فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال هجدهم، شماره ۵۶، زمستان ۱۳۸۹، صفحات ۷۲ - ۵۳

تخصیص بهینه اعتبارات بانکی به متقاضیان در بخش های مختلف کشاورزی به کمک منطق فازی

فرزاد کریمی
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مبارکه
f_karimi110@yahoo.com

مهدی زاهدی کیوان
کارشناس ارشد اقتصاد
mehdiiqman@gmail.com

با توجه به اهمیت بخش کشاورزی و تلاش‌های بسیار مسئولان جهت مکانیزاسیون و افزایش کارایی و بهره‌وری این بخش ، اعطای تسهیلات و اعتبارات بانکی برای حمایت از فعالان این بخش ضروری و اجتناب ناپذیر می‌باشد. هدف از ارائه این پژوهش این است تا با طراحی یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی چند شاخصه که مبتنی بر منطق فازی است، مدیران بانک کشاورزی که مهم‌ترین بانک کشور در تخصیص و توزیع اعتبارات بخش کشاورزی در کشور می‌باشد را درجهت تخصیص بهینه تسهیلات به‌متقاضیان در بخش‌های‌مختلف‌کشاورزی یاری نماید. به‌گونه‌ای که ضمن درنظرگرفتن قیود و محدودیت‌های پیش روی بانک و شرایط عدم قطعیت در میزان دقیق اعطای تسهیلات بیشترین مطلوبیت نصیب مدیریت بانک گردد. نتایج تحقیق حاکی از این است که الگوی بهینه تخصیص تسهیلات باید به صورت ۱۳/۲۴ درصد بخش زراعت، ۵/۰۱ درصد بخش باغبانی، ۱۱/۶۲ درصد بخش دامداری، ۵/۰۱ درصد بخش طیور، ۶/۶۲ درصد بخش شیلات، ۵/۰۱ درصد بخش منابع طبیعی، ۵/۰۱ درصد بخش ماشین‌آلات کشاورزی، ۱۸/۲۴ درصد بخش خدمات کشاورزی، ۲۳/۲۵ درصد بخش صنایع کشاورزی و ۷/۰۱ درصد بخش‌های غیرکشاورزی تغییر یابد. از این رو، الگوی فعلی تخصیص اعتبارات و تسهیلات بانک کشاورزی بهینه نبوده و نیاز به تعدیل و بازنگری در درصدها و مقادیر تسهیلات وجود دارد.

طبقه بندی JEL: *C6 ،C61 ،Q1*.
واژه‌های کلیدی: *اعتبارات بانکی، بخش کشاورزی، منطق فازی، تصمیم‌گیری چندشاخصه، عدم قطعیت.*

---

* **تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۸/۴** **تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۲/۳**

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

۱. مقدمه

بخش کشاورزی به دلایلی همچون تامین غذای جامعه، ایجاد درآمد، تولید موادخام مورد نیاز سایر بخش‌های اقتصادی، ایجاد اشتغال سریع و گسترده، ایجاد توازن در بازار کار و سرمایه، وجود مزیت‌های نسبی و طبیعی کشور در تولید برخی از محصولات کشاورزی، عدم نیاز به تکنولوژی و تخصص‌های بسیار پیچیده، نیاز به سرمایه ارزی اندک، کوتاه بودن زمان بازگشت سرمایه و بسیاری مسائل دیگر از اهمیت بسزایی دراقتصاد ایران برخوردار است (اکبری و شریف، ۱۳۸۵).

از سوی دیگر، رشد روزافزون جمعیت در جهان امروز نیاز به فرآورده‌ها و محصولات کشاورزی را افزایش داده و در نتیجه فشار بر منابع پایه و نهاده‌های[1] ضروری برای تولید در این بخش را بیش از پیش پر رنگ‌تر ساخته است. یکی از مهم‌ترین نهاده‌های موردنیاز برای انجام تمام فعالیت‌های اقتصادی، وجود نهاده سرمایه است که می‌تواند در قالب تسهیلات و وام‌های بانکی تبلور یابد (کاظمیان،۱۳۷۵). در این میان، بانک‌ها می‌توانند با جذب سرمایه‌های موجود در جامعه وهدایت صحیح آنها به متقاضیان این تسهیلات در رشد وتوسعه اقتصادی کشور نقش تعیین کننده‌ای را ایفا نمایند (بهکیش، ۱۳۸۱).

بانک‌ها با ارائه تسهیلات، حرکت به سمت تخصصی شدن تولیدات، تأمین بخشی از نیاز مالی واحدهای تولیدی اقتصادی و تشویق به دریافت و حرکت به سمت تکنولوژی‌های جدید را به‌تولیدکنندگان نوید می‌دهند (عسگرزاده، ۱۳۸۵). سهمیه‌بندی و تخصیص بهینه اعتبارات و تسهیلات بانکی به بخش‌های مختلف اقتصادی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار سیاست پولی مناسب، اقدام به جهت‌دهی اعتبارات به سمت بخش‌های اقتصادی نماید که مطلوبیت بیشتری برای نظام بانکی کشور ایجاد می‌نمایند. از آنجایی‌که بخش کشاورزی کشور درحال گذر از مرحله سنتی و حرکت به سمت مرحله صنعتی و مدرن شدن می‌باشد و از سویی دیگر با توجه به اینکه اغلب فعالان در این عرصه از سطوح درآمدی بالایی برخوردار نیستند، لذا به منظور تشویق و تحریک آنان برای انجام فعالیت اقتصادی در بخش کشاورزی و ارتقاء کارایی و بهره‌وری تولیدات این بخش، نیاز به اعطای تسهیلات و اعتبارات بانکی به منظور حمایت از تولیدکنندگان امری ضروری و حیاتی می‌باشد. این موضوع درحالی است که مجموع اعتبارات و تسهیلات قابل اعطاء به متقاضیان در بخش کشاورزی محدود بوده و از سوی دیگر، تعداد متقاضیان و زیربخش‌های متقاضی این تسهیلات نیز زیاد می‌باشند، لذا تحقیق حاضر در پی این است تا با ارائه یک الگوی مناسب مدیران و برنامه‌ریزان بانک کشاورزی را به عنوان متولی اصلی و مهم‌ترین بانک کشور در تخصیص و توزیع این تسهیلات به متقاضیان آن در

1. Inputs

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

زیربخش‌های مختلف کشاورزی یاری نماید، به‌گونه‌ای که ضمن درنظرگرفتن قیود و محدودیت‌های پیش روی بانک و توجه به شرایط عدم قطعیت و وجود نوسان های پیش روی بانک در مقادیر وحجم تسهیلات قابل‌اعطاء بیشترین مطلوبیت (تحقق شاخص‌های موردتوجه مدیران و کارشناسان بانک کشاورزی) نصیب نظام توزیع تسهیلات بانک کشاورزی گردد. مهم‌ترین پرسش‌هایی که این پژوهش درپی دست یافتن به آنها می‌باشد این است که ترتیب اولویت اعطای تسهیلات و اعتبارات ریالی بانک کشاورزی به هریک از زیربخش‌های متقاضی چگونه می‌باشد؟ مقادیر و درصدهای بهینه تخصیص تسهیلات و اعتبارات ریالی این بانک به هریک از زیربخش‌های مختلف بخش کشاورزی (برحسب میلیارد ریال) با فرض خوشبینانه‌ترین و بدبینانه‌ترین مقادیر محدودیت ها چه الگویی می‌باشد؟ این مقادیر و درصدهای بهینه با درنظرگرفتن شرایط عدم قطعیت و نوسان‌ها در مقادیر محدودیت‌های پیش‌روی بانک تا چه میزان تغییر می‌یابند؟ و آیا الگوی فعلی تخصیص اعتبارات و تسهیلات ریالی بانک کشاورزی به متقاضیان بهینه است؟

مزیت اصلی این مطالعه نسبت به سایر مطالعات انجام شده در این زمینه در بحث ترکیب نتایج بدست آمده از روش تحلیل سلسله مراتبی (استفاده از دیدگاه خبرگان و کارشناسان بانکی) و مدل برنامه‌ریزی خطی[1] (لحاظ محدودیت‌هایی که بانک با آنها مواجه است) و همچنین استفاده از منطق فازی[2] (به منظور دخالت دادن شرایط عدم قطعیت و نوسان‌های موجود در میزان اعتبارات و تسهیلات بانک کشاورزی) در پاسخ‌های نهایی منتج شده از مدل می‌باشد.

