انتخاب محرک‌های هزینه در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت با تکنیک ترکیبی دلفی فازی و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۸

مسعود آرامش[2]، محمود معین‌الدین[3]، حسن دهقان دهنوی[4]

از صفحه ۲۴۷ تا ۲۶۸

چکیده

زمینه و هدف: هزینه‌یابی برمبنای فعالیت به‌رغم برخورداری از مزایای متعدد، دارای محدودیت‌هایی است که از اهم آن‌ها انتخاب صحیح محرک‌های هزینه است. روش‌های متعددی برای این امر ارائه شده که از نقطه ضعف آن‌ها می‌توان به پیچیدگی فرآیند انتخاب و گاهاً نتایج تحریف اشاره کرد. هدف این پژوهش انتخاب محرک‌های هزینه مناسب است.

روش‌شناسی: این پژوهش از نظر هدف کاربردی، به لحاظ راهبرد اجراء پیمایشی و جامعه آماری آن خبرگان مالی هستند که به‌روش قضاوتی انتخاب شده‌اند. اطلاعات پژوهش به‌روش کتابخانه‌ای و میدانی توسط پرسش‌نامه گردآوری و با اتخاذ تکنیک دلفی فازی برای تعیین محرک‌های هزینه مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت‌های پلیس آگاهی و استفاده از تکنیکFAHP به‌منظور تعیین اهمیت آن‌ها از طریق محاسبه اوزان مربوطه، به انتخاب محرک‌های هزینه در سامانه هزینه‌یابی برمبنای فعالیت می‌پردازد.

یافته‌ها: برای اجرای موفقیت‌آمیز هزینه‌یابی برمبنای فعالیت در این بخش، عوامل متعددی در تسهیم منابع پلیس آگاهی به فعالیت کشف علمی جرایم دخالت دارند که از میان آن‌ها تعداد کمی پرونده‌های قضایی، کارکنان، تجهیزات تخصصی، متهمان و خودروها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

نتیجه‌گیری: برای اجرای صحیح ABC لازم است پس از شناسایی فعالیت‌ها، با انتخاب محرک‌های هزینه مناسب، هزینه را به فعالیت منظور کرد. به هر اندازه که این فرآیند دقیق‌تر طی شود، درک صحیح‌تری از انتساب هزینه‌ها و محاسبه بهای تمام شده واقعی حاصل می‌شود. این پژوهش با یک مدل تصمیم‌گیری مبتنی برروبکرد فازی در کنار نظرهای خبرگان، بر پیچیدگی فرآیند انتخاب محرک‌های هزینه متعدد فائق آمد.

واژه‌های کلیدی: دلفی فازی، محرک هزینه، نیروی انتظامی، هزینه‌یابی برمبنای فعالیت،FAHP.

۱- این مقاله برگرفته از رساله دکتری رشته حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد است.

۲- دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، رییس اداره مالی و عامل ذیحساب فرماندهی انتظامی استان یزد، (نویسنده مسئول) hesab222@yahoo.com

۳- دانشیار گروه حسابداری دانشگاه آزاد واحد یزد دانشگاه آزاد یزد mahmood.moinaldin1350@gmail.com

۴- دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد واحد یزد دانشگاه آزاد یزد hasan.dehnavi2000@gmail.com

مقدمه

هزینه‌یابی وظیفه‌ای است که حسابداری مالی و مدیریت را به‌هم مرتبط ساخته و این مفهوم شامل کلیه روش‌هایی است که جهت شناسایی، کشف و تعیین هزینه‌های تشکیل‌دهنده محصولات به‌کار گرفته می‌شود (نمازی، ۱۳۷۷-۱۳۷۸: ۸۰). هر یک از روش‌های معرفی‌شده در این زمینه جواب‌گوی ابعاد خاصی از نیاز سازمان‌ها است. به‌طوری که روش انتخابی جهت هزینه‌یابی محصول‌های یک سازمان بستگی به نیاز اطلاعاتی مدیران و هدف نهایی آن‌ها دارد؛ ولی آن‌چه امروزه اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده این است که سازمان‌ها روشی از هزینه‌یابی را به‌کار گیرند که علاوه بر ساده و کم‌هزینه بودن، دقیق باشد و بیشترین اطلاعات از فرآیندها، فعالیت‌ها و محصول‌ها را به مدیران ارائه دهد. هزینه‌یابی سنتی توانایی رفع این نیاز را ندارد و روش‌های جدیدی برای این منظور ارائه شده است که هزینه‌یابی برمبنای فعالیت[1] یکی از این روش‌ها است (دستگیر و یارمحمدی، ۱۳۸۳: ۶۶-۶۴).

ABC قادر است ضمن برخورداری از مزایای فوق، بسیاری از نیازهای اطلاعاتی مدیران نظیر تسهیم دقیق‌تر هزینه‌های سربار به‌ویژه در دستگاه‌هایی که سهم هزینه‌های سربار نسبت به هزینه‌های مستقیم بیشتر، تعداد خدمات و فعالیت‌ها زیاد، امکان محاسبه بهای تمام‌شده هر یک از خدمات و فعالیت‌ها و کمک به مدیریت هزینه‌ها و کاهش قیمت تمام‌شده امری ضروری است را تأمین کند (نمازی، ۱۳۷۷-۱۳۷۸: ۷۳-۸۰). به‌دلیل تعدد فعالیت‌ها و مأموریت‌های ناجا، نیازمندی اطلاعاتی مزبور در این دستگاه و واحد مورد مطالعه مصداق داشت و از این‌رو هزینه‌یابی برمبنای فعالیت با رویکرد انتخاب صحیح محرک‌های هزینه مورد تحلیل قرار گرفت. در این رویکرد ابتدا بهای تمام‌شده فعالیت‌ها با توجه به‌میزان منابع مصرفی بررسی و سپس بهای تمام‌شده هر یک از محصولات به‌میزان استفاده از فعالیت‌ها محاسبه می‌شود. این مراحل باعث می‌شود ضمن تعیین بهای تمام‌شده واقعی هر یک از محصول‌ها، اطلاعات زیادی در خصوص فرآیندها و فعالیت‌ها نیز ارائه شود.

1- Activity Based Costing (ABC)

بیان مسئله: ABC بر خلاف مزایای متعدد دارای محدودیت‌هایی است که در صورت بی‌توجهی به آن، انحراف شدیدی در نتایج حاصل از اجرای این سامانه ایجاد می‌شود. یکی از با اهمیت‌ترین مشکلات به‌کارگیری این روش، انتخاب صحیح محرک هزینه است (انواری‌رستمی و دیگران، ۱۳۹۰: ۲۲). محرک هزینه عامل یا ترکیبی از عوامل تحریک‌کننده هزینه است که میزان جذب هزینه توسط مراکز فعالیت را در یک رابطه علی و معلولی نشان داده و به‌عنوان مبنایی برای انتساب هزینه‌ها به مراکز فعالیت‌ها به‌کار برده می‌شود (برزوزاده، ۱۳۹۲: ۷۹-۶۸). در حقیقت عاملی که موجب رخداد هزینه یا به بیانی دیگر مولد هزینه است، محرک هزینه نامیده می‌شود. عدم انتخاب صحیح محرک هزینه نتایج گمراه‌کننده‌ای را در بر خواهد داشت (هان و کیم[1]، ۲۰۰۳: ۷۵)؛ از این‌رو هزینه‌یابی برمبنای فعالیت مستلزم انتخاب دقیق محرک‌های هزینه است و همین امر ضرورت این پژوهش را نشان می‌دهد. با توجه به این که هزینه‌یابی برمبنای فعالیت و انتخاب صحیح محرک‌های هزینه برای اجرای این روش از هزینه‌یابی در دستگاه‌های اجرایی طی پژوهش‌های انجام گرفته پیرامون هزینه‌یابی به‌میزان زیادی مغفول مانده است؛ بنابراین در این پژوهش انتخاب محرک‌های هزینه مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت‌ها در ناجا و مشخصاً پلیس آگاهی، با ترکیب تکنیک‌های مجموعه فازی (دلفی فازی و FAHP) مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور نخست مبانی نظری که هزینه‌یابی برمبنای فعالیت را به تعیین اهمیت محرک‌های هزینه سوق می‌دهد مرور و سپس مباحث مرتبط با انتخاب محرک‌ها ارائه می‌شود.

