثال تأسیس یک اداره ثبت اسناد و املاک محلی، علاوه بر محاسبه هزینه فرصت از دست رفته، مراجعان، باید موارد دیگری نظیر میزان صرفه‌جویی در سوخت و انرژی، کاهش استهلاک و سایر نقلیه، کاهش سوانح رانندگی و بسیاری موارد دیگر در نظر گرفته شوند، زیرا هر چند که در مورد یک پروژه، به تنهایی، این اقلام ممکن است ناچیز و قابل چشمپوشی باشند، اما وقتی تعداد طرحها بسیار زیاد باشد، مجموع تأثیرات آنها آن قدر زیاد خواهد بود که در نظر نگرفتن آنها برای یک پروژه ارزشیابی، نقص تلقی می‌گردد.



البته این امر، خللی به درستی و اعتبار نتایج وارد نمی آورد، زیرا به هر حال، ترتیب فصول از نظر درجه کارایی حفظ می شود. برای توضیح بیشتر، مطالب فوق را در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده ایم.

#### نمودار ۱. چولگی به طرف نقاط کارآمد نمودار ۲. چولگی به طرف نقاط غیر کارآمد

در این پژوهش نیز با توجه به بالا بودن درصد کارایی بیشتر، فصول، یعنی دستیابی حدود ۲۰ فصل از ۲۷ فصل برنامه به سطوح کارایی بالاتر از ۹۰ درصد، مشخص است که تجمع نقاط نماینده فصول در حول و حوش نقاط کارآمد می باشد. مطلب فوق را از طریق مقایسه نتیجه آزمون کارایی فارل (میزان متغیر کمبود) فصلی که دارای پایین ترین سطح کارایی بوده است، یعنی فصل ساختمانها و تأسیسات دولتی با مقادیر مربوط به فصول دیگر نیز می توان تحقیق نمود. به سخن دیگر، عملکرد مشاهده شده فصل ساختمانها و تأسیسات دولتی به قدری با فصلهای دیگر فاصله دارد که در مجموعه فصول برنامه، به مثابه نقطه دور افتاده (پرت) تلقی می گردد.

#### ۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

محاسبه اثرهای کیفی اجرای طرحهای عام المنفعه در مقیاس خرد، و برنامه های عمران و توسعه در مقیاس کلان، به منظور فراهم آوردن امکان مقایسه و ارزشیابی عملکرد طرحها یا بخشهایی که از

نظر نوع فعالیت هیچ‌گونه سنخیتی بایکدیگر ندارند، مسئله‌بغرنجی است که نظر کسان بسیاری را به خود معطوف داشته است. این پژوهش، در واقع، تلاشی برای ارائه روش جدیدی برای حل مشکلی قدیمی است. در این پژوهش، کوشیده‌ایم تا با در نظر گرفتن تمام جنبه‌ها و اثرهای ناشی از اجرای طرحها یا برنامه‌های عمرانی، اجتماعی و فرهنگی، از زاویه‌ای بس وسیعتر از گذشته به مسئله‌بنگریم و با کمتی ساختن اثرهای کیفی، با روشی نو، امکان مقایسه و انتخاب بین گزینه‌های متفاوت به وجود آوریم. این کار، با تلفیق شاخص توسعه انسانی و روش تکمیل شده ابداعی فارل میسر گردیده است. هر چند که نحوه کمتی نمودن اثرهای کیفی ملهم از تعریف شاخص توسعه انسانی بوده است، اما نشان دادیم که روش پیشنهادی در قید و بند هیچ‌گونه محدودیتی برای باقی ماندن در چارچوب تعریف فوق نیست و این مهمترین امتیاز آن است، زیرا این امکان را فراهم می‌سازد که موفقیت هرگونه طرح یا برنامه‌ای و در تحقق هر هدفی سنجیده شود.