درادامه این مقاله در بخش دوم به بیان چارچوب نظری موضوع و مروری بر مطالعات مشابه داخلی و خارجی پرداخته شده است. در بخش سوم تمرکز مقاله بر روش تحقیق و تشریح مدل ریاضی مورد استفاده معطوف می‌گردد. در بخش چهارم به تصریح مدل و بررسی شاخص‌های مورد استفاده در فرایند تصمیم‌گیری و معرفی بخش‌های مختلف متقاضی تسهیلات از بانک کشاورزی پرداخته شده است. بخش پنجم بر فرمول‌بندی مسئله و حل مدل و تجزیه و تحلیل نتایج آن متمرکز است. در بخش ششم نیز مهم‌ترین نتایج برآمده از تحقیق تشریح گردیده و به بیان پیشنهاداتی درخصوص چگونگی تخصیص بهینه تسهیلات بانک کشاورزی به متقاضیان پرداخته شده است.

1. Linear Programming
2. Fuzzy Logic

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

۲. چارچوب نظری موضوع

بانک‌ها این توانایی را دارند که پس‌اندازهای کوچک را به سرمایه‌های انباشت شده تبدیل کنند. آنها با دسترسی به سطح گسترده‌ای از ابزارهای خدماتی، پس‌اندازهای افراد جامعه را جمع‌آوری و به گردش درمی‌آورند، به‌گونه‌ای که‌باهدایت صحیح، جریان پس‌اندازها را از بخش‌های‌دارای بازدهی‌و رشد پایین به بخش‌های دارای رشد بالاتر در جهت افزایش ثروت جامعه حرکت می‌دهند (عسگرزاده، ۱۳۸۵).

سهمیه‌بندی و تخصیص بهینه اعتبارات و تسهیلات بانکی به بخش‌های اقتصادی متقاضی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار سیاست پولی عملاً اقدام به جهت‌دهی اعتبارات به سمت بخش‌های موردنظر نماید (سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران). براساس ماده ۱۴ قانون پولی و بانکی کشور، بانک مرکزی‌می تواند در امور پولی و بانکی دخالت و نظارت‌هایی داشته باشدکه از جمله مفاد آن محدودکردن بانک‌ها، تعیین نحوه مصرف وجوه سپرده‌ها و تعیین حداکثر مجموع وام‌ها و اعتبارات در رشته‌های مختلف است. در اجرای سیاست پولی، بانک مرکزی می‌تواند مستقیماً از قدرت تنظیم‌کنندگی خود استفاده نموده و یا به طور غیرمستقیم از اثرگذاری برشرایط بازار پول به عنوان انتشاردهنده پول پرقدرت (اسکناس و مسکوک در جریان و سپرده‌های نزد بانک مرکزی) استفاده نماید. بر همین اساس دو نوع ابزار سیاست پولی قابل تفکیک می‌باشد که عبارتند از:

الف) ابزارهای مستقیم که بر اساس عدم اتکا بر شرایط بازار می‌باشند.

ب) ابزارهای غیرمستقیم که مبتنی بر شرایط بازار هستند.

ابزارهای سیاست پولی در ایران بر مبنای تقسیم بندی مذکور عبارتند از ابزارهای مستقیم که شامل تعیین سقف اعتباری (سهمیه بندی اعتبارات) و کنترل نرخ سود بانکی می‌باشند و ابزارهای غیرمستقیم که عبارتند از نسبت سپرده قانونی، اوراق مشارکت بانک مرکزی و سپرده ویژه بانک‌ها نزد بانک مرکزی (سایت بانک مرکزی ایران). حال این سوال مطرح می‌شودکه ضرورت بازبینی در نحوه اتخاذ سیاست‌های تخصیص بهینه اعتبارات چیست؟ به‌طورکلی‌ازمجموعه سیاست‌های اقتصادی می‌توان به سیاست‌های پولی، مالی، ارزی و تجاری اشاره کرد. سیاست پولی را می‌توان به‌صورت دیگر به دو نوع تقسیم‌بندی نمود (کاظمیان، ۱۳۸۵):

الف) سیاست پولی در قالب تغییر پایه پولی

ب) سیاست پولی هدایت‌کننده پول و اعتبارات

به‌نظر می‌رسدکه یکی از ابزارهای بسیار مهم درهدایت و کنترل فرایندهای اقتصادی، سیاست‌های اعطای تسهیلات اعتباری است. این موضوع در وضعیت کنونی اقتصاد کشور اهمیتی دو چندان یافته است. زیرا اصولاً بازار سرمایه هر کشور از دو بخش بازارهای مالی (همچون بازار سهام و بازار اوراق

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

قرضه) و مؤسسات مالی (مانند بانک‌هاو مؤسسات بیمه) تشکیل شده است. لذا هدایت و کنترل سرمایه درکشورهای مختلف باتوجه به وزن هر یک از نهادها در این چارچوب صورت می‌گیرد، اما در ایران به‌دلیل عدم بلوغ بازار سهام، بازار اوراق قرضه و مؤسسات بیمه، عمده مسئولیت هدایت‌های پولی و به تعبیری سیاست‌های اعتباری برعهده سیستم بانکی (به‌عنوان جزیی از بازار سرمایه) می‌باشد. چنین وظیفه سنگینی ضرورت وجود یک سیستم بانکی بسیار قوی و کارا را خاطر نشان می‌کند. حال آنکه در ایران به‌دلیل مدیریت دولتی حاکم بر سیستم بانکی این موضوع مشاهده نمی‌شود و جدای از دولتی بودن آن، ساختار این سیستم نیز باعث شده تا قابلیت‌های آن کاهش یابد زیرا در تقسیم‌بندی کلی، سیستم بانکی کشور تنها به بانک‌های تخصصی، بانک‌های تجاری و مؤسسات اعتباری خصوصی قابل تقسیم می‌باشندکه خود از متنوع نبودن این مجموعه حکایت دارد. وجود شرایط حاکم بر سیستم بانکی کشور باعث شده است تا هدایت اعتبارات به بخش‌های مختلف اقتصادی به شکل بهینه انجام نشود (فقیه، ۱۳۸۳). عدم هدایت صحیح تسهیلات و اعتبارات بانکی به صورت فاکتور نقدینگی به بخش‌های مختلف اقتصاد کشور به عدم تعادل‌های بخشی، بروز آثار توزیعی، ایجاد زمینه دخالت‌های دولتی (و متقابلاً افزایش حجم تصدی دولت) و افزایش تورم و ... منجر می‌شود. چنین شرایطی ضرورت اعمال اصلاحات هم ازلحاظ نهادی و ساختاری و هم ازلحاظ سیاستگذاری در زمینه هدایت اعتبارات را در کشور می‌طلبد (عسگرزاده، ۱۳۸۵).

مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی یکی از تکنیک‌های اقتصادی و مدیریتی کارامد جهت تخصیص منابع و امکانات کمیاب با توجه به محدودیت‌های پیش روی بنگاه به منظور دستیابی و نیل به هدف یا اهداف خاص مدیران می‌باشند (مهرگان، ۱۳۸۳). مدل‌های کلاسیک برنامه‌ریزی ریاضی نیاز به استفاده از اطلاعات و داده‌های قطعی و دقیق دارند، اما از آنجایی‌که درمسائل دنیای واقعی مدیران و برنامه‌ریزان اقتصادی همواره با مسئله ریسک و عدم قطعیت و وجود داده‌ها و اطلاعات غیرقطعی مواجه می‌باشند، لذا می‌توان با بکارگیری منطق فازی و ترکیب آن با مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی نتایج بدست آمده را دقیق‌ترساخته واتکا به نتایج با اطمینان بیشتری صورت گیرد (شوندی، ۱۳۸۵). از سوی دیگر، تابع هدف مدل‌های کلاسیک عمدتاً تک قطبی می‌باشد (به‌عنوان مثال، بیشینه کردن سود یا کمینه کردن هزینه). از این رو، به منظور دخالت دادن اثر توام چندین شاخص (اعم از کمی و کیفی) در تصمیم‌گیری‌های نهایی نیز می‌توان از ترکیب مدل‌های تصمیم گیری چند شاخصه[1] و برنامه‌ریزی ریاضی فازی بهره جست (اکبری و زاهدی‌کیوان،۱۳۸۷). بنابراین، به منظور جهت‌دهی مناسب و تخصیص بهینه تسهیلات

1. Multiple Attribute Decision Making (MADM)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

بانکی به متقاضیان در بخش‌های مختلف اقتصادی در این پژوهش از تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی چندشاخصه فازی[1] استفاده شده است. برخی از مطالعات خارجی و داخلی صورت‌گرفته در زمینه تخصیص بهینه اعتبارات به بخش‌های اقتصادی با تاکید بر مبانی نظری و جبری مدل مورداستفاده در این پژوهش در ادامه مرور می‌شوند.

قدسی‌پور و برایان (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان "ایجاد یک سیستم تصمیم گیری به منظور انتخاب بهترین تولیدکننده" تلاش نمودند به کمک ترکیب روش تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی خطی و با در نظر گرفتن فاکتورهای مناسب، روشی را برای انتخاب بهترین تولیدکننده با توجه به قیود و محدودیت‌های پیش روی ارائه نمایند. نتایج حاکی از این است‌که روش ارائه شده در مقایسه با روش برنامه‌ریزی خطی معمولی به دلیل دخالت نتایج و آثار چندین شاخص در تابع هدف مدل دقیق‌تر بوده و نتایج قابل قبول‌تر است.

جاوو (۲۰۰۱) در پژوهشی به کمک مدل برنامه‌ریزی خطی سعی در ارائه الگوی بهینه تخصیص اعتبارات و تسهیلات بانک‌های کشور هنگ کنگ نمود. در این مطالعه تابع هدف، دستیابی به بالاترین نرخ بازگشت سرمایه برای بانک‌های هنگ کنگ می‌باشد. متغیرهای تصمیم در این پژوهش عبارتند از مجموع اعتبارات و تسهیلات به بخش‌های کشاورزی، صنعت، بازرگانی، مسکن و انرژی . نتایج حاکی از آن است که الگوی بهینه حاصل با الگوی فعلی توزیع اعتبارات و تسهیلات بانکی به بخش‌های مختلف اقتصادی متفاوت بوده و درصورت اجرای الگوی بهینه در حدود ۲/۷ درصد به مجموع سود دریافتی بانک‌های این کشور افزوده می‌شود.

کالاهان (۲۰۰۳) درپژوهشی سعی درارائه یک تکنیک مناسب جهت انتخاب طرح‌ها و پروژه‌های مالی با توجه به قیود و محدودیت‌های بنگاه‌های سرمایه‌گذاری و لحاظ شرایط عدم قطعیت و ریسک در پاسخ‌های نهایی مدل نمود. در این تحقیق با بهره‌گیری از منطق فازی و استفاده از آن در مدل برنامه‌ریزی خطی، شرایط عدم قطعیت در مدل واردشده است. نتایج حاکی از آن بودکه مدل برنامه‌ریزی خطی فازی[2] نسبت به مدل برنامه‌ریزی خطی کلاسیک برای استفاده در انتخاب طرح و پروژه‌های مالی به دلیل درنظرگرفتن دامنه تغییرات و نوسان‌های قیمت‌ها و ریسک پروژه‌های مالی مناسب‌تر بوده و پاسخ‌های حاصل از آن نسبت به‌تکنیک‌های برنامه‌ریزی کلاسیک دقیق‌تر می‌باشند.

1. Fuzzy Multiple Attribute Mathematical Programming (FMAMP)
2. Fuzzy Linear Programming

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

کپلین و کورنبلات (۲۰۰۴) در پژوهشی به کمک مدل برنامه‌ریزی خطی چند هدفه[1] به تخصیص اعتبارات چندین موسسه مالی در آمریکا برای اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری با توجه به شرایط ریسک و عدم قطعیت در این بخش‌ها پرداختند. این اهداف شامل کسب بالاترین سودهی (نرخ بازدهی سرمایه) برای موسسات مذکور، کمترین استفاده از نیروی کار و مواجه با کمترین ریسک در طرح‌های سرمایه‌گذاری‌است. نتایج حاکی ازآن بودکه طرح‌های‌سرمایه‌گذاری‌تعیین‌شده توسط مدل برنامه‌ریزی خطی کلاسیک نسبت به مدل برنامه‌ریزی چند هدفه مورد استفاده برای موسسات مالی مذکور دارای سوددهی بیشتر البته با ریسکی به مراتب بالاتر می‌باشد.

عسگرزاده (۱۳۸۵) در پژوهشی به کمک مدل برنامه‌ریزی خطی اقدام به تعیین ترکیب بهینه (تخصیص بهینه پرتفوی) تسهیلات اعطایی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری به منظور دستیابی به حداکثر میزان سوددهی برای بانک‌ها می‌نماید.

زاهدی‌کیوان و خوشبخت (۱۳۸۸) در پژوهشی تلاش نمودند تا باطراحی یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی چند شاخصه به تخصیص بهینه تسهیلات و اعتبارات بانک توسعه صادرات ایران به متقاضیان آن در بخش‌های مختلف اقتصادی بپردازند. نتایج تحقیق حاکی از بود که در میان بخش‌های متقاضی تسهیلات، بخش صنعت بیشترین اولویت و بخش کشاورزی کمترین اولویت را داراست. همچنین محدودیت توجه به ریسک بازار و موجودی منابع ارزی و محدودیت منابع ریالی بانک تاثیرگذارترین محدودیت‌های پیش روی بانک بودند.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر براساس ماهیت تحقیقی کاربردی و براساس روش تحقیق توصیفی- تحلیلی و متکی بر شیوه علی می‌باشد. همچنین، شیوه جمع‌آوری داده در این تحقیق مرکب از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی است. برای نیل به هدف این پژوهش، ابتدا به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[2] که ازجمله بهترین و دقیق‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد (قدسی‌پور،۱۳۸۴) و براساس مهم‌ترین شاخص‌های موردتوجه مدیران وکارشناسان بانک‌کشاورزی (برخی از این‌شاخص‌ها می‌توانند کمی و برخی دیگر کیفی می‌باشند) اوزان و درجه اولویت هر یک از گزینه‌ها مشخص می‌گردد. این اوزان درحقیقت معرف ضرایب تابع هدف در مدل برنامه‌ریزی ریاضی هستند. منظور از گزینه‌ها در این پژوهش، متقاضیان تسهیلات و اعتبارات مالی در هریک از زیربخش‌های کشاورزی می‌باشند. پس از