مبانی نظری: ایده ارتباط بین هزینه و فعالیت در اواخر ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ توسط سالمانز و استاباس[2] معرفی و توسط کوپر و کاپلن[3] توسعه یافت و شیوه جدیدی برای هزینه‌یابی مرسوم به هزینه‌یابی برمبنای فعالیت را شکل داد (رهنمای‌رودپشتی و پوریوسف، ۱۳۸۸: ۱۱). ارائه سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت ایجاب می‌کند که سه گام اساسی شامل شناسایی فعالیت‌ها و هزینه منابع، منظور کردن هزینه‌ها به فعالیت‌ها و منظور کردن فعالیت‌ها به نوع هزینه (محصول) برداشته شود (نمازی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). در واقع اصول اولیه این سیستم شامل؛ ۱-شناسایی فعالیت (فرآیند یا روشی

1- Kima & Han
2- Solomons & Stubus
3- Cooper & Kaplan

که موجب انجام کار می‌شود و برای عرضه خدمت برای تحقق هدف سالانه برنامه اجرایی پلیس آگاهی انجام شده، کمیت‌پذیر بوده و منابع مورد نیاز آن از محل اعتبارات هزینه‌ای تأمین می‌شود)، ۲-محاسبه هزینه هر فعالیت (از طریق شناسایی فعالیت‌ها و مراکز فعالیت‌های اصلی و پشتیبانی و مراکز هزینه) و ۳- محاسبه بهای هر خدمت برمبنای میزان استفاده از فعالیت است؛ بنابراین پیاده‌سازی دقیق هزینه‌یابی برمبنای فعالیت به دقت هزینه‌یابی خدمات و فعالیت‌ها، حجم محرک‌های هزینه و نهایتاً صحت محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت‌ها بستگی دارد (گاروین[1]، ۱۹۹۷: ۷۴). در سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت با اهمیت‌ترین محرک‌های هزینه انتخاب می‌شوند، سپس مجموعه اطلاعاتی ارائه می‌شود که نشان‌دهنده نحوه توزیع محرک‌های هزینه بین محصولات است (بلانچارد[2]، ۲۰۰۳: ۳۴). در انتخاب محرک‌های هزینه مناسب سه عامل حائز اهمیت است. عامل اول میزان هم بستگی است که با مشاهده چگونگی مصرف محرک‌های هزینه به‌توان میزان مصرف هر فعالیت را برآورد کرد. بنابراین دقت نتایج حاصل از تخصیص هزینه‌ها به‌میزان هم بستگی بین مصرف فعالیت و مصرف محرک هزینه ارتباط دارد. عامل دوم هزینه اندازه‌گیری است. طراحی هر نوع سامانه اطلاعاتی مستلزم مقایسه فواید آن با هزینه‌های مربوطه است. هر چه ضریب هم‌بستگی بین محرک هزینه و میزان مصرف بالاتر باشد تخصیص هزینه دقیق‌تر انجام خواهد شد و عامل سوم آثار رفتاری محرک هزینه است. در انتخاب و تعیین محرک‌های هزینه به آثار رفتاری آن‌ها که منجر به بهبود تصمیم‌گیری مدیریت می‌شود و بر رفتار سایر تصمیم‌گیران نیز تأثیرگذار است بایستی توجه شود (شباهنگ، ۱۳۸۵: ۳۱-۳۰)؛ بنابراین هر چه فرآیند تعیین محرک هزینه دقیق‌تر طی شود درک صحیح‌تری از انتساب هزینه‌ها و محاسبه بهای تمام‌شده واقعی را در پی خواهد داشت.

پیشینه پژوهش: ارائه روشی برای انتخاب محرک هزینه در پژوهش‌های خارجی از پژوهش بلانچارد در سال ۱۹۹۳ شروع می‌شود که از الگوریتم‌های گریدی برای بهینه کردن محرک‌های هزینه انتخابی استفاده کرده است (بلانچارد، ۱۹۹۳). در سال بعد (۱۹۹۴) دکین از ارتباطات منطقی جهت انتخاب محرک هزینه سود جست (گاروین،

1- Garvin
2- Blanchard

۱۹۹۷). در سال ۱۹۹۶ گوبتا و لویتان[1] برای بهینه‌سازی انتخاب محرک‌های هزینه استفاده روش الگوریتم ژنتیکی را پیشنهاد داده‌اند (گوبتا و لویتان، ۱۹۹۶). در سال ۱۹۹۷ گاروین از روش AHP برای انتخاب بهینه محرک هزینه استفاده کرد (گاروین، ۱۹۹۷). در سال ۲۰۰۱ کوکاکولا و دیکمن[2] با استفاده از روش‌های ABC و هزینه‌یابی سنتی به مقایسه سودآوری وام‌های تجاری یک بانک پرداختند که نکته قابل توجه در این پژوهش نحوه انتخاب محرک هزینه است و این فرآیند با استفاده از آزمون t ضریب هم‌بستگی رگرسیون انجام گرفت (کوکاکولا و دیکمن، ۲۰۰۱). علاوه براین در همان سال کارستن[3] انتخاب محرک‌های هزینه را با ارائه مدل ریاضی آنالیز اجزای اساسی مورد بررسی قرار داد (کارستن، ۲۰۰۱). در سال ۲۰۰۳ کیم و هن برای انتخاب بهینه محرک هزینه از روش الگوریتم ژنتیک با در نظر گرفتن تابع غیرخطی هزینه با کمک شبکه‌های عصبی استفاده کردند (کیم و هن، ۲۰۰۳). در سال ۲۰۱۴ جلایری و علی‌حیدری استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی را برای انتخاب محرک‌های هزینه در تحقیق خود پیشنهاد کرده‌اند (جلایری و علی‌حیدری بلوکی، ۲۰۱۴). در سال ۲۰۱۵ سلیم[4] بهینه‌سازی انتخاب محرک‌های هزینه را با استفاده از روش ساختار نیمه قیمتی مورد بررسی قرار داده است (سلیم، ۲۰۱۵). در سال ۲۰۱۷ رونگ چت و تراساپونگ[5] انتخاب محرک‌های هزینه را با استفاده از روش الگوریتم جهشی بررسی کردند (رونگ چت و تراساپونگ، ۲۰۱۷).

در پژوهش‌های داخلی ارائه روشی برای انتخاب محرک هزینه از پژوهش انواری‌رستمی و رضایت در سال ۱۳۸۶ شروع می‌شود که با استفاده از روش‌های ABC و هزینه‌یابی سنتی به مقایسه سودآوری اعتبارات بانکی عقود اسلامی پرداختند. نکته قابل توجه در این پژوهش نیز نحوه انتخاب محرک هزینه است که با استفاده از روش آزمون t ضریب هم‌بستگی رگرسیون انجام گرفت (انواری‌رستمی و رضایت، ۱۳۸۶). در سال ۱۳۸۷ علی‌حیدری و خادمی‌زارع با به‌کارگیری تکنیک داده‌کاوی به انتخاب محرک‌های هزینه در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت در بانک منتخب پرداختند (علی‌حیدری بیوکی و خادمی زارع، ۱۳۸۷). در سال ۱۳۹۰ انواری‌رستمی و همکاران با

1- Gopta & levitan
2- Kocakulah & Diekmann
3- Carsten
4- Saleem
5- Rungchat & Trasapong

استفاده از روش‌های داده‌کاوی و تحلیل‌عاملی به انتخاب محرک‌های هزینه پرداختند (انواری‌رستمی و دیگران، ۱۳۹۰).

