

طراحی الگوی ریاضی تخصیص اعتبارات بنگاه‌های کوچک و زودبازده در بخش‌های عمده‌ی اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات‌ها)

عادل آذر*^۱ - فاطمه قیطاسی^۲ - مسعود ربیعه^۳

۱. استاد گروه مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

۲. کارشناسی ارشد مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

۳. دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۳/۲، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۱۰/۲۹)

چکیده

در سال‌های اخیر، اهمیت و نقش صنایع کوچک در کشورهای صنعتی و در حال توسعه افزایش یافته است. در ایران نیز اهمیت صنایع کوچک رو به رشد بوده و از این رو دولت‌ها می‌توانند با ارایه‌ی راه‌کارهای حمایتی از صنایع کوچک و زودبازده، افزون بر رفع بخش قابل توجهی از مشکل بی‌کاری به افزایش تولید ملی و صادرات و توسعه‌ی کارآفرینی نیز کمک کنند. لازمه‌ی تحقق این هدف آن است که کمک‌های دولت به شکل درست و بهینه در کل کشور اختصاص داده شود تا بتواند اهدافی همانند عدالت اجتماعی و فقرزدایی را نیز تحقق بخشد. در این تحقیق ابتدا شاخص‌های تخصیص اعتبارات تعیین و سپس آرمان‌ها در الگوی برنامه‌ریزی آرمانی با استفاده از این شاخص‌ها که ضرایب اهمیت آن از طریق تحلیل سلسله مراتبی گروهی به دست آمد، تعیین شد. همچنین از AHP گروهی در تعیین اهمیت هر یک از بخش‌های عمده‌ی اقتصادی استان‌ها (کشاورزی، صنعت و خدمات‌ها) استفاده و نتایج به تفکیک استان‌های کشور استخراج شد. در پایان الگوی آرمانی با استفاده از نرم‌افزار Lingo حل شده و نتایج آن بررسی شد.

واژه‌های کلیدی: کارآفرینی دانشگاهی، تجاری‌سازی دانش، دارایی‌های فکری، شرکت‌های
زایشی، واگذاری امتیاز

مقدمه

در سال‌های اخیر، اهمیت و نقش صنایع کوچک و متوسط^۱، در کشورهای صنعتی و نیز در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش بوده است. در دو دهه‌ی گذشته، با ظهور فناوری‌های جدید در تولید و ارتباطها، تحولاتی در روش‌های تولید و توزیع و ساختار تشکیلاتی بنگاه‌ها پدید آمده که بر اهمیت واحدهای کوچک و متوسط افزوده است. وجود این تحولات، ضرورت توجه به واحدهای کوچک را دوچندان کرده، البته نه واحدهای کوچک منفک و مجزا، بلکه واحدهای کوچکی که جزئی از شبکه و زنجیره‌های تولید بوده‌اند و فناوری، نیروی کار متخصص و مدیریت پیشرفته را در خود فراهم کرده‌اند. افزون بر این، چون فرایند یادگیری در صنایع کوچک و متوسط موجب تربیت مدیران توانمند می‌شود و خارج شدن این صنایع از صحنه‌ی رقابت (در صورت ورشکستگی) زیان کم‌تری را به جامعه تحمیل می‌کند، از این‌رو صنایع کوچک و متوسط بستر مناسبی برای ایجاد صنایع رقابت‌پذیر محسوب می‌شوند (نیلی و همکاران، ۱۳۸۲: ۵۹۹).

در ایران نیز به‌ویژه در سال‌های اخیر به صنایع کوچک و زودبازده توجه شده و ایجاد زمینه‌هایی برای رشد این صنایع و در نتیجه ایجاد اشتغال مولد، رشد پایدار و توسعه‌ی کارآفرینی، با هدف فقرزدایی و دستیابی به عدالت اجتماعی مدنظر بوده است. از این‌رو دولت اقدام به اختصاص تسهیلات اشتغال‌زایی به این صنایع کرده و در این راستا این سوال به‌وجود می‌آید که شاخص‌های مهم تخصیص این گونه اعتبارها به هر یک از استان‌های کشور چیست و هر یک از چه میزان اهمیتی برخوردار است؟ و این که چگونه می‌توان این گونه تسهیلات اشتغال‌زایی را به‌صورت بهینه بین استان‌های کشور و بخش‌های عمده‌ی اقتصادی در هر استان تخصیص داد؟

1. Small & Medium sized Enterprise

مروری بر ادبیات موضوع

در ارتباط با صنایع کوچک و متوسط، هیچ‌گونه تعریف جهان‌شمولی وجود ندارد که به‌طور گسترده‌ای تایید شده باشد (ماچولا و ون براکل، ۲۰۰۶: ۴۰۲). به هر حال تعاریف گوناگونی از این مفهوم در ادبیات کسب و کار، اقتصاد و تجارت موجود است. به‌عنوان مثال تعریف پذیرفته شده‌ی کشورهای عضو سازمان هم‌کاری‌های اقتصادی و توسعه^۱ (OECD) براساس تعداد کارکنان و شامل شرکت‌های با کم‌تر از ۵۰۰ نفر است. از طرف دیگر در قوانین جنوب آفریقا، شرکت‌هایی کوچک و متوسط معرفی شده‌اند که کم‌تر از ۱۰۰ الی ۲۰۰ نفر کارمند و ۵ میلیون رند (معادل ۸۳۳۰۰۰ دلار امریکا) گردش مالی داشته باشند. در مصر، وزارت تجارت سه معیار برای صنایع کوچک و متوسط تعیین کرده که عبارتند از تعداد کارکنان، درآمدهای ثابت و درآمد سالانه (ریزک ۲۰۰۴: ۱۰۲۰). اتحادیه‌ی اروپا کسب و کارهای کوچک را با تعداد کارکنان کم‌تر از ۵۰ نفر و کسب و کارهای متوسط را با کم‌تر از ۲۵۰ کارمند و گردش مالی کم‌تر از ۴۰ میلیون یورو می‌شناسد (دریو، ۲۰۰۳: ۸۱). در این اواخر کمیسیون اروپا، صنایع کوچک و متوسط را به‌عنوان شرکت‌هایی که کم‌تر از ۲۵۰ نفر کارمند دارند و گردش مالی آن‌ها کم‌تر از ۲۵۰ میلیون یورو بوده و تراز مالی کم‌تر از ۴۳ میلیون یورو داشته باشند، در نظر گرفته است (مورفی و لدویت، ۲۰۰۷: ۱۵۵). بنابراین تعریف صنایع کوچک و متوسط به‌طور گسترده‌ای در میان کشورها و مناطق مختلف جهان متفاوت بوده و شرایط اقتصادی و صنعتی حاکم بر آن کشورها معرف صنایع کوچک و متوسط در آن‌ها است. برخی از شاخص‌هایی که به‌طور معمول در تعریف صنایع کوچک و متوسط به‌کار می‌روند، عبارتند از: تعداد کارکنان، سرمایه، دارایی کل، حجم فروش و ظرفیت‌های تولیدی. اما رایج‌ترین شاخص برای تعریف صنایع کوچک و متوسط، استفاده از تعداد کارکنان است.

برای بررسی وضعیت صنایع کوچک و متوسط در ایران نیز باید تعریفی دقیق

1. Organization for Economic Cooperation & Development

به دست آورد اما متأسفانه در رابطه با این تعریف در ایران اتفاق آرای قابل توجهی وجود ندارد. وزارتخانه‌ها، موسسه‌ها و سازمان‌های مختلف تعاریف متفاوتی ارائه کرده‌اند. در تعاریف سازمان‌های مختلف، شاخص تعداد کارگران به صورت مشترک در نظر گرفته شده اما از نظر مقیاس کمی این تعداد در وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مختلف متفاوت است. برای مثال بانک مرکزی صنایع را با تعداد کم‌تر از ۱۰ نفر کارگر، صنایع کوچک و با تعداد بیش‌تر از ۱۰ نفر کارگر، صنایع بزرگ به حساب می‌آورد. وزارت صنایع و معادن به عنوان متولی اصلی، صنایع را با تعداد کارگر بین ۶ تا ۲۹ نفر، صنایع کوچک و با تعداد بیش‌تر از ۲۹ تا ۱۵۰ نفر، صنایع متوسط می‌داند. اما براساس آمار به دست آمده در سال‌های اخیر از این وزارتخانه صنایع با تعداد کم‌تر از ۵۰ نفر کارگر صنایع کوچک و با تعداد بیش‌تر از ۵۰ تا ۱۵۰ نفر صنایع متوسط نامیده می‌شود. وزارت جهاد کشاورزی صنایع را با تعداد کم‌تر از ۵۰ نفر کارگر و وزارت تعاون، صنایع را با تعداد کم‌تر از ۱۵۰ نفر کارگر ملاک صنایع کوچک می‌داند (دفتر مطالعه‌های زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۷). هم‌چنین مطابق تبصره‌ی قانون تاسیس صندوق ضمانت سرمایه‌گذاری صنایع کوچک که در تاریخ ۸۳/۱۰/۲ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید، صنایع کوچک به صورت زیر تعریف شد:

"صنایع کوچک» به صناعی گفته می‌شود که شاغلان در آن صنعت، کم‌تر از ۵۰ نفر نیروی انسانی داشته باشند." (سایت شبکه‌ی نقطه‌ی تجاری ایران، ۱۳۸۷).

در این مقاله تعریف ارائه شده در تبصره‌ی قانون تاسیس صندوق ضمانت سرمایه‌گذاری صنایع کوچک، ملاک قرار می‌گیرد.

در ادامه به بررسی پژوهش‌های مشابه در زمینه‌ی موضوع تحقیق از دو دیدگاه، منابع داخلی (ایران) و منابع خارجی می‌پردازیم.