1. Goal Linear Programming (GLP)
2. Analytical Hierarchical Process

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

تعیین اوزان و درجه اولویت هر یک از زیربخش‌های متقاضی، نوبت به تخصیص بهینه تسهیلات و اعتبارات (ریالی) بانک کشاورزی به هر یک از گروه‌های متقاضیان می‌رسد. در این بخش به‌منظور دخالت دادن اثر محدودیت‌های (مالی، بودجه، قانونی، بازار و ....) پیش‌روی بانک می‌بایست به شناسایی این محدودیت پرداخت. از سوی دیگر، از آنجایی که در شرایط دنیای واقعی و به‌ویژه در امور و فعالیت‌های مالی و بانکی، دخالت آثار ناشی از شرایط ریسک و عدم قطعیت درتصمیم‌گیری‌های نهایی بسیار مهم و اساسی می‌باشد (کالاهان، ۲۰۰۳)، لذا می‌توان با بکارگیری منطق فازی و استفاده از آن در پارامترهای سمت راست مدل برنامه‌ریزی ریاضی، دامنه نوسان‌ها و تغییرات ایجاد شده در مقادیر هریک از محدودیت‌های مذکور را در نتایج نهایی مدل دخالت داد (کالاهان، ۲۰۰۳). برای این منظور می‌توان با رجوع به آمار و اطلاعات دوره‌های مالی قبل که توسط مرکز آمار بانک کشاورزی جمع‌آوری شده است، میزان این نوسان‌ها را محاسبه و آنها را در مدل به کمک منطق فازی وارد نمود. ابزار گردآوری داده‌ها دراین تحقیق برای شاخص‌های کمی و مقادیر پارامترها و ضرایب فنی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی، استفاده از اطلاعات و داده‌های مرکزآمار بانک کشاورزی بوده و برای شاخص‌های کیفی از مصاحبه و تکمیل پرسشنامه‌هایی با مدیران و کارشناسان ارشد این بانک استفاده شده است. نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای و سپس تصادفی ساده و حجم نمونه به تعداد ۵۸ نفر از فرمول کوکران تهیه شده است. همچنین، از نرم افزار Expert Choice برای حل روش تحلیل سلسله مراتبی و تعیین اولویت هر یک از زیربخش‌های متقاضی تسهیلات و نرم‌افزار Win-QSB به منظور حل مدل برنامه‌ریزی خطی فازی استفاده شده‌است. لازم به‌ذکراست‌که به‌منظور واردنمودن نوسان‌ها وتغییرات‌هریک از پارامترهای مربوط به محدودیت‌های مدل از آمار و اطلاعات مربوط به سال‌های مالی (۱۳۸۷ - ۱۳۸۲) استفاده شده است. فرم کلی مدل برنامه‌ریزی خطی را می‌توان در رابطه (۱) مشاهده نمود. همانطورکه‌ملاحظه می‌شود، این رابطه از سه قسمت متغیرهای تصمیم یا مجهولات مسئله(X_i)، تابع هدف (Z) و توابع مربوط به محدودیت‌های مسئله [C(i)] تشکیل شده است (اکبری و زاهدی‌کیوان، ۱۳۸۷).

$$\text{MAX(MIN)} \rightarrow Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

$$\text{S.T :} \qquad (۱)$$

$$C(i) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j (\leq = \geq)\ b_i \rightarrow i = 1,2,...,m$$

$$X_j \geq 0 \rightarrow j = 1,2,...,n$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

ازسویی، مدل برنامه‌ریزی خطی کلاسیک تنها قادربه‌دخالت‌دادن یک‌هدف‌درفرایند تصمیم‌گیری بوده و از سوی دیگر، این هدف لزوماً باید از نوع کمی و عددی باشد. همچنین در مدل برنامه‌ریزی خطی کلاسیک مقادیر پارامترهای مربوط به محدودیت‌های مسئله (b_i) می‌بایست مقادیری قطعی و دقیق باشند. به منظور رفع این مشکلات می‌توان به کمک روش AHP آثار ناشی از دخالت چندین شاخص مختلف (کمی و کیفی) بر هر یک از بخش‌های متقاضی را با یکدیگر ترکیب نموده و تحت عنوان یک عدد W_j در ضرایب تابع هدف وارد نمود. همچنین، به منظور وارد نمودن عدم قطعیت و نوسان‌های موجود در سمت راست محدودیت‌ها، نیز می‌توان از منطق بازه‌ای (حالت خاصی از منطق فازی) به صورت [bi, bi +pi] استفاده نمود که p_i معرف مقدار تلورانس و یا حد نوسان مربوط به محدودیت‌ها می‌باشد. لذا به منظور رفع این مشکلات می‌توان از مدل برنامه‌ریزی خطی چندشاخصه فازی همانند فرم جبری رابطه (۲) بهره جست (اکبری، زاهدی‌کیوان، ۱۳۸۷).

$$
\begin{aligned}
&MAX\ Z = \sum_{j=1}^{n} W_j X_j \\
&S.T: \\
&\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j (\leq = \geq)\ \tilde{b}_i \rightarrow i = 1,2,...,m \\
&\tilde{b}_i = \left[b_i, b_i + p_i\right] \\
&X_j \geq 0 \rightarrow j = 1,2,...,n
\end{aligned}
\qquad (۲)
$$

که درآن، W_j معرف وزن یا درجه اولویت زیربخش jام متقاضی تسهیلات بوده که از روش AHP تعیین می‌گردد. همچنین X_j معرف مقدار تسهیلاتی است که باید از سوی بانک به زیر بخش jام تخصیص یابد و این مقدار مجهول بوده و با حل مدل تعیین می‌گردد. $\tilde{b}_i$ نیز نشان‌دهنده کل موجودی شناور منبع i ام دراختیار بانک می‌باشد و درنهایت، a_{ij} مقدار مورد نیاز از منبع i ام به منظور تخصیص تسهیلات به زیر بخش jام را نشان می‌دهد. در رابطه (۲)، پارامتر $\tilde{b}_i$ معرف یک عدد فازی بوده که تابع عضویت آن را می‌توان در رابطه(۳) مشاهده نمود.

$$
\mu_{\tilde{b}_i}(t) = \begin{cases} 1 & t < b_i \\ \dfrac{b_i + p_i - t}{p_i} & b_i \leq t \leq b_i + p_i \\ 0 & t > b_i + p_i \end{cases}
\qquad (۳)
$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

به‌دلیل فازی بودن مقادیر سمت راست مدل برنامه‌ریزی (۲)، پاسخ مسئله تصمیم‌گیری نیز متغیر بوده و این موضوع منجر می‌گردد که تابع هدف نیز فازی شود، لذا لازم است مجموعه فازی تابع هدف محاسبه گردد. این کار با محاسبه حدود بالا به ازای حد بالایی بازه پارامترها (Z^U)و پایین به ازای مقادیر حد پایین بازه پارامترها (Z^L) برای تابع هدف انجام می‌پذیردکه درنهایت با استفاده از قوانین منطق فازی و طی مراحل پیچیده مدل برنامه‌ریزی نشان داده شده در رابطه (۲) را می‌توان به یک مدل برنامه‌ریزی خطی قابل حل تبدیل نمود که فرم جبری آن را می‌توان در رابطه (۴) مشاهده کرد. در این رابطه λ معرف پارامتر ریسک و عدم قطعیت بوده و با حدل مدل (۴) تعیین می‌گردد.

$$
\begin{aligned}
&\text{Max} \quad (\text{Min} \quad [\mu_{\tilde{b}_1}(\sum_{j=1}^{n} a_{1j}X_j),\ \mu_{\tilde{b}_2}(\sum_{j=1}^{n} a_{2j}X_j),\ldots,\mu_{\tilde{b}_m}(\sum_{j=1}^{n} a_{mj}X_j),\ \mu_{\tilde{z}}(\sum_{j=1}^{n} C_jX_j)])\\
&\text{S.T :}\\
&\lambda = \text{Min} \quad [\mu_{\tilde{b}_1}(\sum_{j=1}^{n} a_{1j}X_j),\ \mu_{\tilde{b}_2}(\sum_{j=1}^{n} a_{2j}X_j),\ldots,\mu_{\tilde{b}_m}(\sum_{j=1}^{n} a_{mj}X_j),\ \mu_{\tilde{z}}(\sum_{j=1}^{n} C_jX_j) \qquad (۴)\\
&\lambda(Z^U - Z^L) - (\sum_{j=1}^{n} C_jX_j) \le -Z^L\\
&\lambda p_i + (\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j) \le b_i + p_i \rightarrow i = 1,2,\ldots,m\\
&X_j, \lambda \ge 0
\end{aligned}
$$

۴. تصریح مدل

در ساختن مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی توجه به مواردی ضروری می‌باشد که عبارتند از:

- شناخت هدف مسئله: هدف از بکارگیری تکنیک مورد بحث در این پژوهش، دستیابی به بالاترین سطح مطلوبیت ازنظر مدیران و برنامه‌ریزان مالی و اقتصادی بانک کشاورزی دراعطای تسهیلات و اعتبارات به سایر بخش‌های اقتصادی با لحاظ شرایط ریسک و عدم قطعیت و توجه به محدودیت‌های پیش روی بانک می‌باشد.