بررسی گسترده ادبیات موضوع نشان داد روش‌های متعددی برای انتخاب محرک هزینه وجود دارد که از جمله این روش‌ها می‌توان به‌روش منطقی، علت و معلولی، روش درصد هزینه‌ها، روش منافع دریافت شده، روش AHP، روش داده‌کاوی و تحلیل‌عاملی و روش رگرسیون اشاره کرد. در این پژوهش از مجموعه تکنیک‌های فازی برای انتخاب محرک‌های هزینه در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت استفاده شده است. بدین ترتیب که با استفاده از تکنیک دلفی فازی به شناسایی محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت و صرفاً به فعالیت کشف علمی جرایم پرداخته شده و متعاقباً با استفاده از تکنیک FAHP برای تعیین اهمیت آن‌ها، اوزان مربوطه محاسبه شده است.

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ راهبرد اجرا پیمایشی است. در گام اول برای تعیین محرک‌های هزینه با استفاده از روش دلفی فازی و کسب اجماع خبرگان، از روش کتابخانه‌ای منابع علمی منتشره در حوزه حسابداری مدیریت و هزینه‌یابی برمبنای فعالیت، دستورالعمل‌ها، ضوابط و بخش‌نامه‌های مرتبط مورد مطالعه قرار گرفت. منابع مصروف در پلیس آگاهی در راستای فعالیت «کشف علمی جرایم» را برشمرده و با برگزاری جلسات، کارشناسی و مصاحبه با خبرگان پرسش‌نامه اولیه طراحی و محرک‌های هزینه ممکن شناسایی شدند. در این فرآیند عواملی انتخاب شدند که ضمن این‌که مصادیقی جامع از مبنای تسهیم منابع به فعالیت باشند، به‌گونه‌ای تعیین که کمیت‌پذیر بوده و از سادگی لازم برخوردار باشند تا محاسبه آن‌ها دچار مشکل نشود. در مرحله بعد عوامل موصوف به خبرگان ارائه و از آن‌ها درخواست شد تا چنان‌چه نظری در خصوص عوامل مذکور یا پیشنهاد عامل جدیدی دارند در جدول طراحی شده لحاظ کند. نظرهای ارائه شده جمع‌آوری و ترتیب اثر داده شد و محرک‌های اولیه مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت مزبور در جدولی تدوین تا کار محاسبات تسهیل شود. سپس این جدول که به شکل پرسش‌نامه، طراحی شد مجدداً در اختیار خبرگان قرار گرفت و بدین ترتیب مطابق با الگوریتم دلفی فازی و محاسبه‌های

فازی مربوطه پرسش‌نامه محرک‌های هزینه تهیه و عواملی که در توافق نهایی اعضاء با کسب امتیاز لازم مشخص می‌شوند تدوین شد. در پرسش‌نامه اولیه تعداد (۱۱) محرک هزینه تدوین و در ادامه تعداد (۶) محرک به دلیل هم‌پوشانی معنایی، تکراری بودن و بی‌ارتباط بودن با منابع مصروف در پلیس آگاهی که به تأیید خبرگان نیز رسید، حذف و نهایتاً تعداد (۵) محرک هزینه مورد شناسایی قرار گرفت. به‌همین منظور سنجش آرای خبرگان پرسش‌نامه محقق‌ساخته برای آن‌ها ارسال شد. در این مرحله خبرگان به هر یک از گزینه‌ها به لحاظ مناسبت در تأثیر آن بر تسهیم منابع به فعالیت، در یک طیف سه گزینه‌ای (خوب، متوسط، ضعیف) امتیاز دادند. هر عاملی که در نهایت پس از طی مراحل مختلف دلفی فازی امتیاز خوب را از اجماع خبرگان کسب کند به‌عنوان محرک هزینه مؤثر در تسهیم منابع شناسایی می شود. چنان‌چه بتوان پس از اجرای مراحل مختلف دلفی فازی به تعداد کافی محرک هزینه مؤثر با امتیاز خوب دست یافت می‌توان نتیجه گرفت که هدف پژوهش در گام اول تحقق یافته و محرک‌های هزینه مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت کشف علمی جرایم شناسایی شده‌اند. در گام دوم با استفاده از تکنیک FAHP به وزن‌دهی محرک‌های هزینه تأیید شده در مرحله قبل (گام اول، دلفی فازی) پرداخته شد. در این مرحله مقایسه‌های زوجی برای محرک‌های هزینه از طریق خبرگان انجام و در نهایت وزن و اهمیت هر یک از آن‌ها مشخص شد.

جامعه آماری مورد نظر افرادی بودند که ضمن داشتن حداقل مدرک کارشناسی مرتبط (رشته‌های حسابداری و مدیریت)، دارای تجارب ارزشمند در حرفه مالی (حداقل ۱۰ سال سابقه کاری مرتبط) بودند (داشتن تحصیلات آکادمیک و تجربه حرفه‌ای با هم).

تعداد مناسب اعضاء نکته مهمی است که در تشکیل پانل باید به آن توجه کرد. هنگامی‌که بین اعضای پانل تجانس وجود داشته باشد، حدود ۱۰ تا ۲۰ عضو توصیه شده است (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۹۳)؛ بنابراین تعداد نمونه مورد نظر در این پژوهش که به روش قضاوتی انتخاب شده، برای تهیه و تأیید پرسش‌نامه اولیه ۱۲ نفر و برای انجام تحقیق ۲۰ نفر بود که هر دو ویژگی فوق را دارا بودند (عواملی که توسط هیچ یک از ۱۲ نفر اول مورد تأیید قرار نگرفت در پرسش‌نامه فاز دوم حذف شد).

الگوریتم پژوهش مبتنی بر دلفی فازی

در این بخش ابتدا روش دلفی فازی و الگوریتم اجرای آن تشریح و سپس نحوه ارزش‌گذاری متغیرهای زبانی در قالب اعداد فازی مثلثی و محاسبات فازی برای اجرای این روش تبیین می‌شود.

اجرای گام اول؛ پژوهش به‌روش دلفی فازی

هدف از کاربرد روش دلفی دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان درباره موضوعی خاص است که با استفاده از پرسش‌نامه و نظرخواهی از خبرگان، به‌دفعات و با توجه به بازخورد حاصل از آن صورت می‌گیرد. در این روش داده‌های ذهنی افراد خبره با استفاده از تحلیل‌های آماری به داده‌های تقریباً عینی تبدیل می‌شوند (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۸۹-۸۷). هنگامی که این روش برای موضوع‌های چندبعدی، چندهدفی و مسائل تصمیم‌گیری پیچیده به‌کار می‌رود، تکرار فراوان مراحل زمان‌گیر پرسش و پاسخ برای رسیدن به اجماع نسبی نظرهای، مشکل بزرگی تلقی می‌شود. به‌طور کلی این روش دارای ضعف‌هایی نظیر هزینه بالا و زمان زیاد برای جمع‌آوری داده‌ها است. برای رفع نقاط ضعف مزبور در دهه ۱۹۸۰ روش دلفی فازی توسط کافمن و گوپتا[1] ابداع شد (فیضی و دهقان، ۱۳۸۸: ۱۱۴). استفاده از اعداد فازی در روش دلفی فازی بدین دلیل مناسبت دارد که در دنیای پیرامون ما نمی‌توان موضوعات را به دو یا چند دسته سیاه و سفید تقسیم‌بندی کرد، بلکه هر موضوعی در یک طیف می‌گنجد. در ضمن در بسیاری از موارد مانند بررسی کارایی، میزان رضایت‌مندی و ... استفاده از متغیرهای زبانی توسط خبرگان، متداول‌تر و راحت‌تر است (جعفری و منتظر، ۱۳۸۷: ۹۶). کاربرد روش دلفی فازی در مسائلی که اهداف و پارامترها به صراحت مشخص نیستند منجر به نتایج بسیار ارزنده‌ای می‌شود. ویژگی مهم این روش، ارائه چارچوب انعطاف‌پذیر است که بسیاری از موانع مربوط به عدم دقت و صراحت را تحت پوشش قرار می‌دهد (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۱۱۵).