مورد دیگر که شایان گفتن است، برآورد تابع امید به زندگی است. در این پژوهش، بنا به ضرورت دانستن عوامل مؤثر و ضریبهای مربوطه بر این نماگر، و با توجه به در دست نبودن اطلاعاتی در این زمینه، اقدام به تخمین ضریبهای تابع فوق گردید. این تخمین با استفاده از اطلاعات مقطع عرضی ۱۵۳ کشور به دست آمد. هر چند که نتایج به دست آمده، تا حدود زیادی قابل استناد بوده و می‌تواند تغییرات نماگر فوق را با پیش از ۹۰ درصد دقت پیش‌بینی کند، اما با توجه به پیچیدگی بسیار الگوهای زیستی و تفاوت‌های فاحش محلی و منطقه‌ای، بهتر است که در صورت امکان، این تابع با توجه به آمار و اطلاعات محلی و از طریق مطالعات سری زمانی برای حوزه مورد مطالعه برآورد گردد.

نکته بعد، مربوط است به نماگرهای مورد استفاده. در این پژوهش و مطالعه موردی نمونه، تنها از نماگرهای استاندارد و شناخته شده توسعه انسانی استفاده شده است در حالی که استفاده از نماگرهای بیشتر (البته به شرط عدم ایجاد همخطی با سایر نماگرها) می‌تواند موجب افزایش دقت نتایج شود. برای مثال، با توجه به نقش مهم و کلیدی ارتباطات در فرایند توسعه، به نماگرهایی نظیر سرانه جاده، سرانه راه آهن، سرانه مراسلات، تلفن، دفاتر پستی و نرخ دسترسی به شبکه‌های اطلاع‌رسانی رایانه‌ای اشاره نمود. مطالب فوق صرفاً چند مورد از کاستیهای روش پیشنهادی می‌باشد. به یقین، موارد دیگری نیز وجود دارد که با توجه به تواناییها و انعطاف‌پذیری فوق‌العاده زیاد آن در کاربریهای متفاوت، امید است با مطالعه و پژوهش بیشتر در این زمینه، بر قابلیت‌های عملی آن افزوده گردد.