- شناخت شاخص‌های مسئله: پس از بررسی‌های صورت‌گرفته و رایزنی بامدیران و کارشناسان مجرب بانک کشاورزی، مهم‌ترین شاخص‌های پیش‌روی این‌بانک در ارائه تسهیلات به سایر بخش‌های اقتصادی متقاضی عبارتند از میزان اعتبارسنجی و خوش‌حسابی مشتری (تضمین اصل و فرع سرمایه از سوی متقاضی تسهیلات)، مدت زمان بازگشت اصل و فرع تسهیلات، میزان تخصص کارشناسان بانک در ارائه نوع تسهیلات به هر یک از بخش‌های اقتصادی، میزان سودآوری تسهیلات برای بانک، تعداد متقاضیان یا به‌عبارت‌ساده‌تر تمایل وتجمع مشتریان‌به‌گرفتن تسهیلات‌درهریک‌ازبخش‌های اقتصادی،

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

اعمال محدودیت‌های قانونی از سوی بانک مرکزی بر بانک‌ها، میزان ریسک اعطای تسهیلات به هر یک بخش‌های اقتصادی، میزان نیاز به اعتبارات و تسهیلات ارزی در هر بخش و رویکرد و سیاست‌های مدیران بانک درتخصیص اعتبارات. همان‌طورکه‌ملاحظه می‌شود برخی از این شاخص‌ها کمی و برخی دیگر کیفی می‌باشند.

- گزینه‌های مسئله: هر مسئله تصمیم گیری نیاز به گزینه یا گزینه‌هایی داردکه می‌بایست درمورد آنها تصمیم‌گیری شود. در این مطالعه گزینه‌های تصمیم‌گیری درحقیقت معرف هر یک از بخش‌های اقتصادی متقاضی وام و تسهیلات از بانک کشاورزی می‌باشند. با بررسی‌های دقیق و رایزنی با کارشناسان و خبرگان بانک کشاورزی مشخص گردید که عمده مشتریان و متقاضیان تسهیلات از این بانک مربوط به زیربخش‌های‌اقتصادی بخش‌کشاورزی شامل بخش‌های زراعت، باغبانی، دامداری، طیور، شیلات و آبزیان (پرورش ماهی و صیدمیگو)، منابع طبیعی (بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع)، ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی، خدمات کشاورزی (کانال‌کشی، آبیاری‌های مکانیزه و....)، صنایع وابسته به بخش کشاورزی (صنایع دستی و قالیبافی، صنایع غذایی، صنایع تبدیلی و...) و فعالیت‌های غیرمرتبط با بخش کشاورزی می‌باشند.

- متغیرهای تصمیم: مجهولات مسئله در مدل ارائه شده برای این پژوهش در حقیقت مقدار تسهیلات و اعتباراتی بانک(برحسب میلیارد ریال) است که از سوی بانک کشاورزی باید به هر یک از بخش‌های متقاضی (گزینه‌ها) با توجه به قیود و محدودیت‌های پیش‌روی و شاخص‌های تصمیم‌گیری برگرفته شده از نظرکارشناسان و خبرگان این بانک تخصیص داده شود. متغیرهای تصمیم با حل مدل برنامه‌ریزی تعیین می‌گردد، از این رو به‌منظور ساده‌نویسی و استفاده عملی از آنها در فرمول‌بندی مسئله، مقدار تسهیلات واگذارشده به هر یک از بخش‌های متقاضی به ترتیب با متغیرهای X_1 تا X_{10} نمایش داده می‌شود.

- قیود و محدودیت‌ها: مهم‌ترین قیود و محدودیت‌های پیش‌روی بانک کشاورزی در ارائه تسهیلات و اعتبارات بانکی به مشتریان و متقاضیان آن در سایر زیربخش‌های اقتصادی وابسته به بخش کشاورزی عبارتند از محدودیت کل موجودی تسهیلات ریالی در دسترس و قابل عرضه توسط بانک به متقاضیان آن در زیربخش‌های مختلف کشاورزی(بر حسب میلیارد ریال)، محدودیت کل موجودی تسهیلات ارزی در دسترس و قابل عرضه توسط بانک به متقاضیان آن در زیربخش‌های مختلف کشاورزی (برحسب میلیون دلار)، محدودیت‌های قانونی که از سوی هیأت مدیره بانک کشاورزی در اعطای تسهیلات به هر یک از زیربخش‌های مختلف کشاورزی وجود دارد، محدودیت‌های قانونی که از سوی

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

بانک مرکزی و یا دولت در اعطای تسهیلات به هر یک از زیربخش‌های مختلف کشاورزی بر مدیران و برنامه‌ریزان بانک تحمیل می‌گردد، محدودیت‌هایی که بازار، مشتری و شرایط اقتصادی کشور به بانک‌ها تحمیل می‌کنند و محدودیت غیرمنفی بودن متغیرهای تصمیم‌گیری.

۵. تجزیه و تحلیل نتایج

با کمک گرفتن از روش AHP می‌توان میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها در فرایند تصمیم‌گیری و درنتیجه اوزان نهایی گزینه‌ها و درجه اهمیت و اولویت بانک کشاورزی را برای تخصیص اعتبارات به هریک از زیربخش‌های اقتصادی متقاضی تعیین نمود که نتایج را می‌توان در جدول (۱) مشاهده کرد.

جدول ۱. درصد اولویت شاخص‌ها و زیربخش‌های متقاضی تسهیلات از بانک کشاورزی

نام شاخص‌های تصمیم‌گیری	درصد اهمیت	اولویت	نام زیربخش‌های متقاضی	درصد اهمیت	اولویت
میزان اعتبارسنجی مشتری(خوش حسابی مشتری)	۱۴/۱	۲	زراعت	۷/۸	۵
مدت زمان بازگشت اصل و فرع تسهیلات به بانک	۴/۹	۸	باغبانی	۶/۲	۹
میزان تخصص کارشناسان بانک در ارائه نوع تسهیلات	۴/۱	۹	دامداری	۶/۶	۸
میزان سودآوری ارائه تسهیلات برای بانک	۱۲	۴	طیور	۳/۳	۱۰
تراکم و حجم متقاضیان برای دریافت تسهیلات	۱۱/۴	۵	شیلات	۷/۷	۶
محدودیت‌های قانونی از سوی بانک مرکزی	۱۳/۸	۳	منابع	۷/۲	۷
میزان ریسک اعطای تسهیلات	۱۹/۴	۱	ماشین‌آلات	۸	۴
میزان نیاز به اعتبارات و تسهیلات ارزی	۹/۸	۷	خدمات کشاورزی	۱۳/۲	۳
رویکردوسیاست‌های مدیران‌بانک درتخصیص‌اعتبارات	۱۰/۵	۶	صنایع کشاورزی	۱۹/۱	۲
			غیرکشاورزی	۲۰/۹	۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌گردد در میان شاخص‌های تصمیم‌گیری، شاخص میزان ریسک در اعطای تسهیلات به هر یک از زیربخش‌ها با کسب امتیاز ۱۹/۴ درصد پراهمیت‌ترین شاخص و متقاضیان تسهیلات در بخش‌های غیرکشاورزی با کسب امتیاز نهایی ۲۰/۹ درصد بیشترین اولویت را در تخصیص تسهیلات دارا می‌باشند. پس از شناسایی درجه اهمیت و اولویت هر یک از زیربخش‌های متقاضی اعتبارات و تسهیلات بانکی از بانک کشاورزی و فرموله نمودن محدودیت‌های پیش‌روی بانک در ارائه این تسهیلات می‌توان با بهره‌گیری از روابط و معادلات نشان داده شده در رابطه (۵)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