آذر و سید اصفهانی (۱۳۷۶) الگوی ریاضی بودجه در سازمان‌های دولتی ایران را ضمن شناخت ساختار درونی و بیرونی بودجه طراحی کردند. نمازی و کمالی (۱۳۸۱) الگویی برای بهینه‌سازی اختصاص اعتبارهای تبصره‌ی ۳ به بخش‌ها و فعالیت‌های مختلف اقتصادی ارائه دادند. این الگو پیشنهادی مبتنی بر برنامه‌ریزی آرمانی است و می‌تواند

اهداف مربوطه را با رعایت ضرورت‌های قانونی، محدودیت‌ها و منابع موجود تحقق بخشد.

محقر و همکاران (۱۳۸۵) الگویی برای بهینه‌سازی تخصیص اعتبارها بند الف تبصره‌ی ۶ قانون بودجه به شهرستان‌های استان خراسان ارائه داده‌اند. بانس (۱۳۸۱) نیز در تحقیقی با عنوان "طراحی الگوی تخصیص بهینه‌ی منابع بودجه‌ی عمرانی به شهرستان‌های استان فارس" با به‌کارگیری فنون رده‌بندی^۱ عددی در استخراج ضرایب محرومیت و تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری گروهی در تعیین اولویت‌های بخش‌های مختلف با توجه به اهداف کلان برنامه‌ی توسعه‌ی سوم، از فن برنامه‌ریزی آرمانی استفاده کرده است. درباره‌ی توزیع اعتبارهای عمرانی استانی می‌توان به الگوی پیشنهادی توزیع بودجه‌ی عمرانی در آموزش و پرورش اشاره کرد. این الگو را که گشتاسب (۱۳۷۹) ارائه کرد، یک الگوی برنامه‌ریزی آرمانی برای تخصیص اعتبارهای بودجه در آموزش و پرورش طی برنامه‌ی پنج‌ساله‌ی سوم است.

توپالوقو (۲۰۰۶) در مقاله‌ای الگوی برنامه‌ریزی آرمانی که هر دو جنبه‌ی محدودیت سخت و نرم^۲ را برای یک افق برنامه‌ریزی ماهانه در نظر می‌گیرد، ارائه کرد. ضرایب اهمیت محدودیت‌های نرم توسط فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی محاسبه می‌شود، که به‌عنوان ضرایب انحراف‌ها از محدودیت‌های نرم در تابع هدف استفاده شد. در این مقاله نگرش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) مبتنی بر برنامه‌ریزی آرمانی (GP) برای محاسبه‌ی فرایند برنامه‌ریزی شده، پیشنهاد شده است. کواک و لی^۳ (۱۹۹۸) در پژوهشی کاربرد برنامه‌ریزی آرمانی را به‌عنوان یک کمک‌کننده (همیار) در تخصیص منابع برای برنامه‌ریزی زیربنایی اطلاعات در یک دانشگاه ارائه دادند. الگوی GP برای بیان رشد شگفت‌انگیز در استفاده از فناوری اطلاعات و برنامه‌ریزی شبکه ایجاد و تجزیه و تحلیل شده و روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای تعیین اوزان مناسب برای اولویت‌بندی

-
1. Taxonomy
 2. Hard & Soft Constraint
 3. Kwak & Lee

اهداف پروژه، استفاده شد. بدری (۲۰۰۱) تصمیمی را پیشنهاد می‌دهد که وزن‌دهی (اولویت‌بندی) معیارهای کیفیت خدمات‌ها منحصر به فرد یک شرکت را با در نظر گرفتن محدودیت‌های منابع دنیای واقعی (مانند: بودجه، زمان، کارگر و...) امکان‌پذیر می‌کند و مجموعه‌ی بهینه‌ای از تجهیزات کنترل کیفیت خدمات‌ها را تعیین می‌کند. این پژوهش چگونگی یک پارچه‌سازی AHP در درون الگو را با ارایه‌ی یک مورد واقعی از کاربرد ترکیب AHP و GP ارایه می‌کند. گو و هی (۱۹۹۹) با استفاده از روش ترکیب AHP و GP انعطاف‌پذیری مورد نیاز تصمیم‌گیرندگان را برای تخصیص منابع با در نظر گرفتن معیارهای تصمیم‌کمی و کیفی ایجاد کردند.

ساعتی و همکاران (۲۰۰۷) در مقاله‌ای از روش AHP به‌عنوان روشی برای رتبه‌بندی گزینه‌های یک مساله با استفاده از اولویت‌بندی آن‌ها استفاده کردند. سوالی که در عمل برای آن‌ها به‌وجود آمد، این بود که ترکیب بهینه‌ی گزینه‌هایی که بزرگ‌ترین مجموع اولویت‌ها را دارد و محدودیت‌های تعیین‌شده را برآورده می‌کند، چیست؟

دمیرتاس و اوستون (۲۰۰۸) یک فرایند تصمیم‌گیری چند هدفه برای انتخاب تامین‌کننده و تخصیص سفارش را ارایه کردند. در این مقاله نگرش جامع فرایند تحلیل شبکه‌ای^۱ (ANP) و برنامه‌ریزی خطی چندهدفه پیشنهاد شده است که با در نظر گرفتن عوامل ملموس و ناملموس در انتخاب بهترین تامین‌کننده و تعیین مقادیر بهینه برای تامین‌کنندگان منتخب، ارزش کلی خرید را حداکثر کرده و بودجه‌ی مورد نیاز را حداقل کند. اولویت‌بندی‌ها برای هر تامین‌کننده با استفاده از ANP محاسبه شده‌اند.

تانگ (۲۰۰۹) در مقاله‌ای، درجه‌ی مناسب فازی بودن برای رتبه‌بندی اولویت‌ها را بررسی کرد و مثالی از تخصیص بودجه را با استفاده از برنامه‌ریزی هوش مصنوعی و هم‌چنین AHP فازی ارایه داد. او دریافت که یک روش کارا در تخصیص بودجه استفاده از AHP فازی است.

کالو (۱۹۹۹) در مقاله‌ای دیگر یک روش برنامه‌ریزی آرمانی بسط یافته را برای بیان

مسالهی بودجه‌بندی سرمایه‌ای با عنوان نبود اطمینان در راستای غلبه بر عیوب الگوهای بودجه‌ریزی سرمایه‌ای ارایه کرد. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که خط‌مشی تخصیص بهینه با عنوان نبود اطمینان برای این که از بازار سرمایه بیش تر شود، به نرخ تخفیف واقعی بستگی دارد.

در پژوهشی که توسط پرنگ و همکاران (۲۰۰۷) انجام شده است، مسایل با در نظر گرفتن تخصیص بودجه، تجدید بناهای تاریخی دولت محلی تایوان بحث می‌شود. یک روش جدید براساس الگوریتم ژنتیک و برای حمایت از تصمیم‌گیرندگان در تخصیص بودجه‌ی بهینه و روش‌های قراردادی مرتبط ارایه شده است.

بهاتاچاریا (۲۰۰۹) در مقاله‌ای الگویی ارایه داده که برای تصمیم‌گیری درباره‌ی تعداد رسانه‌های تبلیغاتی مختلف و همچنین تخصیص بهینه‌ی بودجه به هر یک از آنها طراحی شده و در این مقاله نیز از تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده است.

تسای و همکاران (۲۰۰۸) مقاله‌ای ارایه داده‌اند که در آن یک الگو برای بررسی مسالهی تخصیص کانال به یک تامین‌کننده‌ی استیل که شامل تصمیم‌های انتخاب کانال و مجوز ظرفیت برای هر کانال توزیع است، را ارایه کردند.

گوش و همکاران (۱۹۹۲) در پژوهشی یک الگوی تخصیص منابع با برنامه‌ریزی آرمانی را در افق زمانی بلندمدت در دانشگاه مدیریت ارایه دادند. در الگوی پیشنهادی مقدمه‌ای از دوره‌های جدید واحدهای علمی و تخصیص بودجه در دسترس به این واحدها ارایه شده است.

الگوسازی ریاضی

با توجه به پیشینه‌ی تحقیق و مبانی نظری گفته شده، روندی که برای الگوسازی ریاضی در این تحقیق انجام شده، ترکیبی از AHP-GP است. برای الگوسازی ریاضی از برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شد که مراحل زیر صورت کلی الگوی ریاضی را شکل می‌دهد. هم‌چنین برای اولویت‌بندی آرمان‌ها یکی از تکنیک‌های MADM، مورد استفاده بوده و مراحل الگوسازی به شرح زیر است:

جدول ۱. شاخص‌های تخصیص اعتبارها و اسناد و مدارک آن‌ها

اسناد و مدارک				تایید شده توسط خبرگان	عنوان شاخص
آیین‌نامه‌ی اجرایی گسترش نگاه‌های کوچک اقتصادی زودبازده و کارآفرین (۱۳۸۴) در وزارت کار و امور اجتماعی	گزارش وزارت امور اقتصادی و دارایی	قانون بودجه سال ۸۶	شاخص‌های اهداف کمی اسنادها در برنامه‌ی چهارم توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران		
			✓	✓	۱. سهم سرمایه‌گذاری موردنیاز از کل کشور
	✓	✓		✓	۲. میزان محرومیت
✓	✓			✓	۳. نرخ بی‌کاری ^۱
✓				✓	۴. نسبت اشتغال ایجادشده در طرح‌ها به اشتغال پیش‌بینی شده
	✓	✓		✓	۵. تعداد بی‌کاران
				✓	۶. نرخ مشارکت اقتصادی (نرخ فعالیت) ^۲
✓				✓	۷. نسبت طرح‌های بهره‌بردار شده به طرح‌های تایید شده
✓				✓	۸. سرانه‌ی طرح‌های بهره‌بردار شده ^۳
✓				✓	۹. سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک ^۴
	✓	✓		✓	۱۰. نرخ مهاجرت ^۵