## جدول ۱. نقش فصول مختلف در تغییر شاخص توسعه انسانی در پایان برنامه پنجساله اول

میزان تحقق هدفها	تحقق یافته گزینه ۲	میزان تحقق هدفها	تحقق یافته گزینه ۱	پیش‌بینی شده	فصول مختلف برنامه پنجساله اول
%۶۹/۴۹	۰/۰۰۰۵۱	%۷۹/۳۲	۰/۰۰۰۵۹	۰/۰۰۰۷۴	آمار و خدمات عمومی فنی
%۷۰/۰۵	۰/۰۰۰۱۰	%۷۰/۰۵	۰/۰۰۰۱۰	۰/۰۰۰۱۵	اداره امور نیروی کار
%۸۸/۳۹	۰/۰۰۲۲۲	%۸۸/۶۰	۰/۰۰۲۲۲	۰/۰۰۲۵۱	اطلاعات و ارتباطات جمعی
%۸۳/۶۶	۰/۰۰۰۱۴	%۸۰/۰۲	۰/۰۰۰۱۴	۰/۰۰۰۱۷	ساختمانها و تأسیسات دولتی
%۹۹/۸۰	۰/۰۱۶۲۶	%۹۸/۲۵	۰/۰۱۶۰۰	۰/۰۱۶۲۹	آموزش و پرورش عمومی
%۱۳۱/۲۸	۰/۰۰۰۲۰	%۱۰۵/۸۵	۰/۰۰۰۱۶	۰/۰۰۰۱۵	فرهنگ و هنر
%۱۱۴/۸۶	۰/۰۰۳۲۳	%۱۰۷/۷۵	۰/۰۰۳۰۳	۰/۰۰۲۸۱	بهداشت، درمان و تغذیه
%۹۴/۳۵	۰/۰۰۱۳۴	%۹۰/۰۸	۰/۰۰۱۲۸	۰/۰۰۱۴۲	تأمین اجتماعی و بهداشتی
%۷۲/۳۶	۰/۰۰۱۶۰	%۷۷/۳۰	۰/۰۰۱۷۱	۰/۰۰۲۲۱	تربیت بدنی و امور جوانان
%۸۳/۷۱	۰/۰۰۰۵۳	%۸۲/۶۰	۰/۰۰۰۴۹۶	۰/۰۰۰۶۰۰	عمران شهرها
%۶۱/۹۸	۰/۰۰۰۱۵	%۱۰۱/۴۵	۰/۰۰۰۲۴	۰/۰۰۰۲۴	عمران و نوسازی روستاها
%۷۹/۲۵	۰/۰۰۱۴۹	%۷۷/۶۶	۰/۰۰۱۴۶	۰/۰۰۱۸۹	تأمین مسکن
%۱۰۹/۹۸	۰/۰۰۰۰۱	%۱۱۹/۸۲	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	حفاظت محیط زیست
%۸۸/۰۱	۰/۰۰۰۰۷	%۱۱۴/۹۱	۰/۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰۰۷	عملیات چند منظوره توسعه نواحی
%۹۹/۵۲	۰/۰۰۰۳۵	%۱۰۱/۶۳	۰/۰۰۰۳۶	۰/۰۰۰۳۶	آموزش فنی و حرفه‌ای
%۹۴/۵۷	۰/۰۰۰۹۹	%۹۳/۹۳	۰/۰۰۰۹۸	۰/۰۰۱۰۵	آموزش عالی
%۷۱/۵۱	۰/۰۰۲۶۹	%۷۳/۵۰	۰/۰۰۲۷۷	۰/۰۰۳۷۷	تحقیقات
%۸۱/۸۲	۰/۰۱۵۰۴	%۹۶/۲۲	۰/۰۱۷۶۹	۰/۰۱۸۳۸	کشاورزی و منابع طبیعی
%۸۲/۵۶	۰/۰۰۰۵۲	%۸۵/۸۰	۰/۰۰۰۵۴	۰/۰۰۰۶۳	منابع آب
%۷۳/۹۵	۰/۰۰۰۵۵	%۹۳/۴۰	۰/۰۰۰۷۰	۰/۰۰۰۷۵	برق
%۸۴/۶۶	۰/۰۰۰۹۳۵	%۸۷/۰۱	۰/۰۰۰۹۶۱	۰/۰۱۱۰۵	صنایع
%۷۵/۵۶	۰/۰۰۰۵۶	%۸۸/۷۱	۰/۰۰۰۶۵	۰/۰۰۰۷۳	معادن
%۸۰/۰۰	۰/۰۰۰۸۱	%۸۰/۰۰	۰/۰۰۰۸۱	۰/۰۰۱۰۲	نفت
%۶۱/۹۹	۰/۰۰۵۴۴	%۵۶/۸۵	۰/۰۰۴۹۹	۰/۰۰۸۷۷	بازرگانی
%۸۶/۷۰	۰/۰۰۴۹۴	%۹۰/۳۶	۰/۰۰۵۱۴	۰/۰۰۵۶۹	راه و ترابری
%۵۵/۸۰	۰/۰۰۲۵۲	%۶۱/۸۴	۰/۰۰۲۷۹	۰/۰۰۴۵۲	پست و مخابرات
%۹۴/۰۱	۰/۰۰۰۴۷	%۸۵/۲۵	۰/۰۰۰۴۳	۰/۰۰۰۵۰	جهانگردی
%۸۲/۵۳	۰/۰۷۶۶۰	%۸۵/۱۹	۰/۰۷۹۰۶	۰/۰۹۲۸۱	کل فصول برنامه پنجساله اول

مأخذ: محاسبات پژوهش.