مقادیر و درصدهای بهینه تخصیص اعتبارات و تسهیلات بانک کشاورزی را برای دستیابی به بالاترین میزان مطلوبیت برای بخش مدیریت بانک کشاورزی تعیین نمود. در این رابطه $\widetilde{RC}$ و $\widetilde{FXC}$ به ترتیب معرف مقادیر شناور کل تسهیلات ریالی و ارزی قابل اعطا از سوی بانک کشاورزی به متقاضیان در زیربخش‌های مختلف می‌باشد.

$$
\begin{aligned}
&MAX \quad Z = 0.078X_1 + 0.062X_2 + 0.066X_3 + 0.033X_4 + 0.077X_5 \\
&+ 0.072X_6 + 0.080X_7 + 0.132X_8 + 0.191X_9 + 0.209X_{10} \\
&S.T: \\
&\widetilde{RC} = [3000,4200] \quad \widetilde{FXC} = [750,980] \\
&X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} \le \widetilde{RC} \\
&0.014X_1 + 0.097X_2 + 0.109X_3 + 0.218X_4 + 0.270X_5 + 0.300X_6 \\
&+ 0.580X_7 + 0.240X_8 + 0.985X_9 + 0.250X_{10} \le \widetilde{FXC} \qquad (۵) \\
&(\%5)(\widetilde{RC}) \le X_{10} \le (\%7)(\widetilde{RC}) \\
&X_j \ge (\%5)(\widetilde{RC}) \quad X_j \ne 0 \to j = 1,2,...,9 \\
&X_1 + X_2 + X_7 - X_3 - X_4 - X_5 = 0 \\
&X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 - X_7 - X_8 - X_9 \le 0 \\
&X_3 - X_4 - X_5 \ge 0 \\
&X_7 + X_8 - X_9 \le 0 \\
&X_1, X_2, ..., X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10} > 0
\end{aligned}
$$

با حل مدل برنامه‌ریزی خطی چند شاخصه فازی اشاره‌شده در رابطه (۵) درسه سناریو (خوشبینی، بدبینی و عدم قطعیت به حجم تسهیلات اعطایی) مقادیر بهینه تسهیلات قابل اعطا از سوی بانک کشاورزی به متقاضیان را می‌توان در جدول (۲) مشاهده نمود. همچنین، در این جدول الگوی فعلی توزیع اعتبارات بانک کشاورزی براساس میانگین‌گیری در طول دوره تحقیق نیز به منظور مقایسه ارائه شده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

جدول ۲. الگوی بهینه و موجود توزیع تسهیلات بانک کشاورزی به زیربخش‌ها

(میلیارد ریال)

الگوی فعلی تخصیص تسهیلات بانک کشاورزی (برحسب میلیاردریال)	الگوی بهینه (برحسب میلیارد ریال)			بخش‌های متقاضی تسهیلات از بانک کشاورزی
	عدم قطعیت در حجم تسهیلات اعطایی	خوشبینی به‌حجم تسهیلات‌اعطایی	بدبینی به حجم تسهیلات‌اعطایی	
۳۶۴/۵۰	۴۵۳/۸۳	۵۲۹/۱۲	۲۷۵/۵۸	زراعت
۲۶۹/۵۰	۱۷۱/۶۰	۲۱۰	۱۵۰	باغبانی
۴۶۲	۳۹۸/۵۲	۴۷۴/۵۶	۳۰۰	دامداری
۵۰۰/۵۰	۱۷۱/۶۰	۲۱۰	۱۵۰	طیور
۲۳۱	۲۲۶/۹۲	۲۶۴/۵۶	۱۵۰	شیلات
۳۴۶/۵	۱۷۱/۶۰	۲۱۰	۱۵۰	منابع طبیعی
۳۰۸	۱۷۱/۶۰	۲۱۰	۱۷۴/۴۲	ماشین‌آلات کشاورزی
۴۶۲	۶۲۵/۴۳	۷۹۳/۸۸	۶۳۲/۷۹	خدمات کشاورزی
۵۷۷/۵	۷۹۷/۰۴	۱۰۰۳/۸۸	۸۰۷/۲۱	صنایع کشاورزی
۳۴۶۹/۵	۲۴۰/۲۴	۲۹۴	۲۱۰	بخش غیرکشاورزی

مأخذ: نتایج تحقیق.

با بررسی‌های صورت‌گرفته برمیزان و حجم تسهیلات و اعتبارات پرداختی توسط بانک کشاورزی به متقاضیان آن طی دوره تحقیق مشخص گردید که بدبینانه‌ترین میزان تسهیلات اعطایی (کمترین حجم) مربوط به سال ۱۳۸۳ و به حجم ۳۰۰۰ میلیارد ریال تسهیلات ریالی و ۷۵۰ میلیون دلار تسهیلات ارزی بوده است. همچنین، خوشبینانه‌ترین میزان تسهیلات اعطایی (بیشترین حجم) مربوط به سال ۱۳۸۷ و به مقدار ۴۲۰۰ میلیارد ریال تسهیلات ریالی و ۹۸۰ میلیون دلار تسهیلات ارزی بوده است که با جایگذاری آنها در رابطه (۵)، الگوی بهینه در این دوسناریو براساس جدول (۲) تعیین می‌گردد. همچنین، درصدهای بهینه تخصیص تسهیلات ریالی بانک کشاورزی به هر یک از زیربخش‌های متقاضی را نیز می‌توان در جدول (۳) مشاهده نمود.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

جدول ۳. الگوی بهینه و موجود تخصیص تسهیلات بانک کشاورزی به زیربخش‌ها

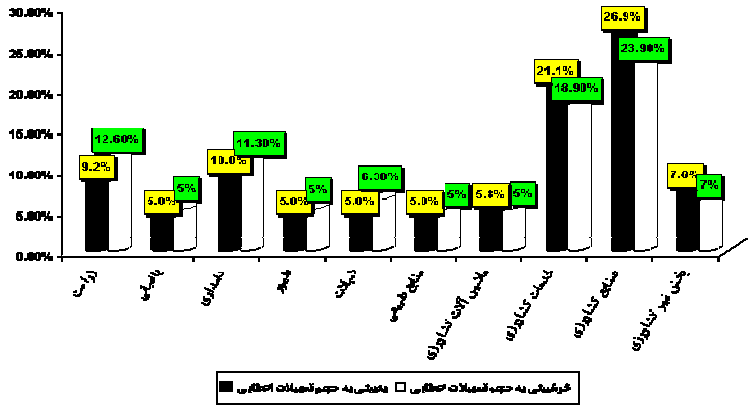
(درصد)

بخش‌های متقاضی تسهیلات از بانک کشاورزی	الگوی بهینه (بر حسب درصد واگذاری)			الگوی فعلی تخصیص تسهیلات بانک کشاورزی (برحسب‌درصد واگذاری)
	بدبینی به حجم تسهیلات اعطایی	خوشبینی به حجم تسهیلات اعطایی	عدم قطعیت در حجم تسهیلات اعطایی	
زراعت	۹/۱۹	۱۲/۶	۱۳/۲۴	۹
باغبانی	۵	۵	۵/۰۱	۷
دامداری	۱۰	۱۱/۳	۱۱/۶۲	۱۲
طیور	۵	۵	۵/۰۱	۱۳
شیلات	۵	۶/۳	۶/۶۲	۶
منابع طبیعی	۵	۵	۵/۰۱	۹
ماشین‌آلات کشاورزی	۵/۸۱	۵	۵/۰۱	۸
خدمات کشاورزی	۲۱/۰۹	۱۸/۹	۱۸/۲۴	۱۲
صنایع کشاورزی	۲۶/۹۱	۲۳/۹	۲۳/۲۵	۱۵
بخش غیرکشاورزی	۷	۷	۷/۰۱	۹

مأخذ: نتایج تحقیق.