۱. نرخ بی‌کاری عبارت‌است از نسبت جمعیت بی‌کار به جمعیت فعال (شاغل و بی‌کار)، ضرب در ۱۰۰
 ۲. نرخ مشارکت اقتصادی (نرخ فعالیت) عبارت‌ست از نسبت جمعیت فعال (شاغل و بی‌کار) ۱۰ ساله و بیش‌تر (یا ۱۵ ساله و بیش‌تر) به جمعیت در سن کار ۱۰ ساله و بیش‌تر (یا ۱۵ ساله و بیش‌تر)، ضرب در ۱۰۰
- $$100 \times \frac{\text{جمعیت فعال ده (پانزده) ساله و بیشتر}}{\text{جمعیت ده (پانزده) ساله و بیشتر}} = \text{نرخ مشارکت اقتصادی}$$
۳. سرانه‌ی طرح‌های بهره‌بردار شده عبارت‌است از نسبت طرح‌های بهره‌بردار شده به جمعیت هر استان
 ۴. سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک عبارت‌است از نسبت طرح‌های معرفی شده به بانک به جمعیت هر استان
 ۵. نرخ مهاجرت (خالص مهاجرت) عبارت‌است از:

$$100 \times \frac{\text{مهاجران خارج شده - مهاجران وارد شده}}{\text{جمعیت استان}} = \text{نرخ مهاجرت}$$

© مرحله ۱: تعیین شاخص‌های تخصیص اعتبارها

در مرحله اول، شاخص‌های تخصیص اعتبارها معرفی شده و اسناد و مدارک موجود در قوانین مختلف برای آن‌ها و همچنین دلایل استفاده از شاخص‌ها در این تحقیق بررسی شده است. در جدول شماره ۱ (۱) شاخص‌ها به همراه اسناد و مدارک آن‌ها ارائه شده و برای تعیین شاخص‌های تخصیص اعتبارات بنگاه‌های زودبازده و کارآفرین، مصاحبه‌های تخصصی متعدد با ۸ نفر از خبرگان (دانشگاهی، وزارت کار و امور اجتماعی، معاونت نظارت و ارزیابی ریاست جمهوری "سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی" و موسسه‌ی کار و تامین اجتماعی) انجام شده است. هم‌چنین در این راستا اسناد و مدارک قانونی و گزارش‌هایی شامل قانون بودجه‌ی سال ۸۶، گزارش وزارت امور اقتصادی و دارایی، مجموعه‌ی شاخص‌های اهداف کمی استان‌ها در برنامه‌ی چهارم توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و آیین‌نامه‌ی اجرایی گسترش بنگاه‌های اقتصادی زودبازده و کارآفرین (۱۳۸۴) نیز بررسی شده‌اند و در نهایت و با تایید خبرگان ۱۰ شاخص استخراج و تایید شد.

© مرحله ۲: تعریف متغیرهای تصمیم

در این مرحله متغیرهای تصمیم که در الگوی برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده است، مشخص شده و تحلیل می‌شود. متغیرهای تصمیم عبارتند از:

$$X_{ij} = \text{میزان تخصیص اعتبارها به بخش } j \text{ ام در استان } i \text{ ام}$$

$$X_i = \text{میزان تخصیص اعتبارها به استان } i \text{ ام}$$

$$d_i^+ = \text{متغیر انحراف از آرمان (انحراف مثبت)}$$

$$d_i^- = \text{متغیر انحراف از آرمان (انحراف منفی)}$$

© مرحله ۳: تعریف پارامترهای الگو

مرحله سوم شامل معرفی و تشریح پارامترهایی است که در الگوی برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده و این پارامترهای الگوی تحقیق عبارتند از:

$B =$ کل بودجه‌ی اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$W_K =$ ضریب اهمیت شاخص k ام

$G_i =$ مقدار سمت راست محدودیت آرمانی

$UR_i =$ نرخ بی‌کاری استان i ام

$AP_i =$ جمعیت فعال استان i ام

$RB_j =$ میزان اعتبار مورد نیاز برای ایجاد یک شغل در هر بخش

$UN_i =$ تعداد بی‌کاران استان i ام

$MR_i =$ نرخ مشارکت اقتصادی استان i ام

$GR_i =$ نرخ مهاجرت استان i ام

$LR_i =$ نرخ محرومیت استان i ام

$IS_i =$ سهم سرمایه‌گذاری مورد نیاز استان i ام

$MP_i =$ سرانه‌ی طرح‌های معرفی‌شده به بانک در استان i ام

$BP_i =$ سرانه‌ی طرح‌های بهره‌برداری‌شده در استان i ام

$OP_i =$ نسبت طرح‌های بهره‌برداری‌شده به طرح‌های تاییدشده استان i ام

$CI_i =$ سرانه‌ی اشتغال ایجادشده به اشتغال پیش‌بینی‌شده استان i ام

$L_{ij} =$ حداقل نسبت یا سهم بخش j ام استان i ام از کل بودجه‌ی تخصیصی به استان i ام

$U_{ij} =$ حداکثر نسبت یا سهم بخش j ام استان i ام از کل بودجه تخصیصی به استان i ام

$U'_i =$ حداکثر اعتبار قابل تخصیص به هر استان

$L'_i =$ حداقل اعتبار قابل تخصیص به هر استان

© مرحله ۴: تعریف آرمان‌های الگو

با توجه به آنچه پیش از این بیان شد و وجود شاخص‌های مختلف در بحث تخصیص اعتبارهای اشتغال‌زایی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که الگوسازی ریاضی در این تحقیق از نوع چندهدفه است. بنابراین با استفاده از شاخص‌های مطرح در این زمینه توابع هدف مختلفی را به شرح زیر تعریف می‌کنیم.

هدف اول: حداکثر کردن سهم سرمایه‌گذاری موردنیاز در هر استان

این هدف یکی از اهدافی است که سطح قابلیت هر استان را نشان می‌دهد، یعنی سهم هر یک از استان‌ها در میزان سرمایه‌گذاری کل کشور چه میزان است. با توجه به این که برای ایجاد یک کارگاه کوچک نیاز به وجود سرمایه‌گذاری‌های مناسب و استفاده از وام‌های اشتغال‌زایی است، بنابراین هر چه این سهم بالاتر باشد، زمینه‌ی مناسب‌تری برای تخصیص اعتبارهای اشتغال‌زایی فراهم خواهد شد.

میزان تخصیص اعتبارات به استان \bar{A}_m = سهم سرمایه‌گذاری موردنیاز استان \bar{A}_m = حداکثر کردن سهم سرمایه‌گذاری موردنیاز در استان \bar{A}_m کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$$MaxZ_1 = \sum_{i=1}^{r_0} \left(IS_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف دوم: حداکثر کردن اثرگذاری افزایش اعتبارها بر کاهش نرخ محرومیت در هر

استان

با توجه به رابطه‌ی زیر از آن‌جا که می‌خواهیم به استان‌هایی که دارای نرخ محرومیت بالاتری هستند، اعتبار بیش‌تری اختصاص یابد، بنابراین از تابع هدف، نوع بیشینه (Max) استفاده می‌شود.

میزان تخصیص اعتبارها به استان \bar{A}_m = نرخ محرومیت استان \bar{A}_m = حداکثر کردن تاثیر افزایش اعتبارها بر کاهش نرخ محرومیت در استان \bar{A}_m کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$$MaxZ_2 = \sum_{i=1}^{r_0} \left(LR_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

الگوسازی یادشده به‌طور مشخص بیان‌گر آن است که هر چه نرخ محرومیت استان \bar{A}_m بیش‌تر باشد، میزان منابع تخصیص یافته به استان \bar{A}_m باید افزایش یابد تا از این طریق میزان محرومیت آن استان از طریق رشد اشتغال و فعالیت‌های اشتغال‌زایی کاهش یابد.

هدف سوم: حداقل کردن نرخ بی‌کاری در هر استان

با توجه به تعریف نرخ بی‌کاری یعنی:

$$\text{نرخ بی‌کاری} = \frac{\text{جمعیت بی‌کار}}{\text{جمعیت فعال (شاغل و بی‌کار)}}$$

و با در نظر گرفتن این موضوع که به‌دنبال حداقل کردن این نرخ هستیم و جمعیت فعال در یک سال ثابت فرض شده است، از این‌رو به‌منظور رسیدن به هدف یادشده باید

با ایجاد اشتغال از راه تخصیص بودجه، تعداد بی کاران را کاهش دهیم، یعنی:

$$\frac{\text{میزان اشتغال ایجاد شده در استان آم از طریق تخصیص بودجه}}{\text{جمعیت فعال (شاغل و بی کار) استان آم}} - \frac{\text{جمعیت بی کار استان آم}}{\text{نرخ بی کاری جدید استان آم}}$$

از این رو داریم:

$$\frac{\text{میزان تخصیص اعتبارها به بخش آم در استان آم}}{\text{میزان اعتبار مورد نیاز برای ایجاد یک شغل در بخش آم}} - \text{نرخ بی کاری استان آم} = \text{حداقل کردن نرخ بی کاری در استان آم}$$

$$\text{Min}Z_r = \sum_{i=1}^r \left(UR_i - \frac{\sum_{j=1}^r X_{ij}}{AP_i} \right)$$

هدف چهارم: حداکثر کردن نسبت اشتغال ایجاد شده به اشتغال پیش بینی شده در هر استان

با توجه به این که هدف عمده‌ی تخصیص اعتبارها، افزایش اشتغال‌زایی در سطح استان‌های کشور به واسطه‌ی توسعه‌ی طرح‌های صنایع کوچک و زودبازده است، بنابراین هدف زیر تعریف و به گونه‌ای طراحی شده که استان‌های دارای نسبت بالاتر، از اعتبار بالاتری برخوردار شوند.