## جدول ۲. کارایی نسبی فصول مختلف برنامه پنجساله اول تحت دو گزینه

کارایی نسبی با توجه به گزینه ۲	آزمون کارایی فارل	تغییر در شاخص توسعه انسانی	کارایی نسبی با توجه به گزینه ۱	آزمون کارایی فارل	تغییر در شاخص توسعه انسانی	فصول مختلف برنامه پنجساله اول
%۹۵/۳۵	۰/۰۳۲۸۵۸۱۳	۰/۰۰۰۵۱	%۹۶	۰/۰۳۸۴۴۹۴۷	۰/۰۰۰۵۹	آمار و خدمات عمومی فنی
%۹۸/۵۵	۰/۰۱۰۲۴۳۹۹	۰/۰۰۰۱۰	%۹۹/۰۳	۰/۰۰۸۶۷۱۵۷	۰/۰۰۰۱۰	اداره امور نیروی کار
%۹۹/۲۷	۰/۰۰۵۱۴۴۲۵	۰/۰۰۰۲۲	%۹۹/۲۷	۰/۰۰۵۵۶۶۵۵	۰/۰۰۰۲۲	اطلاعات و ارتباطات جمعی
%۰/۰۰	۰/۰۷۰۵۹۳۹۸۳	۰/۰۰۰۱۴	%۰/۰۰	۰/۰۸۹۴۸۱۶۱۶	۰/۰۰۰۱۴	ساختمانها و تأسیسات دولتی
%۹۹/۲۴	۰/۰۰۵۳۵۳۲۲	۰/۰۱۶۲۶	%۹۸/۹۳	۰/۰۰۹۵۴۳۱	۰/۰۱۶۰۰	آموزش و پرورش عمومی
%۹۲/۶۳	۰/۰۵۲۰۳۴۵۲	۰/۰۰۰۲۰	%۹۱/۱۸	۰/۰۷۸۸۸۶۹۲	۰/۰۰۰۱۶	فرهنگ و هنر
%۹۳/۰۲	۰/۰۴۹۲۹۹۸۵	۰/۰۰۰۳۳	%۹۳	۰/۰۶۴۵۶۵۲۷	۰/۰۰۰۳۰۳	بهداشت، درمان و تغذیه
%۹۵/۱۰	۰/۰۳۴۵۸۱۷۹	۰/۰۰۰۱۳۴	%۹۶/۶۱	۰/۰۳۰۳۶۹۹۲	۰/۰۰۰۱۲۸	تأمین اجتماعی و بیهیستی
%۹۸/۹۲	۰/۰۰۷۵۹۷۸۳	۰/۰۰۰۱۶۰	%۹۸/۹۳	۰/۰۰۹۶۰۶۰۶	۰/۰۰۰۱۷۱	تربیت بدنی و امور جوانان
%۱۰۰/۰۰	۰	۰/۰۰۰۵۰۳	%۱۰۰	۰/۰۰۰۹۵۰۱۸	۰/۰۰۰۴۹۶	عمران شهرها
%۸۸/۲۶	۰/۰۸۲۸۵۴۵۷	۰/۰۰۰۱۵	%۹۳	۰/۰۵۸۵۵۵۹۶	۰/۰۰۰۰۲۴	عمران و نوسازی روستاها