حال اگر خوشبینانه‌ترین و بدبینانه‌ترین مقادیر تسهیلات اعطایی (ریالی و ارزی) را در ساختار مدل تحقیق همانند رابطه (۵) ترکیب نموده و مقادیر این محدودیت‌ها به صورت شناور در رابطه (۵) وارد گردد، نتایج حاصل از حل مدل معرف الگوی بهینه تخصیص تسهیلات و اعتبارات بانک کشاورزی در شرایط عدم قطعیت به مقادیر و حجم تسهیلات قابل اعطاء توسط این بانک می‌باشد. ترتیب اولویت و درصدهای بهینه تخصیص اعتبارات بانک کشاورزی را می‌توان در حالت خوشبینی و بدبینی به حجم تسهیلات اعطایی در نمودار (۱) مشاهده نمود.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]



مأخذ: نتایج تحقیق.

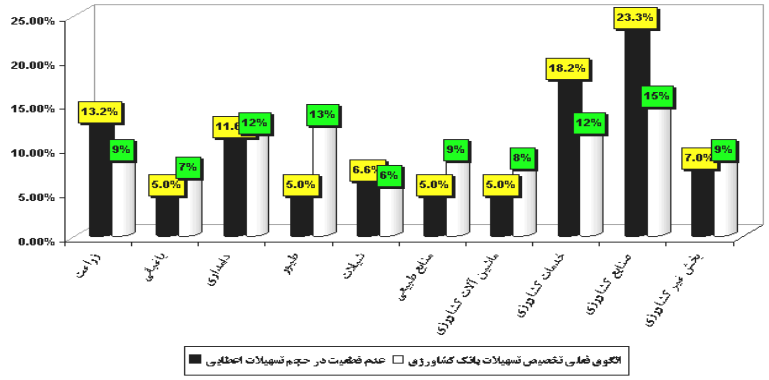
نمودار ۱. الگوی بهینه توزیع تسهیلات بانک کشاورزی در دو سناریوی خوشبینی و بدبینی به مقادیر تسهیلات اعطایی (بر حسب درصد)

نکته جالبی که مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی به‌ویژه مدل برنامه‌ریزی خطی به محقق ارائه می‌دهند، مفهومی تحت عنوان هزینه فرصت است. بنا به تعریف، هزینه فرصت به بالاترین عایدی اطلاق می‌شود که در اثر تولید کالای خاصی به میزان معین از دست رفته باشد (مهرگان،۱۳۸۳). با حل مدل برای حالت بدبینی و خوشبینی ملاحظه می‌شودکه هزینه فرصت برای بخش‌های باغبانی، طیور، شیلات و منابع طبیعی صفر نمی‌باشند و برای دیگر بخش‌ها صفر است. به این معناکه هرگونه تغییر در مقدار تسهیلات اعطایی به بخش‌های مذکور می‌تواند مقدارمطلوبیت اکتسابی توسط مدیریت بانک کشاورزی را دچار تغییر نماید، اما درخصوص سایر بخش‌ها این‌گونه نیست. نکته جالب دیگری‌که مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی به‌ویژه مدل برنامه‌ریزی خطی به محقق ارائه می‌دهند، مفهومی تحت عنوان قیمت سایه‌ای است. قیمت سایه‌ای هر محدودیت نشان‌دهنده میزان بهبود در مقدار تابع هدف به ازای یک واحد افزایش در اعداد سمت راست محدودیت ها (RHS)[1] است به شرطی‌که سایر پارامترهای مدل بدون تغییر باقی بماند (مهرگان،۱۳۸۳). با حل مدل برای حالت بدبینی و خوشبینی ملاحظه می‌شودکه قیمت سایه‌ای برای تمام محدودیت‌های اعمالی درمدل غیرصفر است. به این معناکه تمام محدودیت‌های اعمالی در جریان توزیع اعتبارات سهیم بوده و حذف و یا تغییر هر یک از آنها پاسخ‌های مدل را به کل تغییر می‌دهد.

1. Right Hand Sources

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

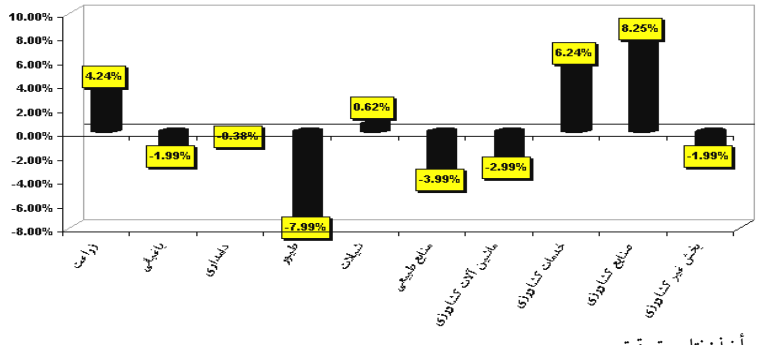
با نگاهی به نمودار (۲)، مشخص می‌گردد که با مقایسه الگوی فعلی و بهینه تخصیص تسهیلات و اعتبارات در بانک کشاورزی این دو الگوی دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر می‌باشند. به عبارت ساده‌تر الگوی فعلی تخصیص اعتبارات و تسهیلات بانک کشاورزی بهینه نیست.



مأخذ: نتایج تحقیق.

نمودار ۲. مقایسه الگوی بهینه توزیع اعتبارات با الگوی فعلی آن در بانک کشاورزی (برحسب درصد)

لذا به منظور حرکت به سمت الگوی بهینه اعطای تسهیلات بر اساس شرایط عدم قطعیت، مدیریت بانک کشاورزی می‌بایست درصد این تسهیلات را در برخی موارد افزایش و در برخی موارد کاهش دهد که این موضوع را می‌توان در نمودار (۳) مشاهده نمود. علامت مثبت به معنای افزایش و علامت منفی به معنای کاهش در درصدهای اعطایی تسهیلات به هر یک از زیربخش‌ها می‌باشد.



مأخذ: نتایج تحقیق.

نمودار ۳. میزان تغییرات در درصد تسهیلات اعطایی برای حرکت به سمت الگوی بهینه

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

۶. نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد ایران و ضرورت اعطایی تسهیلات و کمک‌های مالی به منظور حمایت از فعالان و تولیدکنندگان در این بخش، این مطالعه درصد تعیین الگوی بهینه تخصیص تسهیلات و اعتبارات بانکی به متقاضیان در هر یک از زیربخش‌های اقتصادی بخش کشاورزی است. ازاین رو، با توجه به نوع مسئله به منظور اتخاذ تصمیم‌گیری مناسب توجه به ابعادی همچون ترکیب اثر توام چندین شاخص در فرایند تصمیم‌گیری، لحاظ محدودیت‌های پیش‌روی بانک دراعطای تسهیلات، توجه به مسئله عدم قطعیت و نوسان‌های موجود در حجم تسهیلات اعطایی، توجه به تمام زیربخش‌های متقاضی تسهیلات و بهره‌گیری از نظر خبرگان و کارشناسان امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. لذا به منظور وارد نمودن تمام این پارامترها درجهت اتخاذ یک تصمیم بهینه و صحیح در این پژوهش از مدل برنامه‌ریزی خطی چندشاخصه فازی استفاده شده است. نتایج برآمده از این تحقیق عبارتند از:

- الگوی بهینه تخصیص اعتبارات بانک کشاورزی به زیربخش‌های مختلف براساس بدبینی در مقدار تسهیلات اعطایی به صورت بخش زراعت ۲۷۵/۵۷۷۱میلیارد ریال، باغبانی ۱۵۰ میلیارد ریال، دامداری ۳۰۰ میلیارد ریال، طیور ۱۵۰ میلیارد ریال، شیلات ۱۵۰ میلیارد ریال، منابع طبیعی ۱۵۰ میلیارد ریال، ماشین‌آلات و ادوات‌کشاورزی ۱۷۴/۴۲۲میلیارد ریال، خدمات‌کشاورزی ۶۳۲/۷۸۸ میلیارد ریال، صنایع کشاورزی ۸۰۷/۲۱۱ میلیارد ریال و بخش غیرکشاورزی ۲۱۰ میلیارد ریال می‌باشد.
- الگوی بهینه تخصیص اعتبارات بانک کشاورزی به زیربخش‌های مختلف بر اساس خوشبینی در مقدار تسهیلات اعطایی عبارتند از زراعت ۵۲۲/۱۱۹ میلیارد ریال، باغبانی ۲۱۰ میلیارد ریال، دامداری ۴۷۴/۵۵۹ میلیارد ریال، طیور ۲۱۰ میلیارد ریال، شیلات ۲۶۴/۵۵۹ میلیارد ریال، منابع طبیعی ۲۱۰ میلیارد ریال، ماشین‌آلات و ادوات‌کشاورزی ۲۱۰ میلیارد ریال،خدمات‌کشاورزی ۷۹۳/۸۸۰میلیارد ریال، صنایع کشاورزی ۱۰۰۳/۸۸ میلیارد ریال و بخش غیرکشاورزی ۲۹۴ میلیارد.
- الگوی بهینه تخصیص‌اعتبارات بانک کشاورزی به‌زیربخش‌های مختلف براساس عدم قطعیت در مقدار تسهیلات اعطایی عبارتند از زراعت ۴۵۳/۸۳۲ میلیارد ریال، باغبانی ۱۷۱/۶۰۱ میلیارد ریال، دامداری ۳۹۸/۵۱۸ میلیارد ریال، طیور ۱۷۱/۶۰۱ میلیارد ریال، شیلات ۲۲۶/۹۱۶ میلیارد ریال، منابع طبیعی ۱۷۱/۶۰۱ میلیارد ریال، ماشین‌آلات و ادوات‌کشاورزی ۱۷۱/۶۰۱ میلیارد ریال، خدمات کشاورزی ۶۲۵/۴۳۴ میلیارد ریال، صنایع‌کشاورزی ۷۹۷/۰۳۶ میلیارد ریال و بخش غیرکشاورزی ۲۴۰/۲۴۲ میلیارد ریال.
- نتایج نهایی حاکی از این است که متقاضیان وام در بخش‌های صنایع وابسته به کشاورزی، خدمات کشاورزی و زراعت دارای رتبه‌های اول تا سوم و بخش‌های باغبانی، طیور، منابع‌طبیعی و

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

ماشین‌آلات رتبه‌های آخر را به خود اختصاص می‌دهند که به‌دلیل دخالت محدودیت‌ها و شرایط ریسک نتایج حاصل واقعی‌تر می‌نمایاند. همچنین، به‌منظور حرکت به سمت الگوی بهینه نیاز به تعدیل در درصدها و مقادیر فعلی اعتبارات تخصیصی وجو دارد. به‌عنوان مثال، بانک کشاورزی به منظور حرکت به سمت الگوی بهینه باید ۸/۲۵ درصد به سهم تسهیلات اعطایی به بخش صنایع کشاورزی اضافه و یا ۷/۹۹ درصد از سهم تسهیلات اعطایی به بخش پرورش طیور و ماکیان بکاهد.

- به کارشناسان بخش تسهیلات بانک کشاورزی توصیه می‌گردد که به‌منظور تخصیص بهینه تسهیلات به متقاضیان در زیربخش‌های مختلف کشاورزی، درصد تخصیص تسهیلات این بانک را به‌ترتیب ۱۳/۲۴ درصد بخش زراعت، ۵/۰۱ درصد بخش باغبانی، ۱۱/۶۲ درصد بخش دامداری، ۵/۰۱ درصد بخش طیور، ۶/۶۲ درصد بخش شیلات، ۵/۰۱ درصد بخش منابع طبیعی، ۵/۰۱ درصد بخش ماشین‌آلات، ۱۸/۲۴ درصد بخش خدمات کشاورزی، ۲۳/۲۵ درصد بخش صنایع کشاورزی و ۷/۰۱ درصد بخش غیر کشاورزی اختصاص دهند.

منابع

اکبری، نعمت‌الله و مهدی زاهدی‌کیوان (۱۳۸۷)، "تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی و کاربرد آن در تعیین الگوی بهینه کشت در مزارع"، *فصلنامه اقتصاد و کشاورزی*، دانشگاه شیراز.

اکبری، نعمت الله و محمد شریف (۱۳۸۵)، *اقتصاد کشاورزی*، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

بهکیش، محمدمهدی (۱۳۸۱)، *اقتصاد چیست؟*، تهران: انتشارات نشر نی.

سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

شوندی، حسن (۱۳۸۵)، *نظریه مجموعه های فازی و کاربرد آن در مهندسی صنایع و مدیریت*، انتشارات گسترش علوم پایه.

عسگرزاده، غلامرضا (۱۳۸۵)، *مدل‌سازی ریاضی تعیین ترکیب بهینه پرتفوی تسهیلات اعطایی در مؤسسات مالی و اعتباری*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق.

فقیه، مصطفی (۱۳۸۳)، "مدیریت ریسک اعتباری و سیاست‌های آن"، *نشریه بانک و اقتصاد*، شماره ۴۶.

قدسی پور،حسن (۱۳۸۴)، *فرایند تحلیل سلسله مراتبی*، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

کاظمیان، محمود (۱۳۷۵)، "سیاست‌های پولی و نحوه تاثیر اعتبارات بانکی"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۵.

کاظمیان، محمود (۱۳۸۵)، "سهمیه‌بندی اعتبارات توسط نظام بانکی و ارتباط بین بازار اعتبارات و بازار سرمایه"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره‌های ۱۹ و ۲۰.

مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳)، *پژوهش عملیاتی پیشرفته*، تهران: نشر کتاب دانشگاهی.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]

زاهدی کیوان، مهدی و مجید خوشبخت (۱۳۸۸)، "یک روش موثر فازی در تخصیص اعبارات و تسهیلات بانک توسعه صادرات ایران"، دهمین کنفرانس سیستم های هوشمند و فازی ایران، دانشگاه یزد.

Callahan, J. C. (2003), "An Introduction to Financial Planning Through Fuzzy Linear Programming", *Cost and Management,* Vol. 47, No. 1, PP. 7-12.

Caplin, D. A. & J. S. H. Kornbluth (2004), "Multi Objective Investments Planning Under Uncertainty", *Omega,* Vol. 3, No. 4, PP. 423-441.

Ghodsypour, S. H. & C. O. Brien (1998), "A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and linear Programming", *International Journal of Production Economics,* Vol. 56-57, PP. 199-212.

Jao, Y. C. (2001), "Linear Programming and Banking in Hong Kong", *Journal of Business Finance and Accounting,* Vol. 7, No. 3, PP. 489-500.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-22]