میزان تخصیص اعتبارها به استان آم \times نسبت اشتغال ایجاد شده به اشتغال پیش‌بینی شده استان آم = حداکثر کردن نسبت اشتغال ایجاد شده به کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$$\text{Max}Z_f = \sum_{i=1}^r \left(Cl_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف پنجم: حداقل کردن تعداد بی کاران در هر استان

براساس توضیح‌های گفته شده در بخش قبلی:

$$\frac{\text{میزان تخصیص اعتبارها به بخش آم در استان آم}}{\text{میزان اعتبار مورد نیاز برای ایجاد یک شغل در هر بخش}}$$

به مفهوم تعداد اشتغال ایجاد شده است که از تعداد بی کاران کم کرده و با این الگوسازی الگو به دنبال حداقل کردن تعداد بی کاران خواهد بود و در واقع اشتغال ایجاد شده توسط تخصیص اعتبارهای اشتغال‌زایی موجب افزایش تعداد شاغل شده و تعداد بی کاری جدید را شکل می‌دهد. بدین ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{\text{میزان تخصیص اعتبارها به بخش آم در استان آم}}{\text{میزان اعتبار مورد نیاز برای ایجاد یک شغل در هر بخش}} - \text{تعداد بی کاران استان آم} = \text{حداقل کردن تعداد بی کاران در استان آم}$$

$$\text{Min}Z_s = \sum_{i=1}^r \left(UN_i - \sum_{j=1}^r \frac{X_{ij}}{RB_j} \right)$$

هدف ششم: حداکثر کردن نرخ مشارکت اقتصادی در هر استان در بخش معرفی شاخص‌های تخصیص اعتبارها، نرخ مشارکت اقتصادی تعریف شد و نکته‌ای که وجود دارد این که هر چه این نرخ بیش‌تر باشد، بهتر است. از این‌رو هدف یادشده بر آن است تا به استان‌هایی که نرخ مشارکت اقتصادی بالاتری دارند، با توجه به ویژگی‌های جمعیتی هر استان که در شاخص نرخ مشارکت اقتصادی وجود دارد، اعتبار بیش‌تری داده شود.

در حقیقت این الگوسازی به شکلی انجام شده تا هر کدام از استان‌ها که دارای نرخ بیش‌تری باشند، اعتبار بیش‌تری به آن‌ها تخصیص یابد تا فرمول زیر به حداکثر مقدار خود برسد.

میزان تخصیص اعتبارها به استان آم \times نرخ مشارکت اقتصادی استان آم = حداکثر کردن نرخ مشارکت اقتصادی در استان آم کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$$MaxZ_{\text{ع}} = \sum_{i=1}^r \left(MR_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف هفتم: حداکثر کردن نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده در هر استان

شاخص نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده نشان‌دهنده‌ی سطح به‌ثمر رسیدن طرح‌های مرتبط با صنایع کوچک و زودبازده با استفاده از وام‌های اشتغال‌زایی بوده و بنابراین هدف زیر در راستای تخصیص اعتبار بالاتر به استان‌هایی است که از نسبت بالاتری در این زمینه برخوردار هستند.

میزان تخصیص اعتبارها به استان آم \times نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده در استان آم = حداکثر کردن نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده در استان آم

$$MaxZ_v = \sum_{i=1}^r \left(OP_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف هشتم: حداکثر کردن سرانه‌ی طرح‌های بهره‌برداری شده در هر استان این هدف نیز مشابه هدف قبلی با استفاده از شاخص سرانه‌ی طرح‌های بهره‌برداری

شده در صدد تخصیص اعتبار بالاتری به استان‌هایی است که دارای سرانه‌ی بالاتری هستند.

میزان تخصیص اعتبارها به استان λ = سرانه‌ی طرح‌های بهره‌بردار شده در استان λ = حداکثر کردن سرانه طرح‌های کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال بهره‌بردار شده در استان λ

$$MaxZ_{\lambda} = \sum_{i=1}^{31} \left(BP_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف نهم: حداکثر کردن سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک در هر استان

همان‌گونه که در بخش تشریح شاخص‌های تخصیص اعتبار گفته شد، شاخص سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده گویای میزان توان‌مندی استان در زمینه‌ی ایجاد اشتغال و ابتکار در ایجاد پروژه‌های مرتبط با صنایع کوچک و زودبازده است. بنابراین هر چه این شاخص از مقدار بالاتری در هر استان برخوردار باشد، اعتبار بالاتری به آن اختصاص می‌یابد.

میزان تخصیص اعتبارها به استان λ = سرانه طرح‌های معرفی شده به بانک در استان λ = حداکثر کردن سرانه طرح‌های معرفی شده به بانک در استان λ = کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال

$$MaxZ_{\lambda} = \sum_{i=1}^{31} \left(MP_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

هدف دهم: حداکثر کردن اثرگذاری اعتبارها بر کاهش نرخ مهاجرت در هر استان

این هدف درصد حداکثر کردن اثرگذاری اعتبارهای اشتغال‌زایی بر افزایش مهاجرت‌پذیری استان‌های دارای نرخ مهاجرت منفی و کاهش مهاجرت‌پذیری استان‌های دارای نرخ مهاجرت مثبت است. بنابراین از نوع بیشینه‌ی (Max) تابع هدف استفاده می‌شود. به عبارتی الگوسازی هدف یادشده به شکلی انجام شده که اگر نرخ مهاجرت منفی باشد می‌خواهیم بودجه را افزایش دهیم تا زمینه‌ی اشتغال برای آن استان ایجاد شود تا از مهاجرت فرستی جلوگیری شود و برای نرخ مهاجرت مثبت هر چه میزان اعتبار کم‌تری اختصاص دهیم، عبارت بزرگ‌تر بوده و به این مفهوم است که زمینه‌ی اشتغال بیش‌تر را در آن استان که دارای نرخ مهاجرت مثبت است، فراهم نمی‌کنیم تا مهاجرت‌پذیری به حداقل امکان برسد.

میزان تخصیص اعتبارها به استان λ ام = (نرخ مهاجرت استان λ ام) - حداکثر کردن اثرگذاری نرخ بودجه کل بودجه اعتباری قابل تخصیص در هر سال بر کاهش نرخ مهاجرت در استان λ ام

$$MaxZ_{\lambda} = \sum_{i=1}^3 \left(-GR_i \times \frac{X_i}{B} \right)$$

© مرحله ۵: محدودیت‌های الگو

محدودیت‌های الگوی تحقیق به شرح زیر است:

محدودیت نظام‌مند: محدودیت سقف اعتبار

$$\sum_{i=1}^n X_i \leq B$$

محدودیت‌های سیاستی:

الف: محدودیت‌های بخش‌های اقتصادی در هر استان

$$L_{ij} X_{ij} \leq X_{ij} \leq U_{ij} X_{ij}$$

ب: محدودیت حداقل و حداکثر اعتبار قابل تخصیص به هر استان

$$L'_i \leq X_i \leq U'_i$$

محدودیت‌های اضافی:

$$X_i = \sum_{j=a}^c X_{ij}, j = a, b, c$$

بخش صنعت = a، بخش کشاورزی = b و بخش خدمات = c

$i = 1, 2, \dots, 30$ تعداد استان‌های کشور است.

صورت کلی الگوی برنامه‌ریزی آرمانی

محدودیت‌های آرمانی در این الگو با استفاده از اهداف تعیین شده در الگوی چندهدفه که در بخش قبلی توصیف شد، تعیین شده‌اند و مقادیر آرمانی (مقادیر سمت راست محدودیت‌ها) براساس نظر خبرگان و همین‌طور حل هر یک از اهداف به‌عنوان یک مسأله مستقل و پیدا کردن مقدار مطلوب به‌دست آمد.

$$MinZ = P_1 d_1^- + P_1 d_1^- + P_2 d_2^+ + P_2 d_2^- + P_3 d_3^+ + P_3 d_3^- + P_4 d_4^- + P_4 d_4^- + P_5 d_5^- + P_5 d_5^- + P_6 d_6^- + P_6 d_6^- + P_7 d_7^- + P_7 d_7^- + P_8 d_8^- + P_8 d_8^- + P_9 d_9^- + P_9 d_9^-$$

$$\sum_{i=1}^r \left(IS_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_i$$

$$\sum_{i=1}^r \left(LR_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_r$$

$$\sum_{i=1}^r \left(UR_i - \frac{\sum_{j=1}^r \frac{X_{ij}}{RB_j}}{AP_i} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_r$$

$$\sum_{i=1}^r \left(Cl_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_i$$

$$\sum_{i=1}^r \left(UN_i - \sum_{j=1}^r \frac{X_{ij}}{RB_j} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_s$$

$$\sum_{i=1}^r \left(MR_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_s$$

$$\sum_{i=1}^r \left(OP_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_v$$

$$\sum_{i=1}^r \left(BP_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_\Lambda$$

$$\sum_{i=1}^r \left(MP_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_\gamma$$

$$\sum_{i=1}^r \left(GR_i \times \frac{X_i}{B} \right) + d_i^- - d_i^+ = G_\gamma$$

S.T:

$$\sum_{i=1}^r P_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^n X_i \leq B$$