%۹۷/۳۲	۰/۰۱۸۸۹۶۸	۰/۰۰۰۱۴۹	%۹۷/۳۰	۰/۰۲۴۱۵۹۷۸	۰/۰۰۰۱۴۶	تأمین مسکن
%۸۰/۹۲	۰/۱۳۴۶۷۵۲۵	۰/۰۰۰۰۱	%۸۴/۵۰	۰/۱۳۸۷۲۰۷۵	۰/۰۰۰۰۱	حفاظت محیط زیست
%۸۵/۸۹	۰/۰۹۹۵۸۵۸۴	۰/۰۰۰۰۷	%۸۸	۰/۱۰۵۱۵۹۰۷	۰/۰۰۰۰۹	عملیات چند منظوره توسعه نواحی
%۷۳/۶۸	۰/۱۸۵۸۱۸۴	۰/۰۰۰۰۳۵	%۷۳/۹۱	۰/۲۳۳۴۷۳۱۷	۰/۰۰۰۰۳۶	آموزش فنی و حرفه‌ای
%۹۰/۶۲	۰/۰۶۶۲۱۵۳۳	۰/۰۰۰۰۹۹	%۹۰/۱۶	۰/۰۸۸۰۲۷۱۵	۰/۰۰۰۰۹۸	آموزش عالی
%۹۵/۰۱	۰/۰۳۵۲۳۴۹۶	۰/۰۰۰۲۶۹	%۹۴/۶۶	۰/۰۴۷۸۲۰۹۳	۰/۰۰۰۲۷۷	تحقیقات
%۱۰۰/۰۰	۰	۰/۰۱۵۰۴	%۱۰۰/۰۰	۰	۰/۰۱۷۶۹	کشاورزی و منابع طبیعی
%۴۷/۵۰	۰/۳۷۰۶۰۴۳۴	۰/۰۰۰۵۲	%۵۲/۲۶	۰/۴۲۷۲۲۴۵	۰/۰۰۰۵۴	منابع آب
%۸۹/۰۰	۰/۰۷۷۶۷۳۱۷	۰/۰۰۰۵۵	%۹۲	۰/۰۷۱۳۳۲۶۹	۰/۰۰۰۷۰	برق
%۹۸/۸۲	۰/۰۰۸۳۴۶۸۶	۰/۰۰۰۹۳۵	%۹۸/۴۱	۰/۰۱۴۲۰۶۲	۰/۰۰۰۹۶۱	صنایع
%۸۲/۱۱	۰/۱۲۶۲۷۴۸۲	۰/۰۰۰۵۶	%۸۶/۰۸	۰/۱۲۴۶۰۰۸۴	۰/۰۰۰۶۵	معادن
%۹۸/۷۸	۰/۰۰۸۶۱۵۵	۰/۰۰۰۸۱	%۹۹	۰/۰۰۷۱۱۸۹۸	۰/۰۰۰۸۱	نفت
%۱۰۰/۰۰	۰	۰/۰۰۰۵۴۴	%۱۰۰	۰	۰/۰۰۰۴۹۹	بازرگانی
%۹۱/۴۳	۰/۰۶۰۴۶۴۶۴	۰/۰۰۰۴۹۴	%۹۱/۶۰	۰/۰۷۵۱۳۸۹۷	۰/۰۰۰۵۱۴	راه و ترابری
%۹۹/۵۶	۰/۰۰۳۱۰۸۵۲	۰/۰۰۰۲۵۲	%۹۹/۵۵	۰/۰۰۴۰۷۰۷۶	۰/۰۰۰۲۷۹	پست و مخابرات
%۹۸/۳۶	۰/۰۱۱۵۶۸۳۲	۰/۰۰۰۰۴۷	%۹۸	۰/۰۱۶۹۶۶۵	۰/۰۰۰۰۴۳	جهانگردی