اجرای الگوریتم دلفی بدین صورت است که معمولاً خبرگان نظریه‌های خود را در قالب حداقل مقدار، ممکن‌ترین مقدار و حداکثر مقدار ارائه می‌دهند. متغیرهای کیفی مزبور در قالب گزینه‌های خوب، متوسط و ضعیف به‌صورت اعداد فازی مثلثی تعریف می‌شوند. ارزش‌های امکان‌پذیر که از طریق اعداد فازی مثلثی تعریف شده، برای گزینه

1- Kaufman & Gopta

خوب (۵،۷،۹) و گزینه متوسط (۳،۵،۷) و گزینه ضعیف (۱،۳،۵) در نظر گرفته شد. سپس میانگین نظر خبرگان (اعداد ارائه شده) و میزان اختلاف نظر هر خبره از میانگین محاسبه و آن‌گاه این اطلاعات برای اخذ نظرهای جدید خبرگان ارسال می‌شود. در مرحله بعد هر خبره براساس اطلاعات حاصل از مرحله قبل، نظر جدیدی را ارائه یا نظر قبلی خود را اصلاح می‌کند. این فرآیند تا زمانی ادامه می‌یابد که میانگین اعداد فازی به اندازه کافی باثبات شوند (جعفری و منتظر، ۱۳۸۷: ۹۷).

محاسبات فازی

در هر مرحله از آزمون فازی میانگین فازی برای اعداد مثلثی فازی A1,A2,…,An به صورت زیر تعریف می‌شود (زنجیرچی، ۱۳۹۰: ۷۶):

رابطه ۱) $Am=(A1,A2,\ldots,An)/N$

در فرمول Ai(ai,bi,ci) عدد فازی مثلثی مربوط به فرد i است و Am میانگین فازی مربوط به هر یک از سؤال‌ها است. پس از محاسبه میانگین فازی برای هر یک از سؤال‌های پرسش‌نامه، در هر مرحله برای هر فرد خبره اختلاف از میانگین جامعه با استفاده از رابطه (۲) محاسبه می‌شود (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۱۳۶-۱۳۵):

رابطه۲) (Am1-Ai1,Bm1-Bi1,Cm1-Ci1)

در فرمول فوق Am1,Bm1,Cm1 به‌ترتیب کرانه‌های پایین، وسط و بالای میانگین اعداد فازی مثلثی مربوط به هر یک از سؤالات است و Ai1,Bi1,Ci1 به‌ترتیب کرانه‌های پایین، وسط و بالای مربوط به فرد i است.

سپس در مرحله بعد، میانگین جامعه در مرحله قبل و اختلاف هر فرد خبره از میانگین جامعه، در اختیار وی قرار می‌شود و مجدداً هر فرد با توجه به اختلاف مربوطه، نظر خود را تعدیل کرده یا نظر قبلی خود را تکرار می‌کند. حال دوباره میانگین فازی برای مرحله جدید محاسبه و اختلاف میانگین دو مرحله برای هر سؤال محاسبه می‌شود و چنان‌چه اختلاف میانگین دو مرحله که با استفاده از رابطه (۳) محاسبه می‌شود کمتر از ۰/۱۵ باشد اجماع کافی در خصوص آن سؤال حاصل شده است. این مرحله تا زمان دست‌یابی به اجماع کافی ادامه می‌یابد (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۱۴۰-۱۳۹).

رابطه۳) $S(Ni,Nj)=[(a1+2a2+a3)-(b1+2b2+b3)]/4(B2-B1)$

در این فرمول B2 بزرگ‌ترین و B1 کوچک‌ترین کران بین میانگین دو مرحله است. هم‌چنین a1.a2.a3 کرانه‌های پایین، وسط و بالای مربوط به میانگین هر سؤال در مرحله قبل و b1,b2.b3 نیز کران پایین، وسط و بالای مربوط به میانگین مرحله جدید است.

یافته‌های پژوهش در گام نخست

نتایج حاصل از محاسبات فازی که در راستای اجرای الگوریتم فازی انجام گرفته، طبق جدول شماره یک ارائه شده است.

جدول شماره ۱.: تعیین محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت

ردیف	منابع (شرح هزینه)	طبقه‌بندی هزینه	تعداد کارکنان	تعداد خودرو	تعداد دستگاه ها	تعداد پرونده	تعداد متهم	نتیجه و مرحله نظرسنجی
۱	مواد مصرفی تخصصی	فصل ۲- کد ۲۱۱۰۰	(۱/۳،۴۵/۵،۴۵/۴۵)	(۱/۳۹،۳/۵،۳۹/۳۹)	(۵/۷،۰۰/۹،۰۰/۰۰)	(۴/۶،۲۹/۸،۲۹/۲۹)	(۳/۵،۴۵/۷،۴۵/۴۵)	نظرسنجی مرحله۱
			(۱/۳،۲۶/۵،۲۶/۲۶)	(۱/۳،۲۶/۵،۲۶/۲۶)	(۵/۷،۰۰/۹،۰۰/۰۰)	(۴/۶،۵۵/۸،۵۵/۵۵)	(۳/۵،۵۸/۷،۵۸/۵۸)	نظرسنجی مرحله ۲
			۰/۰۵ و ضعیف	۰/۰۳ و ضعیف	۰ (صفر) و خوب	۰/۰۶ و خوب	۰/۰۳ و خوب	اختلاف نظرهای و نتیجه
۲	هزینه اجرای طرح های عملیاتی	فصل ۲- کد ۲۱۱۹۹	(۵/۷،۰۰/۹،۰۰/۰۰)	(۴/۶،۰۳/۸،۰۳/۰۳)	(۲/۴،۹۴/۶،۹۴/۹۴)	(۵/۷،۰۰/۹،۰۰/۰۰)	(۳/۵،۳۲/۷،۳۲/۳۲)	نظرسنجی مرحله۱
			(۴/۶،۹۴/۸،۹۴/۹۴)	(۳/۵،۹۰/۷،۹۰/۹۰)	(۳/۵،۳۹/۷،۳۹/۳۹)	(۵/۷،۰۰/۹،۰۰/۰۰)	(۳/۵،۵۲/۷،۵۲/۵۲)	نظرسنجی مرحله ۲
			۰/۰۲ و خوب	۰/۰۳ و خوب	۰/۱ و متوسط	۰ (صفر) و خوب	۰/۰۵ و خوب	اختلاف نظرهای و نتیجه
۳	نگهداشت تجهیزات تخصصی	فصل ۲- کد ۲۰۴۰۰	(۲/۴،۰۳/۶،۰۳/۰۳)	(۱/۳،۲۶/۵،۲۶/۲۶)	(۴/۶،۶۸/۸،۶۸/۶۸)	(۴/۶،۲۳/۸،۲۳/۲۳)	(۲/۴،۰۳/۶،۰۳/۰۳)	نظرسنجی مرحله۱
			(۲/۴،۳۵/۶،۳۵/۳۵)	(۱/۳،۲۹/۵،۲۹/۲۹)	(۴/۶،۷۴/۸،۷۴/۷۴)	(۳/۵،۷۷/۷،۷۷/۷۷)	(۲/۴،۶۱/۶،۶۱/۶۱)	نظرسنجی مرحله ۲
			۰/۰۷ و ضعیف	۰/۰۳ و ضعیف	۰/۰۲ و خوب	۰/۱۳ و خوب	۰/۱۳ و متوسط	اختلاف نظرهای و نتیجه
۴	بدرقه متهمین	فصل ۲ – کد ۲۰۱۰۰	(۴/۶،۲۹/۸،۲۹/۲۹)	(۴/۶،۶۱/۸،۶۱/۶۱)	(۲/۴،۲۳/۶،۲۳/۲۳)	(۴/۶،۶۱/۶۱،۸/۶۱)	(۴/۶،۸۷/۸،۸۷/۸۷)	نظرسنجی مرحله۱
			(۴/۶،۶۱/۸،۶۱/۶۱)	(۴/۶،۸۱/۸،۸۱/۸۱)	(۲/۴،۴۸/۶،۴۸/۴۸)	(۴/۶،۶۸/۸،۶۸/۶۸)	(۴/۶،۹۴/۸،۹۴/۹۴)	نظرسنجی مرحله ۲
			۰/۰۷ و خوب	۰/۰۵ و خوب	۰/۰۶ و ضعیف	۰/۰۲ و خوب	۰/۰۲ و خوب	اختلاف نظرهای و نتیجه

منبع: یافته‌های پژوهش

برابر جدول شماره یک می‌توان نتیجه گرفت با توجه به این‌که اختلاف نظرهای خبرگان در خصوص کلیه سؤال‌ها، طی دو مرحله اجرای دلفی، کمتر از ۰/۱۵ شده، اجماع کافی بین خبرگان حاصل شده، بنابراین اجرای دلفی فازی متوقف و در گام اول محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت کشف علمی جرایم با روش دلفی فازی مورد شناسایی قرار گرفتند. در گام دوم برای اندازه‌گیری میزان اهمیت محرک‌های هزینه شناسایی شده از تکنیک FAHP به‌روش چانگ استفاده می شود.

اجرای گام دوم؛ وزن‌دهی محرک‌های هزینه بر اساس روش تحلیل گسترش یافته چانگ

چانگ[1] (۱۹۹۲) روشی ساده را برای بسط فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی ارائه داد. این روش که مبتنی بر میانگین حسابی نظرهای خبرگان و روش نرمالایز ساعتی و با استفاده از اعداد مثلثی فازی توسعه داده شده بود، مورد استقبال محققان قرار گرفت. در این روش پس از تشکیل سلسله‌مراتب تصمیم‌گیری، با توجه به‌میزان اهمیت هر معیار یا گزینه یک عدد فازی مثلثی به آن اختصاص و ماتریس‌های مقایسه زوجی برای هر سطح از سلسله‌مراتب ایجاد می‌شود. عدد فازی مثلثی نوع خاصی از اعداد فازی است که با استفاده از سه‌تایی مرتب (l,m,u) و رابطه (۴) تعریف می شود. در هر عدد فازی مثلثی l حد پایینی، u حد بالایی و m نیز مقدار میانه است (چانگ، ۱۹۹۶: ۶۵۱).

رابطه ۴)
$$\mu_m = \begin{cases} (x-l)/(m-l) & l \le x \le m \\ (u-x)/(u-m) & m \le x \le u \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

مراحل مختلف این روش به‌صورت زیر است (چانگ، ۱۹۹۲: ۶۵۲-۶۵۵):

گام ۱: مقدار ترکیبی فازی ($\widetilde{S}$) نسبت به معیار i ام با استفاده از رابطه (۵) محاسبه می‌شود.

رابطه ۵)
$$\widetilde{s} = \sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1}, i = 1,2,\dots,n.$$

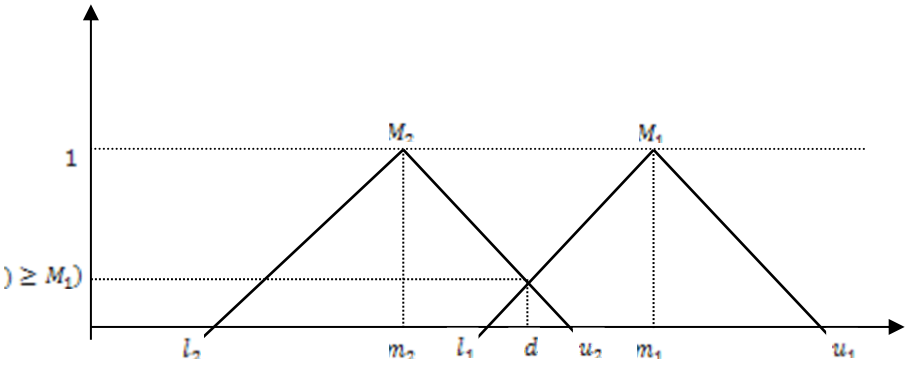
که در آن $\otimes$ به معنی ضرب گسترده دو عدد فازی است و هر یک از اعداد فازی به‌دست‌آمده، نشان‌دهنده وزن نسبی یک معیار (یا گزینه) نسبت به یک معیار دیگر می‌باشد.

گام ۲: $\widetilde{M1}$ و $\widetilde{M2}$ دو عدد فازیند و درجه بزرگی $\widetilde{M2}=(l2,m2,u2)\geq\widetilde{M1}=(l1,m1,u1)$ با استفاده از رابطه (۶) تعریف می‌شود.

رابطه ۶)
$$\mu_m = \begin{cases} 1 & m_2 \ge m_1 \\ \dfrac{(u_1 - l_2)}{(u_1 - m_1) - (m_2 - l_2)} & otherwise \\ 0 & l_1 \ge u_2) \end{cases}$$

1- Chang

در رابطه فوق، $\mu(d)=V(\widetilde{M2}\geq\widetilde{M1})$، $\widetilde{M2}=(l2,m2,u2)$ و $\widetilde{M1}=(l1,m1,u1)$ می‌باشد و همان طور که در شکل شماره شش مشاهده می شود، d مختصات بالاترین نقطه تقاطع بین $\mu\widetilde{M2}$ و $\mu\widetilde{M2}$ است.



شکل شماره ۱: درجه امکان آزادی $V(\widetilde{M2}\geq\widetilde{M1})$

گام ۳: درجه امکان یک عدد فازی محدب از درجه امکان k عدد فازی محدب $\widetilde{Mi}(i=1,2,\ldots,k)$ بیشتر است. این مفهوم به‌صورت رابطه (۷) تعریف شده است.

رابطه۷)

$$V(\widetilde{M}\geq\widetilde{M_1},\ldots,\widetilde{M_k})=V(\widetilde{M}\geq\widetilde{M_1})\ \text{and}\ldots\text{and}\ V(\widetilde{M}\geq\widetilde{M_k})=\min V(\widetilde{M}\geq\widetilde{M_k}),\ i=1,2,\ldots,k$$

چنان‌چه رابطه (۸) مفروض شود:

رابطه ۸) $$d'(A_i)=\min V(S_i\geq S_k)$$

در این صورت برای $k=1,2,\ldots,n;\ k\neq i$ بردار وزن با استفاده از رابطه (۹) به‌دست می‌آید.

رابطه ۹) $$W'=(d'(A_1),d'(A_2),\ldots,d(A_n))^T$$

گام ۴: پس از نرمال‌سازی W، بردار وزن نرمال شده مطابق رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود که در آن W یک عدد غیرفازی است.

رابطه ۱۰) $$W=(d(A_1),d(A_2),\ldots,d(A_n))^T$$

سازگاری ماتریس‌های مقایسه زوجی در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که بایستی همواره در فرآیند تصمیم‌گیری لحاظ شود. در این پژوهش از روش سازگاری گاگوس و بوچر[1] (۱۹۹۸) استفاده شده است. سازگاری قضاوت‌ها در فرآیند مذکور با محاسبه نرخ سازگاری (CR) مورد ارزیابی قرار می‌شود. این نرخ برای ماتریس میانگین هندسی حد بالا و پایین اعداد مثلثی (CR^g) و برای ماتریس اعداد میانی قضاوت‌های مثلثی (CR^m) است که از رابطه (۱۱) به‌دست می‌آید:

$$CR^g = \frac{CI^g}{RI^g} \quad \text{و} \quad CR^m = \frac{CI^m}{RI^m} \qquad \text{رابطه ۱۱)}$$

در رابطه فوق (CI^g) و (CI^m) به‌ترتیب شاخص سازگاری ماتریس‌های میانگین هندسی حد بالا و پایین اعداد مثلثی (g) و اعداد میانی قضاوت‌های مثلثی (m) هستند و (RI^g) و (RI^m) نیز شاخص ماتریس‌های مذکور نسبت به یک ماتریس قضاوتی است که با استفاده از اطلاعات ارائه شده در جدول شماره دو محاسبه می شود.

جدول شماره۲ : شاخص‌های تصادفی (RI) (منبع: گاگوس و بوچر، ۱۹۹۸)

اندازه ماتریس	RI^m	RI^g	اندازه ماتریس	RI^m	RI^g
۱	۰	۰	۸	۱/۳۴۱۰	۰/۴۱۶۴
۲	۰	۰	۹	۱/۳۷۹۳	۰/۴۳۴۸
۳	۰/۴۸۹۰	۰/۱۷۹۶	۱۰	۱/۴۰۹۵	۰/۴۴۵۵
۴	۰/۷۹۳۷	۰/۲۶۲۷	۱۱	۱/۴۱۸۱	۰/۴۵۳۶
۵	۱/۰۷۲۰	۰/۳۵۹۷	۱۲	۱/۴۴۶۲	۰/۴۷۷۶
۶	۱/۱۹۹۶	۰/۳۸۱۸	۱۳	۱/۴۵۵۵	۰/۴۶۹۱
۷	۱/۲۸۷۴	۰/۴۰۹۰	۱۴	۱/۴۹۱۳	۰/۴۸۰۴
			۱۵	۱/۴۹۸۶	۰/۴۸۸۰

در صورتی‌که هر دوی این شاخص‌ها کمتر از ۰/۱ بودند ماتریس‌ها سازگار، چنان‌چه هر دو بیش از ۰/۱ باشند از تصمیم‌گیرنده تقاضا می‌شود تا در اولویت‌های ارائه شده تجدید نظر کند و در صورتی‌که تنها (CR^g) CR^m بیشتر از ۰/۱ بود، تصمیم‌گیرنده

1- Gogus & Bocher

تجدید نظر در مقادیر میانی (حدود) قضاوت‌های فازی را انجام می‌دهد (گاگوس و بوچر، ۱۹۹۸: ۱۳۸-۱۳۵).

در این پژوهش پس از تعیین محرک‌های هزینه مؤثر در گام اول، دو مرحله اساسی دیگر برای انتخاب محرک‌های هزینه مناسب در گام دوم طی می‌شود. مرحله اول انجام محاسبات فازی و مرحله دوم محاسبه اوزان محرک‌های هزینه و تعیین اهمیت آن‌ها است. برای انجام محاسبات فازی منابع به‌عنوان معیار و محرک‌ها به‌عنوان زیرمعیار با هدف تعیین اهمیت محرک‌های هزینه در تسهیم منابع به فعالیت کشف علمی جرایم در ترسیم درخت سلسله‌مراتبی مورد استفاده که علائم اختصاری آن‌ها در جدول شماره سه ارائه شده، به‌صورت دوبه‌دو و با استفاده از مقیاس‌های زبانی و فازی جدول شماره چهار، مورد مقایسه قرار گرفتند.

جدول شماره ۳ : علائم اختصاری محرک‌ها و منابع

منابع مالی (شرح هزینه ها)		محرک‌ها	
علامت اختصاری	نام گزینه	علامت اختصاری	نام گزینه
B1	مواد مصرفی	A1	تعداد کارکنان
B2	طرح‌های عملیاتی	A2	تعداد خودروها
B3	نگهداشت تجهیزات	A3	تعداد دستگاه‌های تخصصی
B4	بدرقه متهمان	A4	تعداد پرونده قضایی
		A5	تعداد متهمان

جدول شماره ۴: طیف فازی و عبارت کلامی متناظر به‌روش سوکلی (۲۰۱۲)

کد	عدد فاری	عبارات کلامی	کد	عبارات کلامی	عدد فاری
۱	(۱،۱،۱)	ترجیح برابر	۵	ترجیح زیاد	(۴،۴،۴/۵)
۲	(۱،۱/۱،۵/۵)	ترجیح کم تا متوسط	۶	ترجیح زیاد تا خیلی زیاد	(۴،۳/۵،۵)

۳	(۲،۲،۱)	ترجیح متوسط	۷	ترجیح خیلی زیاد	(۵،۵/۶،۵)
۴	(۳،۳/۴،۵)	ترجیح متوسط تا زیاد	۸	ترجیح خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	(۷،۶،۵)
			۹	ترجیح کاملاً زیاد	(۹،۷،۵)

در ادامه ابتدا معیارها نسبت به هدف و سپس زیرمعیارها نسبت به معیارها با یکدیگر مقایسه و میزان برتری هر یک بر دیگری با استفاده از اعداد فازی مثلثی مورد بررسی قرار می‌گردد. پس از تأیید سازگاری مقایسه‌های زوجی، وزن هر معیار و زیرمعیار با استفاده از تحلیل توسعه‌ای چانگ و به کمک نرم‌افزار Exell محاسبه و متعاقباً از ترکیب خطی وزن‌های نسبی معیارها و زیرمعیارها، وزن نهایی محرک‌های هزینه تعیین می شود.

یافته‌های نهایی پژوهش

محرک‌های هزینه در این پژوهش از طریق محاسبات فازی و براساس الگوریتم فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی انتخاب شده است. بدین منظور ابتدا ماتریس مقایسات زوجی منابع نسبت به هدف تشکیل و با انجام محاسبات مربوطه میانگین مقایسات زوجی، مجموع اوزان، اوزان نرمالایز شده، سازگاری ماتریس و نرخ سازگاری CR^g و CR^m تعیین شد و نتیجه این محاسبه‌ها در جدول شماره پنج نشان داده شده است.

جدول شماره ۵: میانگین مقایسه‌های زوجی منابع نسبت به تعیین اهمیت محرک‌های هزینه

اوزان نرمالایز شده	نرمالایز شده	مجموع	بدرقه متهمین	نگهداشت تجهیزات	طرح های عملیاتی	مواد مصرفی	تعیین اهمیت محرک
۰/۱۷۶	(۰/۱۴، ۰/۱۱، ۰/۰۷)	(۳/۵۳، ۳/۴۳، ۲/۳۹)	(۲، ۲، ۱)	(۰/۳۳، ۰/۲۵، ۰/۲۲)	(۰/۲، ۰/۱۸، ۰/۱۷)	(۱، ۱، ۱)	مواد مصرفی
۰/۴۳۰	(۰/۶۲، ۰/۴۷، ۰/۳۵)	(۱۶، ۱۴/۵، ۱۲)	(۷، ۶، ۵)	(۲، ۲، ۱)	(۱، ۱، ۱)	(۶، ۵/۵، ۵)	طرح های عملیاتی
۰/۲۵۶	(۰/۴۹، ۰/۳۶، ۰/۲۸)	(۱۲/۵، ۱۱، ۹/۵)	(۶، ۵/۵، ۵)	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۰/۵، ۰/۵)	(۴/۵، ۴، ۳)	نگهداشت تجهیزات
۰/۱۳۸	(۰/۰۹، ۰/۰۶، ۰/۰۵)	(۲/۴، ۱/۸۵، ۱/۸۱)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۲، ۰/۱۸، ۰/۱۷)	(۰/۲، ۰/۱۷، ۰/۱۴)	(۱، ۰/۵، ۰/۵)	بدرقه متهمین
CR^g= ۰/۰۱۲ و CR^m=۰/۰۲۷ و سازگار							

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول شماره پنج اولویت منابع برای تعیین اهمیت محرک هزینه عبارت است از ۱- هزینه اجرای طرح‌های عملیاتی ۲- هزینه نگهداشت تجهیزات تخصصی ۳- هزینه مواد مصرفی ۴- هزینه بدرقه متهمان.