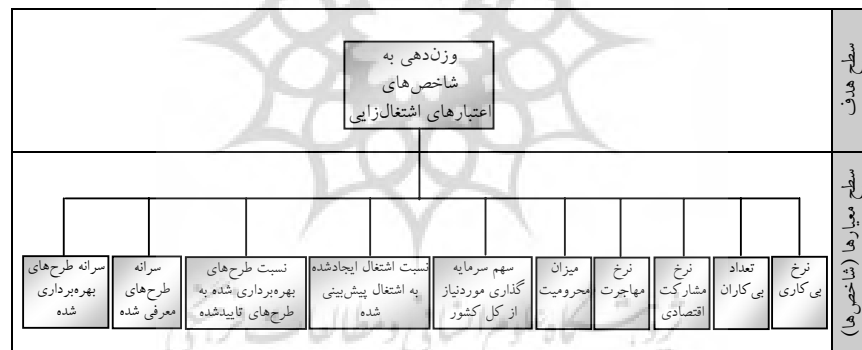
$$L_{ij} X_{ij} \leq X_{ij} \leq U_{ij} X_{ij}$$

$$L'_i \leq X_i \leq U'_i$$

$$X_i = \sum_{j=a}^c X_{ij}, j = a, b, c$$

$$X_{ij} \geq 0, X_i \geq 0,$$

در این تحقیق از تکنیک AHP برای تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌های تخصیص اعتبار و در نتیجه تعیین اولویت آرمان‌ها در الگوی برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شد. هدف کلی تخصیص بهینه اعتبار به هر یک از استان‌های کشور در هر یک از سه بخش عمده اقتصادی (صنعت، خدمات‌ها و کشاورزی) است. برای دستیابی به این هدف دو نوع درخت سلسله مراتب تصمیم‌ترسیم شده که در درخت اول هدف عبارت است از وزندهی به شاخص‌های تخصیص اعتبارهای اشتغال‌زایی (نمودار شماره ۱) و در درخت دوم هدف تعیین میزان اهمیت هر یک از بخش‌های اقتصادی در هر یک از استان‌های کشور بوده و بدین صورت ۳۰ درخت سلسله مراتب به وجود می‌آید که هر یک مربوط به یک استان است (نمودار شماره ۲).



نمودار ۱. درخت سلسله مراتب تصمیم‌شاخص‌ها

بنابراین در این تحقیق در دو حالت و با دو هدف یادشده از تکنیک AHP استفاده شده است. در ادامه به تشریح هر یک از این حالت‌ها پرداخته می‌شود. همان‌گونه که بیان شد، برای تعیین میزان اهمیت هر یک از شاخص‌های تخصیص

اعتبارهای اشتغال‌زایی اقدام به توزیع پرسش‌نامه در میان خبرگان کردیم و پس از جمع‌آوری حدود ۲۸ پرسش‌نامه از مجموع ۶۰ پرسش‌نامه توزیع‌شده، داده‌های این پرسش‌نامه‌ها وارد نرم‌افزار Excel شده و در قالب ۲۸ ماتریس تصمیم‌گیری 10×10 که هر یک از آن‌ها به یکی از خبرگان اختصاص دارد، تهیه شد. شایان یادآوری است، در مواردی که خبرگان مقایسه‌ی زوجی بین دو شاخص را پاسخ نداده‌اند، براساس رابطه‌ی $a_{ik} \times a_{kj} = a_{ij}$ که موجب سازگاری جدول توافقی می‌شود، عمل شد.

بدین ترتیب عناصر مفقود شده که تعداد بسیار کمی را شامل می‌شود با استفاده از روش تقریبی یادشده محاسبه شد. با توجه به این که تعداد خبرگان در این تحقیق بیش از یک نفر بوده است، بنابراین از تکنیک AHP گروهی برای محاسبه‌ی اوزان شاخص‌ها استفاده شد.

در مرحله‌ی اول برای نزدیک کردن نظرهای این ۲۸ نفر و براساس تکنیک AHP گروهی، میانگین هندسی از ۲۸ ماتریس یادشده گرفته شد. میانگین هندسی این ماتریس‌ها با استفاده از رابطه‌ی $a_{ij} = \left[\prod_{k=1}^N a_{ij}^{(k)} \right]^{\frac{1}{N}}$ محاسبه شده است (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۱).

سپس هر یک از اعداد ماتریس یادشده بر مجموع ستون مربوط به آن تقسیم شد تا ماتریس به‌صورت نرمال درآید. در مرحله‌ی آخر میانگین سطری ماتریس نرمال شده به‌دست آمد که نتایج نهایی تعیین وزن (اهمیت) شاخص‌های تخصیص اعتبارها را مشخص می‌کند (جدول شماره‌ی ۲). نکته‌ی حایز اهمیت در این نتایج، نبودن نیاز به محاسبه‌ی نرخ سازگاری است که به‌دلیل تعدد خبرگان، نتایج از سازگاری مطلوب برخوردار خواهند بود.

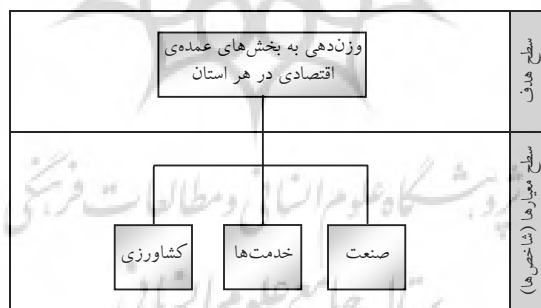
شاخص‌های تخصیص اعتبار براساس ضرایب اهمیت به‌دست آمده از تکنیک AHP گروهی در جدول شماره‌ی (۲) قابل بررسی است.

هدف دیگری که در این تحقیق دنبال می‌شود تعیین میزان اهمیت هر یک از بخش‌های عمده‌ی اقتصادی در ۳۰ استان کشور است. با مطالعه‌ی اسناد و مدارک

مختلف، مشاهده شد که در گزارش "چکیده‌ی نتایج طرح آمارگیری نیروی کار" که مربوط به سال‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۶ بوده، میزان سهم هر یک از بخش‌های عمده‌ی اقتصادی (صنعت، کشاورزی و خدمات‌ها) در ۳۰ استان کشور مشخص شده است. از سوی دیگر برای بالا بردن اعتبار داده‌ها و با استفاده از پرسش‌نامه‌ی دوم حداقل نظر یک کارشناس و یا بیش‌تر برای تعیین میزان اهمیت هر بخش در هر استان بررسی شده و برای تولید محدودیت‌های سیاستی در الگوی ریاضی چندهدفه‌ی این تحقیق استفاده شد.

جدول ۲. شاخص‌های تخصیص اعتبارها به ترتیب اهمیت

ردیف	شاخص‌های تخصیص اعتبارها	وزن شاخص‌ها
۱	سهم سرمایه‌گذاری مورد نیاز از کل کشور	۰/۱۵۷۴
۲	میزان محرومیت	۰/۱۳۱۵
۳	نرخ بی‌کاری	۰/۱۲۲۳
۴	نسبت اشتغال ایجاد شده در طرح‌ها به اشتغال پیش‌بینی شده	۰/۱۱۳۱
۵	تعداد بی‌کاران	۰/۱۰۸۸
۶	نرخ مشارکت اقتصادی	۰/۰۸۹۸
۷	نسبت طرح‌های بهره‌بردار شده به طرح‌های تأیید شده	۰/۰۸۹۴
۸	سرانه‌ی طرح‌های بهره‌بردار شده	۰/۰۸۶۷
۹	سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک	۰/۰۵۹۲
۱۰	نرخ مهاجرت	۰/۰۴۱۹



نمودار ۲. درخت سلسله مراتب تصمیم بخش‌های اقتصادی

نتایج پرسش‌نامه‌ی بخش‌های اقتصادی نیز با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی به دست آمد و از نرم‌افزار Expert Choice برای حل الگوی نرم استفاده شد.

جمع آوری داده‌های الگو

اطلاعات مربوط به پارامترها با مطالعه‌ی اسناد و مدارک شاخص‌ها در وزارت کار و امور اجتماعی، معاونت نظارت و ارزیابی ریاست جمهوری، مرکز آمار ایران و معاونت پژوهشی مجلس شورای اسلامی گردآوری شد و در الگوی استفاده شده قرار گرفت که در جدول پیوست قابل بررسی است.

رقم کل اعتبار به میلیارد ریال عبارت است از:

$$B = ۹۳۳۳/۷$$

میزان اعتبار مورد نیاز برای ایجاد یک شغل در بخش صنعت ۲۳۷,۷۹۰,۰۰۰ ریال، در

بخش کشاورزی ۱۱۵,۹۳۰,۰۰۰ ریال و در بخش خدمات‌ها ۱۱۳,۷۳۰,۰۰۰ ریال

فرایند حل الگو

با توجه به این که الگوی تحقیق چندهدفه و از نوع برنامه‌ریزی آرمانی است؛ ابتدا باید مقادیر آرمان‌ها که به واقعیت نزدیک باشند، را پیدا کنیم. مقادیر مطلوب سه هدف نرخ بی‌کاری، نسبت اشتغال ایجاد شده به اشتغال پیش‌بینی شده و نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده، مشخص و به صورت زیر تعریف شده است.

مطابق نظر خبرگان، مقدار آرمان برای هدف حداقل کردن نرخ بی‌کاری، ۵ درصد و برای مجموع ۳۰ استان عدد ۱۵۰ به عنوان مطلوب در نظر گرفته شد و برای اهدافی که نسبتی هستند مانند نسبت اشتغال ایجاد شده به اشتغال پیش‌بینی شده و نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تایید شده عدد ۱ به عنوان مقدار آرمان در نظر گرفته شد.