مأخذ: محاسبات پژوهش.

## منابع

## الف) فارسی

- اسماعیلی، عبدالکریم. (۱۳۷۲). بررسی کارایی صید و صیادی در شهرستان بندر لنگه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- برنامه توسعه سازمان ملل متحد. (۱۳۷۴). گزارش توسعه انسانی ۱۹۹۴ (جدولها و گزیده‌های از متن). ترجمه قدرت‌الله معمارزاده. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. زیبایی، منصور؛ سلطانی، غلامرضا. (پاییز ۱۳۷۰). روشهای مختلف تخمین تابع تولید مرزی و کارایی فنی واحدهای تولید شیر. برنامه و توسعه. دوره ۲، شماره ۱۱، صفحات ۷۳-۹۴.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۲ الف). برنامه پنجساله دوم: جمع‌بندی گذشته و حال. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۲ ب). برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: جمع‌بندی بخشی - منطقه‌ای وضعیت گذشته و موجود و برنامه توسعه بخشهای اجتماعی. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۲ ج). برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: جمع‌بندی بخشی - منطقه‌ای وضعیت گذشته و موجود و برنامه توسعه بخشهای زیربنایی. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۴). برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: (۱۳۶۸-۱۳۷۲). مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۵). گزارش نظارتی پروژه‌های عمرانی ملی (سال ۷۴). معاونت فنی - نظارت و ارزیابی، سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، فصل دوم: میزان تحقق اهداف و پیشرفت فیزیکی.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۶۸). قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: ۱۳۶۸-۱۳۷۲. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
- سازمان برنامه و بودجه. قانون بودجه سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۴ کل کشور. مرکز مدارک اقتصادی -

اجتماعی و انتشارات.

سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۶۹). پیوست قانون برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران: ۱۳۶۸-۱۳۷۲. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.

مرکز آمار ایران. سالنامه آماری کشور، سالهای ۱۳۶۸-۱۳۷۲.

هیلیور، فردریک س؛ لیبرمن، جرال د ج. (۱۳۷۱). تحقیق در عملیات، جلد اول: برنامه‌ریزی خطی. ترجمه محمد مدرس اردوان آصف‌وزیری. نشر تندر. صفحات ۲۸۵-۳۰۴.

### ب) انگلیسی

Barrow, M. (Feb. 1989). Efficiency Measurement in the Public Sector: An Appraisal. *Fiscal studies*, 10 (1), pp. 72-79.

Battese, G. E. (1993). Frontier Production Functions and Technical Efficiency: A Survey of Empirical Application in Agricultural Economics. *Agricultural Economics*. 7, pp. 185-208.

Bjurek, H.; Hjalmarsson, L.; Forsund, F.R. (1988). Parametric and Nonparametric Estimation of Efficiency in Service Production: A Comparison. Paper Presented at the NSF Conference in Chapel Hill, North Carolina.

Carnoy, Martin. (1994). Efficiency and Equity in Vocational Education and Training Policies. *International Labour Review*. Vol. 133. pp. 221-240.

Charnes, A.; Cooper, W.W.; Golang, B. (1985). Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopman Efficient Empirical Production Functions. *Journal of Econometrics*. 30, pp. 91-107.

Charnes, A.; Cooper, W.W.; Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*. 2, pp. 429-444.

- Drewnowski, J.; Scott, W. (1966). The Level of Living Index. *United Nations Research Institute for Social Development, Report No. 4*, Geneva: UNRISD.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society 120*. Series A (General). Part III, pp. 253-291.
- Farrell, M. J.; Fieldhouse, M. (1962). Estimating Efficiency in Production Functions Under Increasing Returns to Scale. *Journal of Royal Statistical Society 125*. Series A, pp. 252-267.
- Forsund, F. R.; Lovell, C. A.; Schmidt, P. (1980). A Survey for Frontier Production Functions and of Their Relationship to Efficiency Measurement. *Journal of Econometrics*. 13, pp. 5-25.
- Goldman, F. (Winter 1991). Budget Reform in New Zealand. *Public Budgeting and Finance*. 11(4), pp. 75-85
- Harris, G. (June 1988). Research Output in Australian University Economics Departments. *Australian-Economic-Papers*. 27 (50), pp. 102-110.
- Henderson, J. M.; Quandt, R. E. (1980). *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*. McGraw-Hill, Inc., Third Edition, pp. 363-367.
- Hicks, N.; Streeten, P. (1979). Indicators of Development: The Search for a Basic Needs Yardstick. *World Development*. pp. 567-580.
- Hopkins, M. (1991). Human Development Revisited: A New UNDP Report. *World Development*, Vol. 19, No. 10, pp. 1469-1473.
- Kalirajan, K.P. (1988). Entrepreneurship in Agriculture: A Myth or Reality in Developing Countries. Working Paper in Economics. No. 171, Australian National University.
- Kravis, I.B.; Heston, A. W.; Summers, R. (1978). Real GDP Per Capita for More Than