بدین ترتیب و به‌طور مشابه میانگین مقایسات زوجی محرک‌های هزینه نسبت به منابع طبق جدول فوق انجام که به‌لحاظ رعایت اختصار در بیان یافته‌ها، اوزان نرمالایز شده و نرخ سازگاری آن‌ها به‌شرح جدول شماره شش ارائه می شود.

جدول شماره ۶ : جدول اوزان نرمالایز شده تسهیم محرک‌های هزینه به منابع

منابع / محرک هزینه		B1	B2	B3	B4
A1		۰	۰/۳۳۵	۰	۰/۲۰۶
A2		۰	۰/۱۲۹	۰	۰/۰۵۶
A3		۰/۳۲۶	۰	۰/۵۱۵	۰
A4		۰/۳۶۲	۰/۳۸۶	۰/۴۸۵	۰/۱۷۸
A5		۰/۳۱۲	۰/۱۵۰	۰	۰/۵۶۰
جمع اوزان نرمالایز شده		۱	۱	۱	۱
نرخ ناسازگاری	CR^g	۰/۰۱۶	۰/۰۲۱	۰/۰۱	۰/۰۳۴
	CR^m	۰/۰۲۳	۰/۰۸۸	۰/۰۱۴	/۰۱۲

(منبع: یافته‌های پژوهش)

بر اساس جدول شماره شش:

الف) اولویت محرک‌های هزینه در مصرف مواد تخصصی عبارت است از: ۱-تعداد پرونده‌های قضائی ۲- تعداد دستگاه و تجهیزات تخصصی ۳- تعداد متهمان.

ب) اولویت محرک‌های هزینه در اجرای طرح‌های عملیاتی عبارت است از: ۱- تعداد پرونده‌های قضائی ۲-تعداد کارکنان ۳- تعداد متهمان ۴- تعداد خودروها.

ج) اولویت محرک‌های هزینه در نگهداشت تجهیزات تخصصی عبارت است از: ۱- تعداد دستگاه‌ها و تجهیزات تخصصی ۲- تعداد پرونده‌های قضایی.

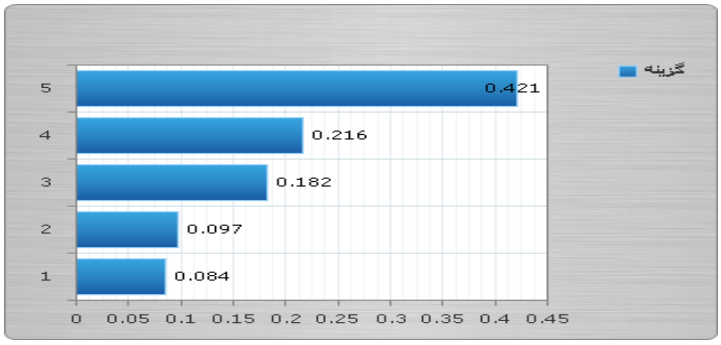
د) اولویت محرک‌های هزینه در بدرقه متهمان عبارت است از: ۱- تعداد متهمان ۲- تعداد کارکنان ۳-تعداد پرونده‌ها ۴- تعداد خودروها.

نهایتاً با ترکیب خطی وزن منابع در مقایسات زوجی با هدف و وزن محرک‌ها در مقایسات زوجی با منابع، اوزان نهایی آن‌ها محاسبه که نتایج مزبور به‌شرح جدول شماره هفت و شکل شماره دو ارائه شده است.

جدول شماره ۷ : ماتریس اوزان نهایی محرک‌های هزینه

مؤلفه	وزن قطعی نهایی	اولویت‌بندی	مؤلفه	وزن قطعی نهایی	اولویت‌بندی
A1	۰/۲۱۶	۲	A3	۰/۱۸۲	۳
A2	۰/۰۸۴	۵	A4	۰/۴۲۱	۱
			A5	۰/۰۹۷	۴

منبع: یافته‌های تحقیق



شکل شماره ۲: نمودار اوزان نهایی محرک‌های هزینه.

با توجه به محاسبه‌های انجام گرفته به‌شرح یافته‌های پژوهش، نهایتاً محرک‌های هزینه در انجام فعالیت کشف علمی جرایم در پلیس آگاهی به شرح رابطه (۱۲) انتخاب می‌شوند که در آن CD (Cost Divers) متغیر محرک هزینه تعریف شده است. رابطه (۱۲

CD=۰/۱۷۶B1(۰/۳۲۶A3+ ۰/۳۶۲A4+ ۰/۳۱۲A5) + ۰/۴۳B2(۰/۳۳۵A1+۰/۱۲۹A2+ ۰/۳۸۶A4+ ۰/۱۵A5) + ۰/۲۵۶B3(۰/۵۱۵A3+ ۰/۴۸۵A4) + ۰/۱۳۸B4(۰/۲۰۶A1+ ۰/۰۵۶A2+ ۰/۱۷۸A4+ ۰/۵۶A5)

بحث و نتیجه‌گیری

هزینه‌یابی برمبنای فعالیت به‌دلیل قدرت بالا در سنجش هزینه واقعی محصول‌ها همواره مورد توجه مدیران قرار گرفته است. این سامانه آخرین مدل اصلاحی هزینه‌یابی است که در بخش دولتی ایران مطرح شده و در ضرورت اجرای آن تردیدی نیست. شرط لازم برای اجرای کامل و دقیق آن توجه ویژه در نحوه مصرف منابع برای انجام فعالیت‌ها و استفاده از نظام صحیح انتخاب محرک‌های هزینه است. با توجه به این‌که در این روش از هزینه‌یابی بر خلاف روش هزینه‌یابی سنتی از محرک‌های هزینه متعدد استفاده می‌شود و همین عامل باعث تخصیص دقیق‌تر هزینه‌ها می‌شود، بنابراین انتخاب صحیح محرک‌های هزینه نقش بسیار مهمی در محاسبه واقعی هزینه‌های تحقق‌یافته در سازمان‌ها ایفا می‌کند. انتخاب محرک‌های هزینه در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت به‌این دلیل اهمیت دارد که عدم به‌کارگیری روش مناسب در این‌باره، منجر به انحراف در نتایج حاصل از به‌کارگیری ABC می‌شود و ضروری است نظامی ساده، علمی و کاربردی برای این امر در نظر گرفته شود.

در اولین گام برای ارائه این نظام صحیح ایجاب می‌کند که پس از شناسایی فعالیت‌ها، با تعریف محرک‌های هزینه مناسب، هزینه را به فعالیت منظور کرد. به هر اندازه که فرآیند تعیین محرک‌های هزینه دقیق‌تر طی شود درک صحیح‌تری از انتساب هزینه‌ها و محاسبه بهای تمام شده واقعی را در پی خواهد داشت؛ از این‌رو این پژوهش برای نخستین بار در کشور و در سازمان مورد مطالعه با بهره‌گیری از منطق فازی (دلفی

و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی) در کنار نظریه‌های خبرگان نسبت به انتخاب محرک‌های هزینه متعدد در تسهیم منابع به فعالیت‌ها پرداخته شد.

با توجه به حجم فعالیت‌ها و تعدد مأموریت‌های محوله ناجا در راستای استقرار نظم و امنیت این پژوهش در بخش کوچکی از سازمان مزبور انجام گرفت و با یک مدل تصمیم‌گیری مبتنی بر رویکرد فازی، محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع مورد شناسایی قرار گرفتند که در این بین و از دیدگاه خبرگان عضو نمونه، تعداد پرونده‌های قضایی، کارکنان، دستگاه‌ها و تجهیزات تخصصی، متهمان و خودروها به ترتیب با اوزان ۰/۴۲۱، ۰/۲۱۶، ۰/۱۸۲، ۰/۰۹۷ و ۰/۰۸۴ در تسهیم منابع پلیس آگاهی به فعالیت کشف علمی جرایم دارای اهمیت بودند.

پیشنهادها

با توجه به این‌که الگوی پیشنهادی در این پژوهش برخاسته از اجماع خبرگان مالی در دستگاه مورد مطالعه بوده و با روش‌های دقیق علمی نیز به تأیید رسیده، بنابراین به مدیران و سیاست‌گذاران این امر پیشنهاد می شود از روش ارائه شده به‌منظور تسهیم منابع در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت استفاده کند. همان‌گونه که نتایج ارائه شده مبین این مطلب است که از دیدگاه خبرگان مهم‌ترین عوامل در تسهیم منابع پلیس آگاهی به‌فعالیت کشف علمی جرایم تعداد پرونده‌های قضایی، کارکنان، دستگاه‌ها و تجهیزات تخصصی، متهمان و خودروها از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند؛ بنابراین ضروری است برای هزینه‌یابی برمبنای فعالیت در این بخش و تخصیص هدفمند منابع به فعالیت کشف علمی جرایم در راستای استقرار نظم و امنیت به نقش، اهمیت و وزن عوامل مزبور نیز توجه جدی داشته باشند.

این پژوهش هرچند تلاشی برای انتخاب محرک‌های هزینه در سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت بود؛ لیکن نقطه آغازی است برای:

۱. اجرای گام‌های بعدی هزینه‌یابی برمبنای فعالیت و استقرار کامل آن در دستگاه مورد مطالعه یا سایر سازمان‌ها با استفاده از الگوی معرفی شده براساس یافته‌های پژوهش بابت تعیین محرک‌های مؤثر در تسهیم منابع به فعالیت کشف علمی جرایم با استفاده از روش دلفی فازی.

۲. تحلیل هزینه و منفعت اندازه‌گیری محرک‌های شناسایی شده بر اساس یافته‌های نهایی پژوهش.

۳. تحلیل روش‌های متعدد انتخاب محرک‌های هزینه که در بخش پیشینه پژوهش معرفی شد.

۴. ارائه الگویی برای انتخاب بهینه محرک هزینه در هزینه‌یابی برمبنای فعالیت مستند بر مبانی نظری پژوهش.

منابع

- آذر، عادل؛ حجت، فرجی (۱۳۸۱). علم مدیریت فازی. مرکز مطالعات و بهره‌وری ایران، تهران: انتشارات اجتماع.
- انواری‌رستمی، علی‌اصغر؛ خادمی زارع، حسن؛ علی حیدری بیوکی، طاهره؛ نشاط، نجمه (۱۳۹۰). تعیین محرک هزینه در سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت با استفاده از روش‌های داده‌کاوی و تحلیل‌عاملی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۸، شماره (۶۳)، صص ۳۸-۲۱.
- انواری‌رستمی، علی‌اصغر ؛ رضایت، عصمت (۱۳۸۶). ارزیابی مقایسه‌ای سودآوری اعتبارات عقود اسلامی به‌روش هزینه‌یابی برمبنای فعالیت (ABC) و روش بهایابی سنتی: مورد بانک توسعه صادرات ایران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۴، شماره (۴۸)، صص ۴۲-۲۳.
- بروزوزاده، محسن (۱۳۹۲). حسابداری بهای تمام شده و کاربرد آن در بودجه‌ریزی عملیاتی به انضمام دستورالعمل‌های مرتبط با بودجه‌ریزی عملیاتی و تعیین قیمت تمام شده فعالیت‌ها و خدمات و محصولات بخش عمومی. تهران: انتشارات سپینود.
- جعغری، نیلوفر ؛ منتظر، غلامعلی (۱۳۸۷). استفاده از روش دلفی فازی برای تعیین سیاست‌های مالیاتی کشور. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دوره ۸، شماره (۱)، صص ۱۱۴-۹۱.
- دستگیر، محسن؛ عرب یارمحمدی، جواد (۱۳۸۳). بررسی موانع به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی هدف در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۲، شماره (۳۹)، صص ۷۵-۶۳.
- رهنمای‌رودپشتی، فریدون؛ پوریوسف، اعظم (۱۳۸۸). هزینه‌یابی نوین در کسب و کار. مجله حسابداری مدیریت، دوره ۲، شماره (۲)، صص ۲۳-۹.
- زنجیرچی، سیدمحمود (۱۳۹۰). فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی. تهران: انتشارات صانعی شهمیرزادی.
- شباهنگ، رضا (۱۳۸۵). حسابداری مدیریت.تهران: انتشارات سازمان حسابرسی.
- علی‌حیدری بیوکی، طاهره ؛ خادمی زارع، حسن (۱۳۸۷). به‌کارگیری تکنیک داده‌کاوی در انتخاب محرک‌های هزینه به‌روش ABC در یک بانک تخصصی (بانک توسعه صادرات ایران). دومین کنفرانس داده‌کاوی. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
- فیضی،کامران ؛ دهقان‌دهنوی، حسن (۱۳۸۸). تعیین اقدامات تخصصی و مشترک مدیریت کیفیت جامع، تولید به‌هنگام و نگهداری جامع. کاوش‌های بازرگانی، دوره ۱، شماره (۲)، صص ۱۳۲-۱۰۹.
- نمازی، محمد (زمستان ۱۳۷۷ و بهار ۱۳۷۸). بررسی سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت در حسابداری مدیریت و ملاحظات رفتاری آن. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۷، شماره (۲۶ و ۲۷)، صص ۱۰۶-۷۱.

- نمازی، محمد ؛ غفاری، محمدجواد ؛ کاریزکی، محمدابراهیم (۱۳۹۱). بررسی تطبیقی مدل هزینه‌یابی برمبنای فعالیت فازی و مدل هزینه‌یابی برمبنای فعالیت سنتی در خدمات بیمارستانی. فصل‌نامه دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، دوره ۱، شماره (۴)، صص ۱۴-۱.
- Alan, levitan.; & Mahesh, Gopta. (1996). Using genetic algorithms to optimize the selection of cost drivers in activity-based costing. Journal of Intelligent systems in accounting, finance and management. 5(3):129-145.
- Balachandran B.; & Shyam S.(2003). Interface between ABC/M requirements and Multi-Dimensional Databases. Journal of Cost Management; 17(6):33-39.
- Carsten. H, (2001). A note on optimal cost divers selection in ABC. Manangement Accounting Reserch, 12 (1): 197-205.
- Chang ,D.Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. European Journal of Operational Research. 95(3): 649-655.
- Gogus, Ozerk. & O.Bocher Thomas (1998). Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. Fuzzy Sets and Systems 94 (2): 133-144.
- Jalayeri, Mansoreh.; & Aliheidari Bioki, Tahereh. (2014). Determining optimal cost divers in Activity-Based Costing artificial neural network. Reef resources assessment and management technical paper, 40 (1): 152-161.
- Kima K. & Han I.(2003). Application of a Hybrid Genetic Algorithm and Neural Network Approach in Activity-based Costing. Expert Systems with Applications. European Journal of Operational Research. 24(1): 73-77.
- Kocakulah M.; & C. Diekmann D.(2001). Implementing activity-based costing (ABC) to measure commercial loan profitability. Journal of Bank Cost and Management Accounting; 14(2): 3–15.
- Rungchat, C.; & Trasapong, T. (2017). optimal cost divers selection in activity-based costing using shuffeled frog leaping algorithm. Proceeding of the international conference on industrial engineering and operations management rabat, morocco, aprill, pp. 973-980.
- Schniederjans M. J. & Garvin T. (1997). Using The Analytic Hierarchy Process and Multi-objective Programming for the Selection of Cost Drivers In Activity-based Costing. European Journal of Operational Research. 41(3): 72-80.
- Yair M. Babad.; & Balachandran B.(1993). Cost driver optimization in Activity-based costing: The accounting review, 68(3): 563-575.
- Zeyad ramdan, Saleem. (2015). Optimizing the selection of cost divers in Activity-Based Costing using quasi-knapsack structure. International journal of business and management, 10 (7): 74-84.