برای سایر اهداف، مقادیر مطلوب با حل الگوی تک‌هدفه به همراه محدودیت‌های الگوی کلی به دست آمد (جدول شماره ۳). به این معنا که هر یک از اهداف را به صورت جداگانه به همراه محدودیت‌های مساله حل کرده و مقدار آرمان مطلوب برای هر یک از اهداف محاسبه شد. سپس مقادیر انحراف نامساعد برای هر یک از اهداف بر اساس نوع تابع هدف آنها مشخص شد و در نهایت الگوی آرمانی یک‌بار به روش کاردینال (وزنی) و یک‌بار به روش اوردینال (ترتیبی-اولویتی) حل شد.

جدول ۳. مقادیر آرمان در الگوی برنامه‌ریزی آرمانی

مقدار آرمان	تابع هدف
۲۴/۳۴	حداکثر کردن سهم سرمایه‌گذاری مورد نیاز در هر استان
۷۲	حداکثر کردن اثرگذاری افزایش اعتبارها بر کاهش نرخ محرومیت در هر استان
۰/۰۵	حداقل کردن نرخ بی‌کاری در هر استان
۱	حداکثر کردن نسبت اشتغال ایجادشده به اشتغال پیش‌بینی‌شده در هر استان
۲۹۱۳۸۲۴	حداقل کردن تعداد بی‌کاران در هر استان
۴۹	حداکثر کردن نرخ مشارکت اقتصادی در هر استان
۱	حداکثر کردن نسبت طرح‌های بهره‌بردار شده به طرح‌های تأیید شده در هر استان
۰/۰۰۸	حداکثر کردن سرانه‌ی طرح‌های بهره‌بردار شده در هر استان
۰/۰۲۷	حداکثر کردن سرانه‌ی طرح‌های معرفی‌شده به بانک در هر استان
۶/۳۴	حداکثر کردن اثرگذاری اعتبارها بر کاهش نرخ مهاجرت در هر استان

در روش اول تمامی اولویت‌ها در یک تابع هدف قرار می‌گیرد و براساس ضرایب اهمیت آن‌ها تخصیص انجام می‌شود. اما در روش دوم با توجه به نظر خبرگان و ارتباط شاخص‌ها با یک‌دیگر، سه اولویت عمده تعیین شد. اولویت اول شامل P_1, P_2, P_3 و P_4 ، اولویت دوم شامل P_5 و P_6 و اولویت سوم شامل P_7, P_8, P_9 و P_{10} است. جدول شماره‌ی (۴)، نوع و تعداد متغیرها و محدودیت‌ها را در الگوی تحقیق نشان می‌دهد. هم‌چنین نتایج به‌دست آمده از حل الگو (متغیرهای اصلی و متغیرهای انحراف از آرمان) با دو روش یادشده نیز در جدول شماره (۵) مقایسه شده است. در ضمن نتایج به‌دست آمده از حل الگوی مربوط به متغیرهای بخش‌های عمده‌ی اقتصادی ۳۰ استان کشور نیز در جدول شماره (۶) ارایه شده است.

با علم به این که در مسایل تخصیص بودجه و به‌طور کلی مسایل تخصیص باید به این مساله توجه شود که اگر حد پایین و بالا برای متغیرهای میزان تخصیص در نظر گرفته نشود امکان دارد الگو با روند منطقی که طی می‌کند، میزان متغیرهایی که ضرایب تابع هدف پایین‌تری دارند را مقدار کم‌تری تخصیص دهد، بنابراین با در نظر گرفتن این که این الگو هم مستثنی از این مساله نیست، پس باید برای متغیرهای تخصیص یعنی X_i حد بالا و پایین تعیین شود تا میزان مقادیر تخصیصی به متغیرها تحت کنترل منطقی باشد. البته در این تخصیص تنها به این روند منطقی بسنده نشده و با در نظر گرفتن این که

می‌دانیم این حدود بالا و پایین از نقاط حساس این الگو است، از این رو با تغییر این حدود جواب‌های مختلفی به دست آمد و با یک‌دیگر مقایسه شد.

حد بالا و پایین در این الگو برای متغیرهای X_i براساس یک چارچوب منطقی و با استفاده از نظرهای خبرگان شکل گرفت که به شرح زیر است:

ابتدا نسبت تمامی شاخص‌ها به جز شاخص نرخ مهاجرت^۱ به دست آمد، سپس کم‌ترین و بیش‌ترین نسبت در هر شاخص تعیین شد و با در نظر گرفتن ضرایب به دست آمده برای هر شاخص که توسط خبرگان تعیین شده و با استفاده از تکنیک AHP محاسبه شده، میانگین موزون کوچک‌ترین نسبت‌ها و میانگین موزون بزرگ‌ترین نسبت‌ها محاسبه شد. در نهایت برای تعیین حد پایین X_i میانگین مقدار به دست آمده و مقدار حداقل و حداکثر نسبت جمعیت گرفته شد و بدین ترتیب میانگین حداقل‌ها حد پایین متغیر X_i و میانگین حداکثرها، حد بالای متغیر X_i را شکل داده است.

جدول ۴. تشریح نوع و تعداد متغیرها و محدودیت‌ها در مدل

تعداد	نوع	شرح
۱۲۰	اصلی	متغیرها
۲۰	انحراف از آرمان	
۱۴۰	کل	
۱	نظام‌مند	محدودیت‌ها
۱۸۰	سیاستی	
۹۰	اضافی	
۱۰	آرمانی	
۲۸۱	کل	
$0 \leq Lp_1 =$	انحراف از آرمان	
$4 \leq Lp_2 =$	(روش ترتیبی-اولویت)	
$6 \leq Lp_3 =$		

۱. شاخص نرخ مهاجرت به علت وجود داده‌های مثبت و منفی در آن و همچنین اهمیت کم‌تر نسبت به سایر شاخص‌ها از این محاسبه‌ها حذف شد.

جدول ۵. نتایج به‌دست آمده از حل الگو به روش‌های کاردینال و اوردینال

اوردینال	کاردینال	روش حل نتایج	اوردینال	کاردینال	روش حل نتایج
			۳۲۰/۲۹۹۲	۳۲۰/۲۹۹۱	مقدار تابع هدف
۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۶}$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	X_1
۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۷}$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_۲$
۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۸}$	۷۴/۶۶۹۷۱	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_۳$
۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۹}$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_۴$
۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۳۰}$	۶۹۰/۷۱۵۴	۶۹۰/۶۹۳۸	$X_۵$
۲۲/۶۰۸۱۰	۲۲/۶۰۸۱۰	d_1^-	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_۶$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	d_1^+	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_۷$
۲۸/۹۰۸۷۰	۲۸/۹۰۸۷۰	$d_۲^-$	۱۳۷۰/۱۷۸	۱۳۷۰/۱۸۷	$X_۸$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۲^+$	۱۳۷۰/۱۸۷	۱۳۷۰/۱۸۷	$X_۹$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۳^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۰}$
۱۸۶/۰۷۲۳	۱۸۶/۰۷۲۳	$d_۳^+$	۱۳۷۰/۱۸۷	۱۳۷۰/۱۸۷	$X_{۱۱}$
۰/۴۰۶۸۹۵۹	۰/۴۰۶۸۹۶۰	$d_۴^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۲}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۴^+$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۳}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۵^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۴}$
۲۶۵۸/۴۱۹	۲۶۵۸/۴۱۹	$d_۵^+$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۵}$
۹/۴۶۹۶۸۰	۹/۴۶۹۶۸۰	$d_۶^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۶}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۶^+$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۷}$
۰/۵۳۸۴۹۱۹	۰/۵۳۸۴۹۲۰	$d_۷^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۸}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۷^+$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۱۹}$
۰/۰۲۲۸۴۵۱۹	۰/۰۲۲۸۴۵۲۰	$d_۸^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۰}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۸^+$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۱}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_۹^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۲}$
۰/۰۰۵۷۰۲۴	۰/۰۰۵۷۰۲۴	$d_۹^+$	۱۳۷۰/۱۸۷	۱۳۷۰/۱۸۷	$X_{۲۳}$
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰	$d_{۱۰}^-$	۷۴/۶۶۹۶۰	۷۴/۶۶۹۶۰	$X_{۲۴}$
۴/۷۱۹۶۴۳	۴/۷۱۹۶۴۰	$d_{۱۰}^+$	۱۳۷۰/۱۸۷	۱۳۷۰/۱۸۷	$X_{۲۵}$

جدول ۶. نتایج به دست آمده از حل الگوی مربوط به متغیرهای بخش‌های عمده اقتصادی^۱

متغیر	نتایج	متغیر	نتایج	متغیر	نتایج
X1A	۳۱,۳۶۱۲۳	X11A	۹۱,۸۰۲۵۴	X21A	۱۵,۰۸۳۲۶
X1B	۲۰,۹۸۲۱۶	X11B	۶۳۸,۵۰۷۲	X21B	۲۳,۸۹۴۲۷
X1C	۲۲,۳۲۶۲۱	X11C	۶۳۹,۱۷۷۴	X21C	۳۵,۶۹۲۰۷
X2A	۱۵,۳۸۱۹۴	X12A	۲۴,۱۹۲۹۵	X22A	۲۰,۱۶۰۷۹
X2B	۳۰,۲۴۱۱۹	X12B	۱۴,۱۸۷۲۲	X22B	۲۴,۷۹۰۳۱
X2C	۲۹,۰۴۶۴۷	X12C	۳۶,۲۸۹۴۳	X22C	۲۹,۷۱۸۵۰
X3A	۱۲,۱۷۱۱۴	X13A	۲۳,۳۷۱۵۸	X23A	۹۸,۶۵۳۴۸
X3B	۲۴,۰۴۳۶۱	X13B	۲۸,۹۷۱۸۰	X23B	۶۹۰,۵۷۴۳
X3C	۳۸,۴۵۴۸۴	X13C	۲۲,۳۲۶۲۱	X23C	۵۸۰,۹۵۹۴
X4A	۳۳,۳۰۲۶۴	X14A	۲۳,۵۲۰۹۲	X24A	۱۶,۰۵۳۹۶
X4B	۹,۲۵۹۰۳۰	X14B	۱۶,۳۵۲۶۴	X24B	۲۶,۵۰۷۷۱
X4C	۳۲,۱۰۷۹۳	X14C	۳۴,۷۹۶۰۳	X24C	۳۲,۴۰۶۶۱
X5A	۸۴,۲۶۶۶۴	X15A	۱۶,۸۷۵۳۳	X25A	۱۶۴,۴۲۲۵
X5B	۳۲۲,۵۵۴۰	X15B	۲۵,۶۸۶۳۴	X25B	۶۸۷,۸۳۴۰
X5C	۲۸۳,۸۷۵۲	X15C	۳۲,۱۰۷۹۳	X25C	۵۱۷,۹۳۰۷
X6A	۱۸,۴۴۳۳۹	X16A	۲۱,۲۸۰۸۴	X26A	۱۶,۴۲۷۳۱
X6B	۱۲,۹۹۲۵۱	X16B	۱۸,۶۶۷۴۰	X26B	۲۵,۸۳۵۶۸
X6C	۴۳,۲۳۳۷۰	X16C	۳۴,۷۲۱۳۶	X26C	۳۲,۴۰۶۶۱
X7A	۲۵,۲۳۸۳۲	X17A	۲۳,۲۲۲۲۵	X27A	۲۵,۱۶۳۶۶
X7B	۲,۴۶۴۰۹۷	X17B	۲۱,۵۷۹۵۱	X27B	۲۰,۶۰۸۸۱
X7C	۴۶,۹۶۷۱۸	X17C	۲۹,۸۶۷۸۴	X27C	۲۸,۸۹۷۱۴
X8A	۱۵۳,۴۶۱۰	X18A	۳۱,۸۰۹۲۵	X28A	۱۸,۶۶۷۴۰
X8B	۷۰۹,۷۵۶۹	X18B	۵,۳۷۶۲۱۱	X28B	۱۵,۶۸۰۶۲
X8C	۵۰۶,۹۶۹۲	X18C	۳۷,۴۸۴۱۴	X28C	۴۰,۳۲۱۵۸
X9A	۱۰۵,۵۰۴۴	X19A	۱۶,۱۲۸۶۳	X29A	۱۳,۵۸۹۸۷
X9B	۵۲۷,۵۲۲۱	X19B	۲۷,۴۰۳۷۴	X29B	۳۲,۱۰۷۹۳
X9C	۷۳۷,۱۶۰۷	X19C	۳۱,۱۳۷۲۲	X29C	۲۸,۹۷۱۸۰
X10A	۲۱,۶۵۴۱۸	X20A	۲۱,۴۳۰۱۸	X30A	۳۲,۷۰۵۲۸
X10B	۲۲,۹۹۸۲۴	X20B	۲۵,۹۸۵۰۲	X30B	۱۰,۶۷۷۷۵
X10C	۳۰,۰۱۷۱۸	X20C	۲۷,۲۵۴۴۰	X30C	۳۱,۲۸۶۵۶

1. A، B و C در جدول شماره (۶) به ترتیب عبارت‌اند از صنعت، کشاورزی و خدمات‌ها

نتیجه

همان‌گونه که بیان شد، الگو با استفاده از دو روش کاردینال و اوردینال حل شده است و نتایج به‌دست آمده از این دو روش تقریباً مشابه بود. جدول شماره (۷) به مقایسه‌ی مقادیر اهداف براساس داده‌های واقعی سال ۸۵ و مقادیر اهداف به‌دست آمده از حل الگو پرداخته و درصد بهبود یا بهبود نیافتن را نشان می‌دهد.

جدول ۷. مقایسه‌ی مقادیر اهداف بر اساس داده‌های واقعی سال ۸۵ و نتایج به‌دست آمده از الگو

ردیف	نام هدف	نوع هدف	مقدار هدف واقعی در سال ۸۵ (Za)	مقدار هدف برای مقادیر واقعی در سال ۸۵ (Za)	حل الگوی تحقیق (Zs)	مقادیر هدف به‌دست آمده از حل الگوی تحقیق (Zs)	اختلاف (Zs-Za)	درصد بهبود (بدر شدن) نسبت به مقدار هدف واقعی $(Zs-Za)/Za*100$
۱	سه‌م سرمایه‌گذاری مورد نیاز از کل کشور	Max	۵/۴۴۲۷۴۰	۱/۷۳۱۹۰۴	۱/۷۳۱۹۰۴	۱/۷۳۱۹۰۴	-۳/۷۱۰۷۴	-۶۸/۱۷۹۶
۲	حداکثر کردن اثرگذاری افزایش اعتبارها بر کاهش نرخ محرومیت	Max	۳۲/۶۰۵۷۳	۴۳/۰۹۱۳۰	۴۳/۰۹۱۳۰	۴۳/۰۹۱۳۰	۱۰/۴۸۵۵۷	۳۲/۱۵۸۶۷
۳	نرخ بی‌کاری	Min	۳۳۶/۱۷۲۶	۳۳۶/۰۷۲۳	۳۳۶/۰۷۲۳	۳۳۶/۰۷۲۳	-۰/۱۰۰۳	-۰/۰۲۹۸۴
۴	نسبت اشتغال ایجاد شده در طرح‌ها به اشتغال پیش‌بینی شده	Max	۰/۴۹۳۳۱۰۰	۰/۵۹۳۱۰۴۰	۰/۵۹۳۱۰۴۰	۰/۵۹۳۱۰۴۰	۰/۰۹۹۷۹۴	۲۰/۲۲۹۴۷
۵	تعداد بی‌کاران	Min	۲۹۲۲۴۱۷	۲۹۱۶۴۸۲	۲۹۱۶۴۸۲	۲۹۱۶۴۸۲	-۵۹۳۵	-۰/۲۰۳۰۹
۶	نرخ مشارکت اقتصادی	Max	۳۹/۹۷۸۵۰	۳۹/۵۳۰۳۲	۳۹/۵۳۰۳۲	۳۹/۵۳۰۳۲	-۰/۴۴۸۱۸	-۱/۱۲۱۰۵
۷	نسبت طرح‌های بهره‌برداری شده به طرح‌های تأیید شده	Max	۰/۳۸۵۵۲۰۰	۰/۴۶۱۵۰۸۰	۰/۴۶۱۵۰۸۰	۰/۴۶۱۵۰۸۰	۰/۰۷۵۹۸۸	۱۹/۷۱۰۵۲
۸	سرانه‌ی طرح‌های بهره‌برداری شده	Max	۰/۰۰۲۷۳۲۰	۰/۰۰۴۱۵۴۸	۰/۰۰۴۱۵۴۸	۰/۰۰۴۱۵۴۸	۰/۰۰۱۴۲۳	۵۲/۰۷۹۰۶
۹	سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک	Max	۰/۰۱۱۷۶۵۰	۰/۰۱۳۷۰۲۴	۰/۰۱۳۷۰۲۴	۰/۰۱۳۷۰۲۴	۰/۰۰۱۹۳۷	۱۶/۴۶۷۴۹
۱۰	حداکثر کردن اثرگذاری نرخ بودجه بر کاهش نرخ مهاجرت	Max	۰/۷۸۹۰۲۰۰	۱/۶۲۰۳۶۰	۱/۶۲۰۳۶۰	۱/۶۲۰۳۶۰	۰/۸۳۱۳۴	۱۰۵/۳۶۳۶
۱۱	هدف کلی	Min	۹۶۶/۸۰۹۴	۳۲۰/۲۹۹۱	۳۲۰/۲۹۹۱	۳۲۰/۲۹۹۱	-۶۴۶/۵۱	-۶۶/۸۷۰۵

تحلیل نتایج

این نتایج نشان داد که هدف نهم، یعنی سرانه‌ی طرح‌های معرفی شده به بانک به‌طور کامل تحقق یافته است. تعداد بی‌کاران نیز که در سال ۸۵، ۲,۹۹۲,۲۹۸ نفر بوده، با

استفاده از این الگو، به ۲,۹۱۶,۴۸۲ نفر کاهش یافته است، یعنی ۷۵,۸۱۶ نفر با استفاده از این روش تخصیص اعتبارهای اشتغال‌زایی، شاغل شده و از تعداد بی‌کاران کاسته می‌شود. در مورد اهداف ۳ و ۵ شامل نرخ بی‌کاری و تعداد بی‌کاران باید گفت که این دو هدف به دلیل ماهیت تابع هدف آن‌ها که Min است، قاعدتا باید برای دستیابی به نتایج مثبت از مقادیر، کوچک‌تر می‌شدند و این منفی بودن مقدار، تفاضل نتایج به‌دست آمده از حل الگو و نتایج واقعی، نشان از بهبود نتایج به‌دست آمده از حل الگو است زیرا الگوی ما توانسته این دو هدف را از حالت واقعی بیش‌تر کاهش دهد.

نکته‌ی دیگر این که برای اهدافی مانند حداکثر کردن نرخ مشارکت اقتصادی و حداکثر کردن سهم سرمایه‌گذاری مورد نیاز از کل کشور، تابع هدف به نحوی اغنا نشده است. این دو هدف به دلیل وجود اهداف دیگر و محدودیت‌های موجود (محدودیت حد بالا و پایین متغیرها) نتوانسته‌اند، تحقق یابند اما تابع هدف کلی (تابع هدف آرمانی یا حداقل کردن آرمان‌های نامساعد) به‌دست آمده از الگوی این تحقیق نسبت به مقدار هدف به‌دست آمده از مقادیر واقعی متغیرها، بهبود قابل توجهی، یعنی حدود ۶۷ درصد بهبود را نشان می‌دهد.

قابلیت‌های الگو

شاخص‌های تخصیص اعتبارهای بنگاه‌های کوچک و زودبازده و اوزان آن‌ها که در جدول شماره (۲) به ترتیب اهمیت آورده شده، قابل استفاده برای هر بار اجرای الگوی ریاضی است و در صورت اضافه شدن شاخص‌های جدید یا هرگونه نیاز به تغییر، این جدول قابلیت به روز شدن را دارد. در حقیقت با وجود این شاخص‌ها و این اوزان است که می‌توان تخصیص مورد نظر را انجام داد و باید در اجرا به این شاخص‌ها و اوزان آن توجه کرد.

الگوی این تحقیق ترکیب AHP و GP بوده و در آن هم منطق و هم ذهنیت رعایت شده است. جواب‌های به‌دست آمده نسبت به حالت مقدار واقعی، بهبود قابل توجهی را نشان داده و تحلیل حساسیت آن هم نتایج خوبی در بر داشته و بدین ترتیب قابلیت اتکای الگو بالا است.

به‌طور کلی این الگو دارای قابلیت‌های زیر است:

۱. می‌تواند میزان اهمیت هر یک از شاخص‌های تخصیص اعتبارها را با در نظر گرفتن نظر خبرگان بیابد.
 ۲. معیارهای چندگانه مانند نرخ بی‌کاری، نرخ مشارکت اقتصادی و... را در تخصیص اعتبارها در نظر بگیرد.
 ۳. میزان هر یک از اهداف را محاسبه و میزان تحقق و یا تحقق نیافتن آن‌ها را نسبت به آرمان‌های تعیین شده، مشخص کند.
 ۴. این الگو می‌تواند افزون بر تعیین میزان بهینه‌ی اعتبارها به هر استان، میزان تخصیص اعتبارها به هر بخش اقتصادی استان را نیز تعیین کند.
 ۵. الگو به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد که راهبردی‌های مورد نظرشان را در الگو در نظر بگیرند. برای نمونه به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد تا در مورد حدود بالا و پایین متغیرها تصمیم‌گیری کنند.
 ۶. الگوی این تحقیق از نوع برنامه‌ریزی خطی بوده و جواب به‌دست آمده از نوع بهینه‌ی بوده و به راحتی با استفاده از نرم‌افزارهایی مانند Lingo قابل حل است.
در پایان می‌توان موارد زیر را به‌عنوان تحقیق‌های آینده پیشنهاد داد:
- این الگو می‌تواند در سایر بحث‌های مرتبط با تخصیص اعتبارها در سازمان‌های مختلف و صنایع دیگری غیر از صنایع کوچک و زودبازده نیز به کار رود.
 - الگوسازی تخصیص اعتبار در فضای فازی و نبود قطعیت.

منابع

۱. آذر، عادل، (۱۳۸۳). تحقیق در عملیات، چاپ سوم، نشر علوم نوین، تهران
۲. آذر، عادل و سید مهدی سید اصفهانی (۱۳۷۶). طراحی مدل ریاضی بودجه در سازمان‌های دولتی کشور (رویکرد آرمانی با استفاده از سریهای زمانی باکس-جنکینز و AHP)، فصلنامه علمی-پژوهشی مدرس، دوره دوم، شماره دوم، صص ۹۹-۱۲۶
۳. آذر، عادل و علی رجب‌زاده (۱۳۸۱). تصمیم‌گیری کاربردی (رویکرد MADM)، چاپ اول، نشر نگاه دانش، تهران
۴. بانس، نصر ا...، (۱۳۸۱)، طراحی الگوی تخصیص بهینه منابع بودجه عمرانی به شهرستان‌های استان فارس با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی، کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شیراز
۵. دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، اردیبهشت (۱۳۸۷)، بررسی و شناسایی موانع سرمایه‌گذاری در تولید (با رویکرد اصلاح قوانین در بخش صنایع کوچک و متوسط)
۶. کی مرام، فرید، و همکاران، (۱۳۸۴)، گزارش‌های تفصیلی طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور، جلد اول، چاپ اول، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران
۷. گشتاسب، کامبیز، (۱۳۷۹)، مدل پیشنهادی توزیع اعتبارات عمرانی در آموزش و پرورش استان فارس، کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شیراز
۸. محقر، علی، محمود صارمی و مهدی منطری حصار، (۱۳۸۵)، بکارگیری مدل ریاضی مناسب به منظور تخصیص اعتبارات عمرانی استانی فصول بودجه به شهرستان‌های استان خراسان، دانش مدیریت، شماره ۷۲، صص ۸۶-۶۳
۹. محمدی زنجیرانی، داریوش، (۱۳۷۹)، طراحی مدل ریاضی بودجه‌بندی هزینه‌های جاری سازمان کشاورزی استان تهران، کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی،

دانشگاه تربیت مدرس

۱۰. منظری حصار، مهدی، (۱۳۸۳)، بکارگیری مدل ریاضی مناسب به منظور تخصیص اعتبارات عمرانی استانی به پروژه‌های عمرانی شهرستان‌های استان خراسان، کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران
۱۱. نمازی، محمد و کاملیا کمالی، (۱۳۸۱)، بررسی نحوه تخصیص اعتبارات بودجه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی مطالعه موردی: استان فارس، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۳۰، صص ۲۹-۵۷
۱۲. نیلی، مسعود، و همکاران، (۱۳۸۲)، خلاصه مطالعات طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور، چاپ اول، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران
۱۳. وب سایت شبکه نقطه تجاری ایران (قانون تأسیس صندوق ضمانت سرمایه‌گذاری صنایع کوچک): <http://www.irtp.com/farsi/laws/zemanat/index.htm>
۱۴. یزدان‌پناه، احمد علی، (۱۳۷۵)، طراحی مدل ریاضی تخصیص منابع مالی پروژه‌های عمرانی بخش فرهنگ و هنر، کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران
15. Badri, Masood A., (1999). Combining the analytic hierarchy process and goal programming for global facility location-allocation problem, *International journal of production economics*, No. 62, pp. 237-248
16. Badri, Masood A., (2001), A combined AHP & GP model for quality control systems, *International journal of production economics*, No. 72, PP. 27-40
17. Bhattacharya, U.K., (2009), A chance constraints goal programming model for the advertising planning problem, *European Journal of Operational Research*, No.192, pp.382-395
18. Blake, John T., Carter, Michael W. (2002). A goal programming approach to strategic resource allocation in acute care hospitals, *European Journal of Operational Research*, No. 140, pp. 541-561
19. Demirtas ,Ezgi Aktar , Üstün, Özden, (2008). An integrated multi objective decision making process for supplier selection and order allocation, *Omega*, No.36, PP. 76 – 90
20. Drew, Stephen; (2003). Strategic Uses of Ecommerce by SMEs in the East of England; *European Management Journal*, Vol. 21, No. 1, pp. 79-88
21. Ghosh, D., (1992), Implementation of goal programming in long-range resource planning in university management, *Optimization: A Journal of*

- Mathematical Programming and Operations Research*, No. 24, pp. 373 - 383
22. Guo, L. S. He, Y. S. (1999). Integrated Multi-criteria Decision Model: a Case Study for the Allocation of Facilities in Chinese Agriculture, *J. Agric. Engng Res.* No. 73, pp. 87-94
 23. Kalu, Timothy Ch.U., (1999). Capital budgeting under uncertainty: An extended goal programming approach, *Production Economics*, No.58, pp. 235-251
 24. Kwak, N.K., Lee, Changwon, (1998). A multi criteria decision-making approach to university resource allocations and information infrastructure planning, *European Journal of Operational Research*, No. 110, pp. 234-242
 25. Murphy, Alan, Ledwith, Ann; (2007). Project management tools and techniques in high-technology SMEs; *Management Research News*, Vol. 30, No. 2, pp. 153-166.
 26. Mutula, Stephen M, van Brakel, Pieter; (2006). E-readiness of SMEs in the ICT sector in Botswana with respect to information access; *The Electronic Library*, Vol. 24, No. 3, pp. 402-417.
 27. Rizk, N. (2004). E-readiness assessment of small and medium enterprises in Egypt: a micro study, American University, Cairo, available at: www.sba.luc.edu/orgs/meea/volume6/Rizk.htm
 28. Saaty, Thomas L. Peniwatib, Kirti, Shanga, Jen S., (2007). The analytic hierarchy process and human resource allocation: Half the story, *Mathematical and Computer Modeling*, No. 46, pp. 1041-1053
 29. Topaloglu, Seyda, (2006). A multi-objective programming model for scheduling emergency medicine residents, *Computers & Industrial Engineering*, No. 51, pp. 375-388
 30. Tsai, Kune-Muh, et.al, (2008), A fuzzy goal programming approach with priority for channel allocation problem in steel industry, *Expert Systems with Applications*, No. 34, pp. 1870-1876
 31. Tang, Yu-Cheng, (2009), An approach to budget allocation for an aerospace company—Fuzzy analytic hierarchy process and artificial neural network, *Neurocomputing*. No. 72, pp. 3477-3489
 32. Yeng-Horng Perng, et.al, (2007), Genetic algorithm-based decision support for the restoration budget allocation of historical buildings, *Building and Environment*, No.42, pp.770-778