- One Hundred Countries. *Economic Journal*. pp. 215-242.
- Lovell, C. A. Knox; Morey, Richard C. (Dec 1991). Wood, Lisa L., "Cost-Efficient Military Recruiting: An Econometric Approach. *Defense-Economics*. 2 (4), pp. 339-351.
- McGillivray, M.; White, H. (1991). The Human Development Index: Yet Another Redundant Composite Development Indicator? *World Development*. Vol. 19, No. 10, pp. 1461-1468.
- McGranahan, D. V.; Richard, C.; Sovani, N. V.; Subramanian, M. (1972). *Contents and Measurements of Socio-Economic Development*. New York: Praeger.
- McGranahan, D. V.; Pizarro, P. (1985). *Measurement and Analysis of Socio-Economic Development*. Geneva: UNRISD.
- Morris, M. D. (1979). *Measuring and Condition of the World's Poor: The Physical Quality of Life Index*. New York: Pregamon.
- Ogwang, Tomson. (1994). The Choice of Principle Variables for Computing the Human Development Index. *World Development*. Vol. 22, No. 12, pp. 2011-2014.
- Ram, R. (1982). Composite Indices of Physical Quality of Life, Basic Needs Fulfilment, and Income; A Principal Component Representation. *Journal of Development Economics*. Vol. 11, No. 2, pp. 227-247.
- Schmidt, P. (1986). Frontier Productions Functions. *Economic Reviews*. 4, pp. 289-328.
- Rao, V. V. B. (1991). Human Development Report 1990: Review and Assessment. *World Development*. Vol. 19, No. 10, pp. 1451-1460.
- Sengupta, J.K. (1988 a). Recent Nonparametric Measures of Productive Efficiency. *Econometrics of Planning and Efficiency*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- \_\_\_\_\_ (1988 b). The Measurement of Productive Efficiency: A Robust



- Minimax Approach. *Managerial and Decision Economics*. 9, pp. 153-161.
- \_\_\_\_\_. (1990 a). Estimation of Farrell Efficiency with Multiple Outputs. *Journal of Quantitative Economics*. Vol. 6, No. 1, pp. 85-103.
- \_\_\_\_\_. (1990 b). Testing Farrell Efficiency by Stochastic Dominance. *Economic Notes*. 3, pp. 429-440.
- Shah, A. (Feb. 1992). Dynamics of Public Infrastructure, Industrial Productivity and Profitability. *Review of Economics*. 74 (1), pp. 28-30.
- Tulknes, H. (July 1990). Non-Parametric Efficiency Analyses in Four Service Activities: Retail Banking, Municipalities, Courts and Urban Transit. *Universite Catholique de Louvain Core Discussion Paper 9050*.
- United Nations Development Program (1990-1995). *Human Development Report*. New York: Oxford University Press.



$\alpha$	$g=1$	2	$l=1$	$l=1$	r	r	$j=1$	m
					$g=1$	2	$g=1$	2
	غیرکارآمدترین فصل		غیرکارآمدترین فصول				منحنی تولیدات یکسان کارآمد	

منحنی تولیدات  
یکسان کارآمد

غیرکارآمدترین فصل

کارآمدترین فصل

$\alpha$	$g=1$	2	$l=1$	$l=1$	r	r	$j=1$	m
					$g=1$	2	$g=1$	2
	غیرکارآمدترین فصل		غیرکارآمدترین فصول				منحنی تولیدات یکسان کارآمد	

منحنی تولیدات  
یکسان کارآمد

کارآمدترین فصل

غیرکارآمدترین فصل

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی