



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۱۰، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴، صص ۵۴-۷۹

نوع مقاله: پژوهشی

سیستم استنتاجی فازی سلسله‌مراتبی جهت استفاده از قوانین تخفیف مجازات کیفری

محسن امیری^۱، رضا مداحی^{۲*}، بیتا یزدانی^۳، زهرا بهشتی^۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده علوم انسانی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۲. استادیار، گروه ریاضی، دانشکده مهندسی کامپیوتر، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۳. استادیار، گروه مدیریت، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۴. استادیار، دانشکده مهندسی کامپیوتر، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۰

چکیده

اختلاف‌نظر در آرای قضایی ناشی از اختیارات گسترده قضات در اعمال سلیقه‌ای تخفیف مجازات، چالشی اساسی در نظام عدالت کیفری است. این مسئله نه تنها موجب تشمت در تصمیمات قضایی می‌شود، بلکه اعتماد عمومی به نظام قضایی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. پژوهش حاضر باهدف کاهش این ناهمگونی و ارائه راهکاری نظام‌مند، به طراحی یک سیستم هوشمند پشتیبان تصمیم‌گیری قضات با ترکیب استنتاج فازی و روش دیمتل فازی در قالب یک ساختار سلسله‌مراتبی چهارسطحی پرداخته است. در گام نخست، با بهره‌گیری از روش دیمتل فازی، اهمیت هر یک از شروط تخفیف مجازات مندرج در ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی، بر اساس نظرات شش قاضی خبره تعیین شد. این مرحله امکان اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار در تخفیف مجازات را با دقت بالایی فراهم کرد. سپس، یک سیستم فازی سلسله‌مراتبی با پایگاه قواعد ۸۳ گانه طراحی شد که منطبق با دانش خبرگان و اصول حقوقی است. پیاده‌سازی این مدل بر روی یک پرونده کیفری واقعی، کارایی آن را در صدور آرای قضایی منسجم و مستدل نشان داد. نوآوری اصلی این پژوهش در تلفیق روش‌های فازی و سلسله‌مراتبی برای نخستین بار در حوزه حقوق کیفری است. این مدل علاوه بر ارائه استاندارد عینی برای اعمال تخفیف مجازات، الگویی برای توسعه سیستم‌های هوشمند در سایر حوزه‌های حقوقی، مانند تعیین میزان دیه، تخفیف در جرائم مالی، یا ارزیابی علل مشدده، محسوب می‌شود. نتایج این پژوهش می‌تواند به افزایش انسجام آرای قضایی، کاهش خطاهای انسانی و ارتقای شفافیت در فرایند دادرسی کمک شایانی نماید.

کلیدواژه‌ها: استنتاج سلسله‌مراتبی فازی، پایگاه قواعد فازی، تخفیف مجازات کیفری، سیستم پشتیبان تصمیم.



۱- مقدمه و بیان مسئله

سوگیری ناخودآگاه در نظام قضایی، چالشی اساسی در اعمال تخفیف مجازات‌ها محسوب می‌شود. اختلاف نظر فاحش در میزان تخفیف مجازات در آرای قضایی، یکی از جدی‌ترین مشکلات نظام عدالت کیفری است. این ناهمخوانی‌ها که ناشی از تفسیرهای سلیقه‌ای قضات از جهات تخفیف مجازات مانند «ندامت» یا «همکاری مؤثر» متهم است، اصل برابری در برابر قانون را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد. تخفیف مجازات به معنای کاستن از میزان مجازات محکوم‌علیه، به دلیل وجود عذرهای قانونی یا اوضاع و احوال مخففه است. هرچند تخفیف مجازات به حکم قانون و به علت معاذیر قانونی، معمولاً مورد اختلاف نیست، اما اختیار قاضی در تعیین میزان این تخفیف، همواره موضوع بحث‌های جدی بوده است [۱]. با وجود تأثیر عمیق جهات مشدده و مخففه بر مجازات، حتی یک اجماع حداقلی درباره عملکرد این ملاحظات در نظام قضایی وجود ندارد [۲]. صلاحیت قضایی نباید کاملاً شخصی و فارغ از هرگونه چارچوب قانونی باشد، بلکه باید اختیاری باشد که توسط عرف و احساسات فراگیر عمومی هدایت و تنظیم گردد [۳]. این مهم باعث گردیده که در بسیاری از دفاتر مدافع عمومی فدرال در ایالات متحده آمریکا اکنون دارای متخصصان تخفیف باشند [۴].

سیستم‌های سنتی تصمیم‌گیری قضایی که به طور گسترده به قضاوت انسانی متکی هستند، به دلیل ماهیت ذهنی خود، همواره در معرض خطاهای شناختی و سوگیری‌های ناخودآگاه قرار دارند. ماده ۳۷ قانون مجازات اسلامی، اگرچه اختیار اعطای تخفیف در مجازات را به قضات اعطا می‌کند، معیارهای عینی برای تعیین میزان این تخفیف ارائه نمی‌دهد. به عبارت دیگر، قانون‌گذار شانزده مؤلفه تخفیف مجازات جهت تخفیف را برمی‌شمارد، اما درباره میزان تأثیر هرکدام یا چگونگی ترکیب و تجمیع آن‌ها سکوت کرده است. این خلأ قانونی باعث شده قضات بر اساس تفسیرهای شخصی، اوضاع و احوال جرم و ویژگی‌های مجرم، به تعیین میزان تخفیف مجازات اقدام کنند که نتیجه آن، تشتت و ناهمخوانی گسترده در آرای قضایی بوده است.

در سیستم‌های دارای عدم قطعیت زیاد و پیچیدگی‌های بالا، منطق فازی روشی مناسب برای مدل‌سازی به شمار می‌رود. یک سیستم مبتنی بر قواعد منطق فازی می‌تواند فرایند استدلال و تجربه انسان را بدون استفاده از تحلیل‌های کمی، دقیق تعیین کند [۵]. منطق فازی با توانایی در مدل‌سازی مفاهیم کیفی، امکان ادغام نظر خبرگان در قالب قواعد اگر-آنگاه و قابلیت تبدیل زبان



طبیعی به توابع ریاضی با استفاده از تابع عضویت، راهکاری مناسب جهت ایجاد یک سیستم‌های پشتیبان تصمیم^۱ است [۶]. استفاده از این سیستم‌ها با رویکرد فازی در حوزه‌های قضایی باعث افزایش ثبات در تصمیم‌گیری و درک بهتر جامعه از حوزه قضایی می‌گردد [۷].

به‌طور کلی محدودیت‌های رویکردهای سنتی قضایی شامل موارد زیر است:

- (۱) ذهنیت‌گرایی: مفاهیم کیفی مندرج در قانون، وابسته به تفسیر شخصی قضات است.
- (۲) نبود سازوکار وزندهی عینی: تأثیر متفاوت عوامل تخفیف مجازات (مثلاً «گذشت شاکی» در مقایسه با «حسن سابقه») در محاسبات لحاظ نمی‌شود.
- (۳) پیچیدگی محاسباتی: افزایش تعداد عوامل مؤثر (۱۶ شرط در ماده ۳۸) موجب انفجار ترکیبی قوانین می‌شود.

این مقاله باهدف ارائه مدلی برای تعیین میزان تخفیف مجازات عادلانه تدوین شده است تا از یک‌سو به وحدت رویه در اعمال تخفیف‌های کیفری بینجامد و از سوی دیگر، با کاهش خطاهای شناختی و تفاسیر سلیقه‌ای قضات، زمینه را برای صدور آرای منصفانه‌تر فراهم کند. در این راستا، تعیین میزان اهمیت عوامل مؤثر بر تخفیف مجازات با به‌کارگیری روش دیمتل فازی و جهت کاهش قوانین سیستم استنتاج از سلسله‌مراتبی فازی استفاده شده است.

ساماندهی این مقاله بدین صورت خواهد بود که در بخش ابتدایی مبانی نظری و پیشینه پژوهش موضوع موردبررسی قرار گرفته و ساختار سلسله‌مراتبی تبیین خواهد شد در ادامه روش تحقیق معرفی می‌شود. در بخش یافته‌های پژوهش ضمن تعیین عوامل تخفیف مجازات و دسته‌بندی آنها، ساختار سلسله‌مراتبی فازی میزان تخفیف مجازات کیفری ارائه و عملکرد سیستم استنتاج فازی شرح داده شده و سپس نحوه پیاده‌سازی مدل پیشنهادی در یک پرونده کیفری مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت و در بخش پایانی نتیجه‌گیری و پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌گردد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- پیشینه و چارچوب حقوقی تخفیف مجازات

اگرچه بسیاری از صلاحیتهای قضایی احیا شده‌اند، اما تخفیف مجازات تا حد زیادی مورد غفلت واقع شده است [۳]. تعیین کیفر برای یک جرم بر مبنای اصل تناسب صورت می‌گیرد که

^۱ Decision Support System



به‌موجب آن شدت مجازات باید متناسب با اهمیت رفتار مجرمانه باشد. از این‌رو، در راستای تحقق عدالت، ضروری است ضمن توجه به شدت جرم، به اوضاع و احوال خاص هر پرونده و ویژگی‌های مجرم برای اعمال تخفیف مجازات توجه شود. این مفهوم در علم حقوق جزا تحت عنوان «اصل فردی کردن مجازات» شناخته می‌شود. قانون‌گذار در مواد ۳۷ و ۳۸ قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲، جهات تخفیف مجازات را مشخص نموده که به قاضی اجازه می‌دهد در چارچوبی معین، مجازات را کاهش دهد.

مطابق ماده ۳۷ این قانون، «در صورت وجود یک یا چند جهت از جهات تخفیف، دادگاه می‌تواند مجازات تعزیری را تقلیل دهد.» با این حال، ابهام و عدم شفافیت موجود در این ماده به تشدید آرای قضایی انجامیده است. برای نمونه، در مورد جرمی واحد، ممکن است قضات تنها با استناد به یک‌جهت تخفیف یا با در نظر گرفتن تمامی جهات، رأی یکسانی صادر نمایند که این رویه با اصل عدالت ناسازگار است. مشکل دیگر، یکسان در نظر گرفتن میزان تخفیف برای مجرمی که واجد تمامی جهات است در مقایسه با مجرمی که تنها حداقل شرایط را دارد. افزون بر این، میزان تأثیر این جهات یکسان نیست؛ برای مثال، به نظر می‌رسد عامل «گذشت شاکی» به طور معمول از «حسن سابقه متهم» اثرگذاری بیشتری در تخفیف مجازات دارد، لیکن رویه قضایی کنونی تمایزی بین آن‌ها قائل نمی‌شود. بنابراین، انجام تحقیقی جامع به منظور وزن‌دهی علمی به این جهات ضروری به نظر می‌رسد [۸].

^۱ ماده ۲۷- در صورت وجود یک یا چند جهت از جهات تخفیف، دادگاه می‌تواند مجازات تعزیری را به‌نحوی که به حال متهم مناسب‌تر باشد به شرح ذیل تقلیل دهد یا تبدیل کند:

الف- تقلیل حبس به میزان یک تا سه درجه

ب- تبدیل مصادره اموال به جزای نقدی درجه یک تا چهار

پ- تبدیل انفصال دائم به انفصال موقت به میزان پنج تا پانزده سال

ت- تقلیل سایر مجازات‌های تعزیری به میزان یک یا دو درجه از همان نوع یا انواع دیگر

^۲ ماده ۳۸- جهات تخفیف عبارت‌اند از:

الف- گذشت شاکی یا مدعی خصوصی

ب- همکاری مؤثر متهم در شناسایی شرکا یا معاونان، تحصیل ادله یا کشف اموال و اشیاء حاصله از جرم یا به‌کاررفته برای ارتکاب آن

پ- اوضاع و احوال خاص مؤثر در ارتکاب جرم، از قبیل رفتار یا گفتار تحریک‌آمیز بزه‌دیده یا وجود انگیزه شرافتمندانه در ارتکاب جرم

ت- اعلام متهم قبل از تعقیب یا اقرار مؤثر وی در حین تحقیق و رسیدگی

ث- ندامت، حسن سابقه و یا وضع خاص متهم از قبیل کهولت یا بیماری

ج- کوشش متهم به‌منظور تخفیف آثار جرم یا اقدام وی برای جبران زیان ناشی از آن

چ- خفیف بودن زیان وارده به بزه‌دیده یا نتایج زیان‌بار جرم

ح- مداخله ضعیف شریک یا معاون در وقوع جرم



برخی از این جهات، ذاتاً کیفی و پیوسته هستند و نمی‌توان آن‌ها را با منطق صفر و یک ارزیابی کرد. «ندامت متهم» یکی از جهات تخفیف ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲ نمونه بارز چنین مفهومی است. ارزیابی ندامت همواره متکی بر درک و تجربه شخصی قاضی بوده، در حالی که می‌تواند درجات و انواع گوناگونی داشته باشد؛ از ندامت صوری گرفته تا پشیمانی عمیق و اصیل. عدم وجود معیارهای عینی برای سنجش ندامت، منجر به قضاوت سلیقه‌ای و در نتیجه، ناهمخوانی در آراء شده است [۹]؛ [۱].

مرور ادبیات موجود نشان می‌دهد که این مسئله در سطح بین‌الملل نیز مورد توجه بوده است. بولتون^۱ (۲۰۱۸) به سوگیری‌های ناخواسته در اعمال تخفیف مجازات اشاره و بر ضرورت ایجاد یک چارچوب ساختاریافته برای صدور آرای منصفانه‌تر تأکید می‌کند. وارتکسیان^۲ بر اهمیت تخفیف مجازات بر اساس جرم ارتكابی تمرکز دارد و به بررسی رویه‌های موجود برای ارزیابی این عوامل می‌پردازد. روسمانیت^۳ (۲۰۱۸) و همکاران با بررسی نقش پشیمانی به‌عنوان یک عامل تخفیف‌دهنده در نظام‌های قضایی مختلف، به وجود محدودیت‌های فراوان در تصمیم‌گیری در این حوزه اشاره می‌کنند. میکنسر جونیور^۴ (۲۰۲۳) با تحلیل بیش از ۳۰۰ پرونده نشان می‌دهد که متهمان از حمایت رویه‌ای کافی برای بهره‌مندی از تخفیف مجازات برخوردار نیستند. باگریک^۵ (۲۰۱۴) به تأثیر عمیق عوامل مشدده و مخففه بر مجازات نهایی اشاره دارد. در نهایت، هسیک و برمن^۶ (۲۰۱۶) با پیشنهاد یک رویکرد فراگیر، استدلال می‌کنند که تخفیف مجازات نباید کاملاً سلیقه‌ای یا کاملاً مقرر باشد، بلکه باید تحت هدایت عرف و احساسات عمومی قاعده‌مند شود.

با وجود مطالعات ارزشمند پیشین، هیچ‌یک از پژوهش‌های موجود به ارائه یک مدل کمی و ساختاریافته که بتواند قضاوت کیفی قضات را در وزندهی به جهات تخفیف مختلف به داده‌های عینی تبدیل کند، نپرداخته‌اند. این پژوهش با ترکیب تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره^۷ برای وزندهی به معیارها و منطق فازی برای مدل‌سازی ابهام ذاتی مفاهیم قضایی،

^۱ Boltoon

^۲ Vartkessian

^۳ Rossmanith

^۴ Meixner Jr

^۵ Bagaric

^۶ Hessick & Berman

^۷ Multiple Criteria Decision Making (MCDM)



بطور مستقیم درصد پر کردن این شکاف است. مدل پیشنهادی نه تنها می‌تواند از تشتت آرا بکاهد، بلکه ابزاری کمکی برای قضات فراهم می‌آورد تا تصمیمات خود را بر مبنایی شفاف‌تر و عینی‌تر استوار سازند که سهم اصلی این تحقیق محسوب می‌شود.

۲-۲- ضرورت به‌کارگیری منطق فازی در مسائل پیچیده قضایی

مسائل حوزه قضاوت، به‌ویژه تخفیف مجازات، اغلب با عدم قطعیت، ابهام و ارزیابی‌های کیفی انسانی همراه هستند. منطق فازی به‌عنوان یک ابزار ریاضی قدرتمند، قادر است این‌گونه مفاهیم زبانی مانند عوامل تخفیف مجازات از جمله ندامت متهم یا همکاری مؤثر متهم را در قالب توابع عضویت کمی‌سازی کند و راه‌حلی مؤثر برای مدل‌سازی این‌گونه سیستم‌های پیچیده ارائه دهد [۱۱]. با این حال، رویکردهای مرسوم هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی در مواجهه با رفتارهای نادقیق انسانی و داده‌های کیفی محدودیت دارند. از این رو، توسعه روش‌های تلفیقی مانند یادگیری عمیق فازی برای مدیریت مجموعه داده‌های بزرگ و نامطمئن در این حوزه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱۱].

۲-۳- محدودیت‌های منطق فازی مرسوم و راه‌حل سلسله‌مراتبی

در سیستم‌های استنتاج فازی مرسوم، با افزایش تعداد متغیرهای ورودی (n) و توابع عضویت هر متغیر (m)، تعداد قوانین موردنیاز به‌صورت نمایی (m^n) افزایش می‌یابد. این پدیده، انفجار ترکیبی قوانین، منجر به چالش‌های عمده‌ای از جمله:

- از دست دادن شفافیت و تفسیرپذیری به دلیل ناتوانی در درک و تعمیم تعداد زیادی از قوانین و پارامترها
- برنامه‌های کاربردی واقعی، به دلیل دسترسی محدود به داده‌ها، منجر به تطبیق بیش از حد قوانین و داده‌ها می‌شود. این ممکن است به تعمیم سیستم فازی آسیب برساند.
- برای پردازش داده‌ها/قوانین به قدرت محاسباتی بیش از حد و حافظه بزرگ نیاز دارد.

این محدودیت‌ها، گلوگاهی برای به‌کارگیری و طراحی سیستم‌های مبتنی بر فازی برای کاربردهای بزرگ، پیچیده هستند. این امر منطق فازی مرسوم را برای حل موفقیت‌آمیز برنامه‌های کاربردی مختلف از طریق ابزارهای هوشمند و با ابعاد بالا محدود می‌کند [۱۳].



برای غلبه بر این چالش، منطق فازی سلسله‌مراتبی توسط راجو و ژو^۱ [۱۵] معرفی شد. در این معماری، یک سیستم فازی با ابعاد بالا به چندین زیرسیستم فازی با ابعاد پایین‌تر تجزیه می‌شود. این زیرسیستم‌ها به صورت لایه‌ای سازماندهی می‌شوند، به طوری که خروجی زیرسیستم‌های سطح پایین‌تر، ورودی سطوح بالاتر را تشکیل می‌دهند. این رویکرد به طور چشمگیری تعداد قوانین را کاهش داده و پیچیدگی محاسباتی را مدیریت می‌کند، درحالی‌که قابلیت تفسیر سیستم نیز حفظ می‌شود.

۲-۴- کاربرد منطق فازی در حقوق و شکاف موجود

علیرغم پتانسیل بالا، تعداد معدودی از پژوهش‌ها به کاربرد منطق فازی در حوزه حقوق پرداخته‌اند [۱۶] که عمدتاً بر پیش‌بینی نتیجه پرونده متمرکز بوده‌اند:

تریسا و راج^۲ (۲۰۱۶) یک معماری شبکه عصبی فازی برای طبقه‌بندی پرونده‌های قتل ارائه کردند. صباحی و اکبرزاده (۲۰۱۴) به محاسبه احتمال فازی آرای محکومیت بر اساس عوامل مختلف پرداختند. باقریان و همکاران (۲۰۲۱) از یک سیستم فازی سلسله‌مراتبی برای پیش‌بینی تصمیمات دادگاه و جلوگیری از تشکیل پرونده استفاده کردند. گوپتا و بولیا^۳ (۲۰۲۴) و گنزالس^۴ (۲۰۱۸) به ترتیب به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد قضایی و تدوین سیاست‌های عمومی با کمک منطق فازی پرداختند. وو^۵ (۲۰۲۱) و پدرو^۶ (۲۰۲۴) نیز به زمینه‌های بسیار خاصی مانند خوشه‌بندی در اجرای قضایی و روش‌های نوتروسوفیک اشاره کرده‌اند.

از لحاظ شکاف موضوعی اکثر پژوهش‌های پیشین تریسا و راج (۲۰۱۶) بر پیش‌بینی نتیجه یا مدیریت پرونده متمرکز شده‌اند. پژوهش‌های دیگر گوپتا و بولیا (۲۰۲۴) و گنزالس (۲۰۱۸) به سطح سیاست‌گذاری کلان یا شناسایی عوامل پرداخته‌اند در این پژوهش سعی کرده‌ایم به طور خاص و عملیاتی به هسته اصلی فرآیند قضاوت، یعنی صدور حکم و تعیین میزان تخفیف مجازات، بپردازیم. این حوزه در ادبیات موجود مغفول مانده است.

^۱ Raju & Zhou

^۲ Theresa & Raj

^۳ Gupta & Boliá

^۴ González

^۵ Wu

^۶ Prado



از منظر شکاف روش تحقیق مقالات پیشین عموماً از یک روش واحد شبکه عصبی، خوشه‌بندی، استفاده کرده‌اند. حتی پژوهش باقریان و همکاران (۲۰۲۱) که از سیستم فازی دو لایه استفاده کرده، هدفش پیش‌بینی است و نه تصمیم‌یاری برای خلق یک حکم. نوآوری روشی این پژوهش در ترکیب دو روش دیمتل فازی و سلسله‌مراتب فازی است. دیمتل فازی به شما اجازه می‌دهد روابط علی و اثرگذاری متقابل بین معیارهای تخفیف را که پیش از این نادیده گرفته شده بود، کشف و وزن‌دهی کنید و سلسله‌مراتب فازی این روش انفجار ترکیبی قوانین را حل می‌کند و امکان در نظرگیری همزمان تعداد زیادی معیار را در یک مدل عملیاتی و کارآمد فراهم می‌سازد.

از نگاه کاربردی خروجی بیشتر پژوهش‌های پیشین یک پیش‌بینی یا یک دسته‌بندی است ولیکن خروجی این پژوهش یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری است. این سیستم به قاضی کمک می‌کند تا تصمیم خود را بر مبنای یک تحلیل عینی و ساختاریافته بگیرد، بدون اینکه اختیار قضایی او سلب شود. این پاسخ مستقیم به نیاز بیان‌شده در مقالاتی مانند گوبتا و بولیا (۲۰۲۴) برای بهبود کارایی و انسجام تصمیم‌گیری قضایی است.

با وجود پژوهش‌های پیشین، هیچ مطالعه‌ای به صورت خاص به مدل‌سازی چندمعیاره مسئله تخفیف مجازات با تمام پیچیدگی‌ها و ابهامات ذاتی آن نپرداخته است. پژوهش‌های موجود یا بر پیش‌بینی متمرکزند [۱۶]، یا از معماری سلسله‌مراتبی برای اهداف کاملاً متفاوت مانند پیش‌بینی تشکیل پرونده استفاده کرده‌اند، یا به بررسی عوامل در سطح کلان پرداخته‌اند. سهم نوآورانه این تحقیق ارائه یک چارچوب تلفیقی نوین است که برای اولین بار موارد زیر را انجام می‌دهد:

(۱) ترکیب روش دیمتل فازی و سلسله‌مراتب فازی: استفاده از روش دیمتل فازی برای کشف روابط علی و وزن‌دهی عینی به معیارهای کیفی تخفیف مجازات و سپس به‌کارگیری سیستم استنتاج فازی سلسله‌مراتبی برای مدل‌سازی این معیارها در یک ساختار کارآمد و قابل تفسیر.

(۲) تمرکز بر تصمیم‌یاری، نه پیش‌بینی: هدف این سیستم، جایگزینی با قضاوت انسانی نیست، بلکه ارائه یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری کمی است که اختیار نهایی را برای قاضی حفظ می‌کند.



۳) غلبه بر انفجار ترکیبی قوانین: طراحی یک مدل عملیاتی که با کاهش نمایی قوانین، امکان در نظرگیری تعداد زیادی از معیارهای تأثیرگذار را به طور همزمان فراهم می‌آورد.

۴) کاهش تشنت آراء: ارائه یک چارچوب استاندارد و عینی شده برای قضات، که می‌تواند به کاهش چشمگیر ناهمخوانی در احکام قضایی مربوط به تخفیف مجازات منجر شود. این پژوهش سعی نموده با پر کردن این شکاف اساسی، گامی مهم در جهت عینی‌سازی و افزایش انسجام در نظام عدالت کیفری برمی‌دارد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

یکی از ابزارهای دقیق اندازه‌گیری برای مفاهیم دارای ابهام و غیرخطی، سیستم استنتاج فازی است [۲۲]. این سیستم‌ها که از مدل‌سازی استدلال انسان استفاده می‌کنند، کارآمدتر و سریع‌تر از روش‌های ترکیبی فازی و چندمعیاره است [۲۳]. برای ایجاد پایگاه داده سیستم استنتاج فازی ضروری است اهمیت و وزن هر یک از عوامل تخفیف مجازات احصا گردد بدین منظور در این مقاله، پنج گام اصلی شامل موارد زیر انجام می‌گردد:

۱) تهیه فهرست عوامل تخفیف مجازات کیفری بر اساس قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲
۲) تعیین میزان تأثیر هر یک عوامل در کل سیستم به‌عنوان درجه اعتبار هر قاعده با روش دیمتل فازی

۳) تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی از عوامل تخفیف مجازات کیفری

۴) طراحی سیستم استنتاج فازی

۵) پیاده‌سازی مدل توسعه شده جهت اعمال تخفیف مجازات در یک پرونده کیفری
در گام اول، ابتدا از طریق مطالعه قانون مجازات اسلامی، فهرستی از شرایط تخفیف مجازات کیفری با نظر خبرگان احصا و دسته‌بندی گردید.

در گام دوم پژوهش، به‌منظور تعیین میزان تأثیر و روابط درونی بین معیارهای (شرایط) تخفیف مجازات کیفری، از تکنیک دیمتل فازی استفاده شد. داده‌های موردنیاز این مرحله از طریق توزیع پرسش‌نامه دیمتل در بین شش نفر از خبرگان حوزه قضایی گردآوری گردید. تعداد خبرگان در این روش عموماً بین ۵ تا ۲۰ نفر است و متخصصان باید در حوزه مسئله باتجربه باشند. [۲۴].



خبرگان منتخب به صورت هدفمند و بر اساس معیارهای دسترس‌پذیری و تمایل به همکاری انتخاب شدند. تمامی این خبرگان دارای سابقه بیش از ده سال قضاوت در دادگاه‌های کیفری تهران بودند. از نظر سطح تحصیلات، چهار نفر دارای مدرک دکتری و دو نفر دارای مدرک کارشناسی‌ارشد در رشته حقوق جزا و جرم‌شناسی بودند.

ساختار محاسباتی دیمتل به تعیین کل روابط علی و درجات متناظر آنها ناشی از روابط مستقیم و غیرمستقیم عوامل تخفیف می‌پردازد و اجازه می‌دهد تا درک بهتری از تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری و در نهایت اهمیت شرایط تخفیف داشته باشیم. به عبارتی دیگر دیمتل فازی قدرت تأثیرگذاری عناصر را نمایش می‌دهد [۲۵].

در گام سوم ساختار سلسله‌مراتب عوامل تخفیف مجازات که بر اساس اهمیت هر یک از عوامل تحقیق که در مرحله دوم مشخص شده بود تعیین شد و سپس باتوجه به تعداد قابل‌توجه ورودی‌ها، نمودار سلسله‌مراتب استنتاجی میزان تخفیف مجازات کیفری ترسیم گردید.

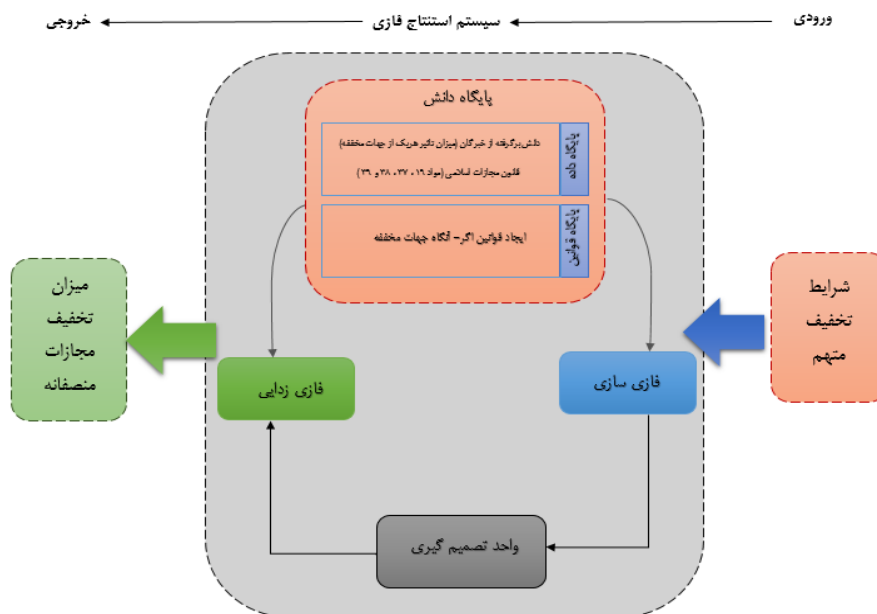
در گام چهارم به دلیل عدم امکان تعریف تابعی صریح از پارامترها برای اندازه‌گیری میزان تخفیف مجازات از یک سو و وجود دانش مربوطه در ذهن خبرگان و سهولت اخذ این دانش در قالب عبارات زبانی و قواعد اگر - آنگاه، از سویی دیگر، باعث شد ابزار کنترلر فازی از نوع مددانی جهت تعیین تخفیف مجازات مورد استفاده قرار گیرد. به‌طور کلی کنترلرهای فازی به‌ویژه کنترلر مددانی برای چنین موقعیت‌هایی ایجاد شده‌اند و در شرایطی که امکان ارائه توابعی برای تعریف رابطه بین پارامترها وجود نداشته باشد، این ابزار می‌تواند راهگشا باشد.

پایگاه قواعد سیستم استنتاج فازی این پژوهش بر اساس دانش و تجربه عملی خبرگان حوزه قضایی شکل گرفت. فرآیند تشکیل این پایگاه قواعد به شرح زیر بود:

انتخاب خبرگان به‌صورت هدفمند و با در نظر گرفتن معیارهای سابقه قضاوت در دادگاه‌های کیفری و دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی‌ارشد یا بالاتر در رشته حقوق و تمایل و امکان همکاری در فرآیند پژوهش بوده است. سپس، از تکنیک دلفی برای ساخت و اعتبارسنجی پایگاه قواعد فازی استفاده شد. این تکنیک یک روش سیستماتیک برای جمع‌آوری نظرات خبرگان و دستیابی به اجماع است که به طور گسترده برای اعتباربخشی ابزارهای پژوهش در مطالعات کیفی به کار می‌رود. [۲۶].



پس از تعیین متغیرهای ورودی (مانند میزان مجازات، شرایط تخفیف) و خروجی (میزان تخفیف) و همچنین توابع عضویت آن‌ها، پرسش‌نامه‌ای حاوی ۸۳ قاعده (جدول شماره ۴) در اختیار خبرگان قرار گرفت. از آنان خواسته شد تا بر اساس تجربه‌ی قضایی خود، قواعد اگر-آنگاه را که ارتباط بین ورودی‌ها و خروجی را بیان می‌کند، تدوین نمایند. برای مثال: «اگر عامل وضع خاص متهم زیاد (یعنی متهم دارای شرایط خاص مانند بارداری یا بیماری در هنگام ارتکاب جرم بوده) باشد و سابقه‌ی کیفری نداشته باشد، آنگاه میزان تخفیف زیاد خواهد بود.» نظرات خبرگان جمع‌آوری و پس از انجام مصاحبه‌های تکمیلی برای رفع تعارضات، پایگاه قواعد نهایی تشکیل شد. در نهایت، صحت و قابلیت اعتماد قواعد طراحی‌شده در یک جلسه‌ی جداگانه با همان گروه خبرگان اعتبارسنجی شد. سیستم استنتاج فازی طراحی‌شده از نوع ممدانی بود که با دریافت ورودی‌های کیفی (شرایط تخفیف) و کمی (میزان مجازات)، و با بهره‌گیری از پایگاه قواعد مذکور، خروجی سیستم که میزان تخفیف مجازات است را تولید می‌نماید. روند کلی سیستم استنتاج فازی در شکل ۱ نشان‌داده شده است.



شکل ۱: سیستم استنتاج فازی تخفیف مجازات کیفری



در گام پنجم جهت ارزیابی هدف کاربردی تحقیق، مدل طراحی شده در یک پرونده کیفری شامل مجازات سرقت تعزیری مورد آزمایش قرار گرفت.

۴- یافته‌های پژوهش

(۱) تهیه فهرست عوامل تخفیف مجازات کیفری: شانزده مؤلفه از شرایط عمومی تخفیف مجازات کیفری در ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲ به‌صراحت درج شده است که با استفاده از نظر خبرگان در ۱۰ مورد تحت عنوان عوامل تخفیف مجازات دسته‌بندی و بر اساس پارامترهای زمان تأثیرگذاری و ارتباط آن نیز مطابق جدول شماره ۱ مشخص و طبقه‌بندی گردید.

جدول ۱: طبقه‌بندی عوامل تخفیف مجازات کیفری

ارتباط با طرفین	زمان	عوامل تخفیف	شروط تخفیف مجازات بر اساس متن قانون	
مرتبط با شاکی	بعد از ارتکاب جرم	گذشت شاکی / مدعی خصوصی (MF۱)	گذشت شاکی / مدعی خصوصی	
		همکاری مؤثر متهم	همکاری مؤثر متهم در شناسایی شرکا جرم	همکاری مؤثر متهم در شناسایی شرکا جرم
			همکاری مؤثر متهم در شناسایی معاونان جرم	همکاری مؤثر متهم در شناسایی معاونان جرم
			همکاری مؤثر متهم در تحصیل ادله جرم	همکاری مؤثر متهم در تحصیل ادله جرم
			همکاری مؤثر در کشف اموال و اشیا حاصله از	همکاری مؤثر در کشف اموال و اشیا حاصله از
			همکاری مؤثر در کشف اموال و اشیا بکار رفته	همکاری مؤثر در کشف اموال و اشیا بکار رفته
		اعلام متهم قبل از تعقیب جرم	اعلام متهم قبل از تعقیب جرم	
		اقرار مؤثر متهم در حین تحقیق و رسیدگی	اقرار مؤثر متهم در حین تحقیق و رسیدگی	
		ندامت (MF۵)	ندامت	
		تلاش برای جبران آثار جرم (MF۸)	کوشش متهم به‌منظور تخفیف آثار جرم	کوشش متهم به‌منظور تخفیف آثار جرم
اقدام متهم برای جبران زیان ناشی از جرم	اقدام متهم برای جبران زیان ناشی از جرم			
مرتبط با متهم	حین ارتکاب جرم	خفیف بودن زیان وارده (MF۹)	خفیف بودن زیان وارده به بزه‌دیده	
		نتایج زیان‌بار جرم	نتایج زیان‌بار جرم	
		اوضاع و احوال خاص مؤثر در ارتکاب جرم (MF۳)	اوضاع و احوال خاص مؤثر در ارتکاب جرم	



ارتباط با طرفین	زمان	عوامل تخفیف	شروط تخفیف مجازات بر اساس متن قانون
	قبل از ارتکاب	حسن سابقه متهم (MF۶)	حسن سابقه متهم
	جرم	وضع خاص متهم (MF۷)	وضع خاص متهم

(۲) تعیین میزان تأثیر هر یک عوامل در کل سیستم به‌عنوان درجه اعتبار هر قاعده با روش دیمتل^۱ فازی: دیمتل یک ابزار ساختار مسئله بر اساس نظریه گراف است. این برنامه در دهه ۱۹۷۰ توسط مؤسسه یادبود باتل^۲ ژنو برای برنامه علوم و امور انسانی توسعه یافت [۲۷]. تکنیک دیمتل یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که هدف آن ارزیابی عوامل پژوهش از نظر روابط علی است [۲۸]. در دیمتل، مسئله از عناصر همگن (مانند عوامل) تشکیل شده است و این عناصر را به‌عنوان رؤس یک نمودار در نظر می‌گیرد. روابط تصادفی این عناصر که در ابتدا از طریق نظرات متخصص در مورد مشکل دامنه تعیین می‌شود، لبه‌های نمودار را تشکیل می‌دهند. ساختار محاسباتی دیمتل در نظر دارد به دو هدف دست یابد: (۱) تعیین کل روابط علی و درجات متناظر آنها ناشی از روابط مستقیم و غیرمستقیم و (۲) ارزیابی این عناصر یا به‌عنوان علت خالص یا اثر خالص؛ در نتیجه روابط علی اولیه معرفی شده توسط متخصصان، هر عنصر یا نقش «علت» یا نقش «معلول» یا هر دو را بر عناصر دیگر بر عهده می‌گیرد و مفهوم نقش خالص نقش نهایی آن را در مسئله مشخص می‌کند. به دنبال این اهداف، دیمتل اجازه می‌دهد تا درک بهتری از مشکل در نظر گرفته شده که اغلب پیچیده است [۲۷]. مراحل محاسباتی دیمتل به طور خلاصه به شرح زیر است:

(الف) شناسایی عوامل: تعداد مشخصی از عناصر n را شناسایی می‌کنیم. (جدول شماره ۱)

(ب) تشکیل ماتریس رابطه مستقیم: یک گروه متخصص از تصمیم‌گیرندگان (K) قضاوت‌هایی را در مورد میزان تأثیر علی عنصر i بر عنصر j بر عنصر $\{1, \dots, n\}$ ، i, j بوسیله ابزار پرسشنامه انجام می‌دهند. یک نمونه از پرسشنامه که توسط خبرگان تکمیل شده در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است.

^۱ DEMATEL

^۲ Battelle



جدول شماره ۲: نمونه پرسش‌نامه تکمیل شده توسط یکی از خبرگان

	MF۱	MF۲	MF۳	MF۴	MF۵	MF۶	MF۷	MF۸	MF۹
MF۱		۲	۰	۱	۳	۰	۰	۱	۰
MF۲	۳		۰	۴	۴	۰	۰	۳	۰
MF۳	۱	۲		۲	۲	۰	۰	۱	۰
MF۴	۳	۲	۰		۲	۰	۰	۳	۰
MF۵	۲	۲	۰	۳		۰	۰	۳	۰
MF۶	۳	۳	۰	۲	۳		۰	۳	۲
MF۷	۲	۲	۳	۱	۱	۰		۱	۲
MF۸	۳	۲	۰	۲	۱	۰	۰		۰
MF۹	۲	۲	۰	۲	۱	۰	۰	۳	

این مجموعه‌ای از ماتریس‌های رابطه مستقیم را ایجاد می‌کند $A_k=(a_{ijk})_{n \times n}$ ، $k=1, \dots, K$ ، در اینجا، a_{ijk} تاثیر علی i بر j را که توسط k یکی از عضوهای گروه خبره قضاوت می‌شود، با مقیاس ارزیابی ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان می‌دهد؛ که به ترتیب نشان دهنده معادل کلامی «بدون تأثیر»، «تأثیر کم»، «تأثیر متوسط»، «نفوذ زیاد» و «تأثیر بسیار زیاد» است. (ج) محاسبه ماتریس رابطه مستقیم نرمال شده: از رابطه زیر برای تولید چنین ماتریسی استفاده می‌شود.

$$x = \left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \right)$$

(د) محاسبه ماتریس روابط کل: در این مرحله ماتریس رابطه کل محاسبه می‌شود که نشان‌دهنده تمام درجات روابط علی مستقیم و غیرمستقیم (گذرا) بین عناصر مسئله است. معادله زیر ماتریس رابطه کل را ایجاد می‌کند.

$$T=(t_{ij})_{n \times n}$$

$$T=X+X^2+X^3+\dots=X(I-X)^{-1}$$

(ه) محاسبه میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و تعامل هر یک از عوامل: بردارهای D و R با استفاده از موارد زیر به دست می‌آیند:

$$D = \left(\sum_{j=1}^n t_{ij} \right)_{n \times 1} = (t_i)_{n \times 1}$$



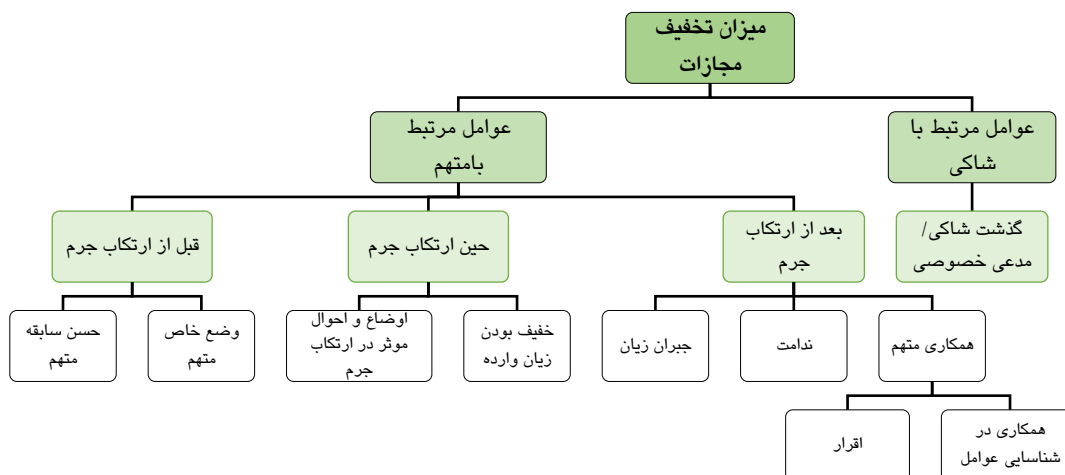
$$R = \left(\sum_{j=1}^n t_{ij} \right)_{i \times n} = (t_i)_{i \times n}$$

مقادیر D بردار را می‌توان به‌عنوان کل تأثیرات علی داده شده توسط عوامل در نظر گرفت. درحالی‌که بردار R کل تأثیرات علی دریافت شده توسط عوامل را توصیف می‌کند. $(D-R)$ گویای میزان تاثیر پذیری هر یک از عناصر از سایر عناصر سیستم است و $(D+R)$ نشان دهنده اهمیت نسبی هر یک از عوامل در مسئله است. این نشان دهنده قدرت روابط عنصر با عناصر دیگر است. از این بردار بعنوان درجه اعتبار هر قاعده و یا به عبارت بهتر بعنوان وزن هر قاعده در سیستم استنتاج فازی استفاده می‌نماییم. نتایج حاصل از محاسبات دیمتل فازی در جدول شماره ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳: گروه‌های علت و معلولی شرایط تخفیف مجازات و درجه اهمیت آنها

کد	شرایط تخفیف	D	R	$(D+R)$	$(D-R)$
MF _۱	گذشت شاکی / مدعی خصوصی	۰.۵۷۵	۱.۱۵۳	۱.۷۲۸	-۰.۵۷۹
MF _۲	همکاری مؤثر متهم	۰.۵۴۲	۱.۰۰۸	۱.۵۵۰	-۰.۶۰۸
MF _۳	اوضاع و احوال خاص مؤثر در ارتکاب جرم	۰.۵۴۱	۰.۰۶۹	۰.۶۱۰	۰.۴۷۱
MF _۴	اعلام یا اقرار مؤثر متهم	۰.۴۹۶	۱.۰۶۶	۱.۵۶۲	-۰.۵۷۰
MF _۵	ندامت	۰.۶۴۵	۰.۶۸۵	۱.۳۰۳	-۰.۰۱۳
MF _۶	حسن سابقه متهم	۰.۶۹۸	۰.۰۳۲	۰.۷۳۰	۰.۶۶۶
MF _۷	وضع خاص متهم	۰.۵۵۴	۰.۰۳۲	۰.۵۸۶	۰.۵۲۲
MF _۸	تلاش برای جبران آثار جرم	۰.۴۳۰	۱.۰۱۲	۱.۴۴۲	-۰.۵۸۲
MF _۹	خفیف بودن زیان وارده	۰.۶۵۰	۰.۱۰۱	۰.۷۵۱	۰.۵۴۹

(۳) تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی از جهات تخفیف مجازات کیفی: همان‌طور که در شکل ۲ قابل مشاهده است، در قالب یک ساختار سلسله‌مراتبی با توجه به نظر خبرگان و نتایج جدول شماره ۳ دسته‌بندی شده‌اند. این پارامترها در سطح اول به دو عوامل «مرتبط با شاکی» و «مرتبط با متهم» دسته‌بندی گردیده‌اند. پارامترهایی مرتبط با متهم بر اساس زمان ارتکاب جرم به سه پارامتر قیل، حین و بعد از ارتکاب تقسیم شده‌اند. گذشت شاکی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تخفیف مجازات بر اساس نتایج دیمتل فازی به‌عنوان تنها عامل مرتبط با شاکی دسته‌بندی گردیده است.



شکل ۲: ساختار سلسله‌مراتبی پارامترهای تأثیرگذار در میزان تخفیف مجازات کیفری

ساختار سلسله‌مراتبی فوق دارای ویژگی زیر است:

- استفاده از نظر خبرگان جهت اطمینان از تناسب پارامترهای در نظر گرفته شده؛
- ادغام برخی پارامترهای که از نظر خبرگان تأثیر موازی دارند؛
- تعیین سلسله‌مراتب با استفاده از میزان اهمیت پارامترها که در مرحله دوم از روش دیمتل فازی استخراج شد.

برای این منظور همان‌گونه که در مرحله اول شرح داده شد خبرگان، ۱۶ مؤلفه مرتبط با تخفیف مجازات متهم را که در ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی مصوب سال ۱۳۹۲ ذکر شده است دسته‌بندی نمودند. برخی از عوامل در نظر خبرگان که تأثیر موازی در پرونده‌های قضایی داشتند و در نگاه قاضی به‌عنوان یک عامل در نظر گرفته می‌شود ادغام گردیدند. عامل مداخله ضعیف شریک در وقوع جرم که مرتبط با شرکا و معاونین جرم است و دارای ارتباط و قواعد مشابه با دیگر عوامل نبوده و باید به‌صورت جداگانه بررسی گردد نیز از عوامل تخفیف حذف گردید. همچنین به علت محدودیت‌های تحقیق، قواعد استنتاج فازی برای مجازات حبس در نظر گرفته شد.

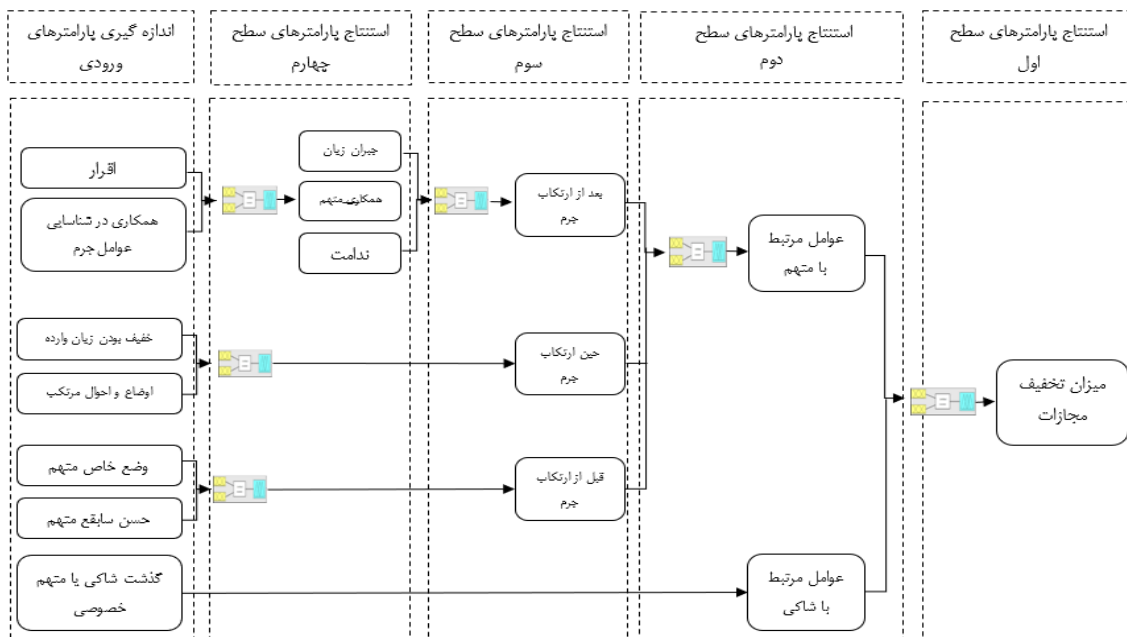
(۴) طراحی سیستم استنتاج فازی: ساختار سلسله‌مراتبی عوامل مؤثر بر تخفیف مجازات کیفری که در بخش پیشین ارائه شد، در این مرحله مبنای طراحی سیستم استنتاج فازی قرار



می‌گیرد. در این طراحی، پارامترهای هر سطح از سلسله‌مراتب از طریق پایگاه قواعد فازی به پارامترهای سطح بالاتر متصل می‌شوند.

به بیان دقیق‌تر هر پارامتر سطح سوم از طریق یک پایگاه قواعد فازی محاسبه می‌شود که مقدمه آن شامل پارامترهای زیرمجموعه در سطح چهارم است. هر پارامتر سطح دوم نیز از طریق پایگاه قواعد فازی دیگری استنتاج می‌شود که ورودی‌های آن، پارامترهای مرتبط در سطح سوم هستند. در نهایت، میزان تخفیف مجازات (به‌عنوان خروجی نهایی) از طریق یک پایگاه قواعد فازی محاسبه می‌گردد که مقدمه آن دو معیار اصلی «عوامل مرتبط با متهم» و «عوامل مرتبط با شاکی» را شامل می‌شود.

شکل ۳ نمای کلی این مدل استنتاجی را بر اساس پارامترهای تأثیرگذار بر تخفیف مجازات نشان می‌دهد.



شکل ۳: نمودار سلسله‌مراتب استنتاجی میزان تخفیف مجازات کیفی.



برای تعیین قواعد حاکم بر هر یک از کنترل‌رهای نشان‌داده‌شده در شکل ۳، پرسش‌نامه‌ای مشابه جدول ۴ طراحی و در اختیار ۱۵ نفر از قضات خبره قرار گرفت که ۱۰ نفر پرسشنامه دریافت شد. از مشارکت‌کنندگان درخواست شد باتوجه به مفاد بخش مقدم هر قاعده، یکی از گزینه‌های «زیاد»، «متوسط» یا «کم» را در قسمت تالی انتخاب نمایند.

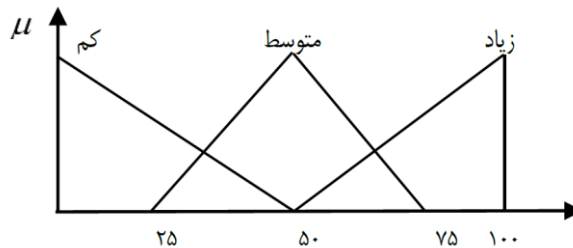
سیستم فازی طراحی‌شده از شش پایگاه قواعد فازی تشکیل شده که در مجموع شامل ۸۳ قاعده است. این سیستم دارای ۹ متغیر ورودی، ۴ متغیر واسطه و یک متغیر خروجی است که در چهار سطح سلسله‌مراتبی سازماندهی شده‌اند.

جدول ۴: نمونه پرسشنامه قواعد فازی برای استنتاج پارامتر عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم.

تالی			مقدم								
نتیجه			شرط دوم			شرط اول					
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	زیاد	وضع خاص متهم	و	زیاد	حسن سابقه متهم	اگر	۱
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	متوسط	وضع خاص متهم	و	زیاد	حسن سابقه متهم	اگر	۲
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	کم	وضع خاص متهم	و	زیاد	حسن سابقه متهم	اگر	۳
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	زیاد	وضع خاص متهم	و	متوسط	حسن سابقه متهم	اگر	۴
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	متوسط	وضع خاص متهم	و	متوسط	حسن سابقه متهم	اگر	۵
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	کم	وضع خاص متهم	و	متوسط	حسن سابقه متهم	اگر	۶
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	زیاد	وضع خاص متهم	و	کم	حسن سابقه متهم	اگر	۷
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	متوسط	وضع خاص متهم	و	کم	حسن سابقه متهم	اگر	۸
کم	متوسط	زیاد	عوامل تخفیف قبل از ارتکاب جرم	آنگاه	کم	وضع خاص متهم	و	کم	حسن سابقه متهم	اگر	۹



عبارات زبانی بر اساس روش رایج که در شکل شماره ۴، نمایش داده شده است کمی شده‌اند. [۲۹]، [۳۰].



شکل ۴: اعداد فازی متناظر با متغیرهای زبانی.

از میانگین فازی جهت ادغام نظر خبرگان برای هر قاعده فازی استفاده شده، به طوری که اگر تالی اعلام شده توسط خبرگان k ام برای قاعده I ام از پایگاه قاعده Z ام را با $C_{ijk} = (C_{ijk}^l, C_{ijk}^m, C_{ijk}^r)$ نشان دهیم آنگاه میانگین فازی از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود [۳۱].

$$c_{ij} = \left(\frac{\sum_{k=1}^k c_{ijk}^l}{k}, \frac{\sum_{k=1}^k c_{ijk}^m}{k}, \frac{\sum_{k=1}^k c_{ijk}^r}{k} \right)$$

بر اساس مدل سلسله‌مراتبی ارائه شده در شکل ۳، شش کنترلر برای استنتاج میزان تخفیف مجازات کیفی طراحی شد که در آن خروجی‌های کنترلرهای سطح پایین‌تر به عنوان ورودی کنترلرهای سطوح بالاتر عمل می‌کنند. نهایتاً، خروجی نهایی سیستم که بیانگر میزان تخفیف مجازات است، از کنترلر سطح بالاتر استخراج می‌شود.

در این مدل، از مقادیر خروجی $(D+R)$ روش دیمتل پس از فرآیند نرمال‌سازی به عنوان وزن قواعد استفاده شده است. برای ترکیب پیش‌فرض‌ها (مقدم‌ها) و نتایج (تالی‌ها) به ترتیب از عملگرهای فازی \min و \max بهره گرفته شده و کلیه محاسبات با استفاده از نرم‌افزار fuzzyTech نسخه ۵.۵۴ انجام پذیرفته است. ورودی‌های مربوط به هر یک از عوامل تخفیف مجازات با استناد به ماده ۳۷ قانون مجازات اسلامی که حداکثر سه درجه تخفیف را برای مجازات حبس پیش‌بینی کرده است به صورت اعداد مدرج از ۰ تا ۳ (معادل ۰ تا ۳۰۰۰۰ واحد) تعریف شده‌اند. تعیین مقدار دقیق این ورودی‌ها بر عهده قاضی رسیدگی‌کننده به پرونده می‌باشد.

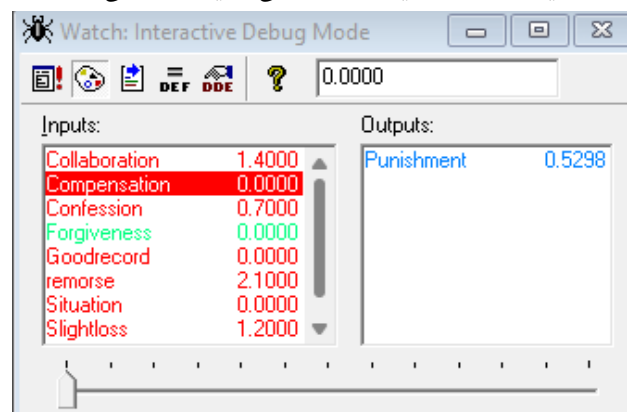


(۵) مطالعه موردی: اگرچه ارزیابی جامع این مدل به‌عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم، نیازمند انجام تحقیقی مجزا با نمونه‌ای گسترده است، اما به‌منظور بررسی اولیه عملکرد مدل، آن را بر روی یک پرونده پرتکرار از جرم سرقت تعزیری مورد آزمون قرار دادیم. در این پرونده، متهم به ۱۲ سال حبس تعزیری محکوم شده بود و واجد شرایط تخفیف مطابق با ماده ۳۸ قانون مجازات کیفری داشت که با نظر قاضی پرونده دارای درجه مطابق جدول شماره ۵ بود.

جدول ۵: ورودی‌های مندرج در پرونده کیفری.

ردیف	شرط تخفیف	میزان درجه عامل تخفیف (توسط قاضی پرونده مشخص گردید)
۱	گذشت شاکی / مدعی خصوصی	ندارد
۲	همکاری مؤثر متهم	۱.۴
۳	اوضاع و احوال خاص مؤثر در ارتکاب جرم	۰
۴	اعلام یا اقرار مؤثر متهم	۰.۷
۵	ندامت	۲.۱
۶	حسن سابقه متهم	۰
۷	وضع خاص متهم	۰
۸	تلاش برای جبران آثار جرم	۰
۹	خفیف بودن زیان وارده	۱.۲

ورودی‌ها بالا در نرم‌افزار fuzzyTECH وارد شده و خروجی در هر مرحله سلسله‌مراتب فازی محاسبه شده و میزان درجه تخفیف در خروجی نمایش داده می‌شود.



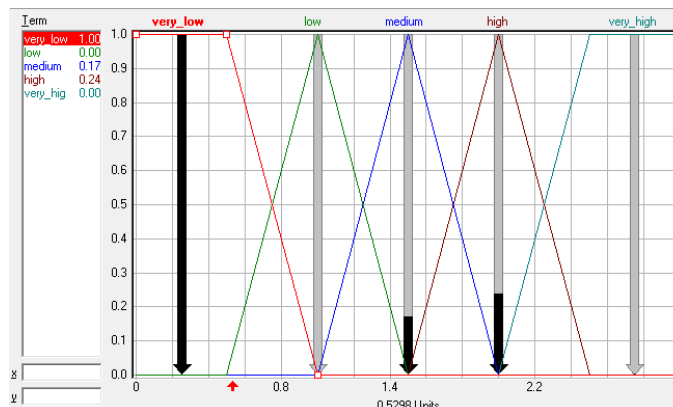
شکل ۵: ورودی‌های مندرج پرونده کیفری.



Punishment = 0.5298 Units

Term	RB	IF	Aggr.	DoS	Res.A...
very_low = 1.00000	Complainant	Forgiveness = false	1.00000	1.00000	1.00000
low = 0.00000					
medium = 0.17026	Accused	Aftercommitting = medi... Before = low & During = medium	0.17026	1.00000	0.17026
	Accused	Aftercommitting = medi... Before = low & During = low	0.15936	1.00000	0.15936
high = 0.23904	Accused	Aftercommitting = high & Before = low & During = medium	0.23904	1.00000	0.23904
	Accused	Aftercommitting = high & Before = low & During = low	0.15936	1.00000	0.15936
very_high = 0.00000					

شکل ۶: نقش تحلیگرها در محاسبه میزان تخفیف مجازات



شکل ۷: عدد فازی معادل میزان تخفیف مجازات

باتوجه به اینکه میزان مجازات قبل از اعمال تخفیف از نوع درجه ۳ بوده و سیستم استنتاج طراحی شده میزان تخفیف مجازات را ۰.۵۲۹۸ درجه مشخص نمود و بر اساس مواد ۱۹ و ۲۸ قانون مجازات اسلامی مصوب سال ۱۳۹۲، بیشترین میزان تخفیف مجازات حبس، ۳ درجه است که مطابق میزان مجازات تعیین شده در پرونده مذکور بیشترین میزان، ۱۵.۵ سال است؛ بنابراین با یک نسبت ساده میزان تخفیف مجازات نهایی ۲ سال و ۹ ماه خواهد بود.



۵- بحث و نتیجه‌گیری

تعیین عادلانه میزان تخفیف مجازات همواره از چالش‌های بنیادین نظام قضایی محسوب می‌شود. چالش اصلی نه‌تنها در پیشگیری از خطاهای شناختی قضات، بلکه در ایجاد چارچوبی نظام‌مند و عادلانه برای اعمال جهات تخفیف مجازات نهفته است. گستردگی و ابهام در تفسیر معیارهای تخفیف در قوانین فعلی، به تشمت قابل‌توجه در آرای قضایی انجامیده که خود تهدیدی برای اصل برابری در اعمال قانون است.

این پژوهش با ارائه یک مدل تلفیقی مبتنی بر منطق فازی سلسله‌مراتبی و روش دیمتل فازی، گامی نوین در جهت عینی‌سازی این فرآیند برداشته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در میان معیارهای تخفیف، «گذشت شاکی» با دارا بودن بیشترین وزن و درجه تأثیرپذیری، نقش محوری ایفا می‌کند. این امر بازتابی از جایگاه بی‌همتای این نهاد در نظام حقوقی - فقهی ایران است که هم به‌عنوان عامل ساقط‌کننده مجازات و هم به‌عنوان عاملی کاهش‌دهنده عمل می‌کند. در مقابل، معیار «وضعیت خاص متهم» با کمترین وزن، حاکی از تفسیر نامشخص و فاقد ضابطه این مفهوم در رویه قضایی کنونی است.

نکته درخور تأمل، ماهیت قطعی و تأثیرپذیر شرط «گذشت شاکی» در مقایسه با سایر معیارهاست؛ به‌گونه‌ای که اکثر عوامل تخفیف بر این معیار اثرگذارند. در مقابل، عواملی مانند «حسن سابقه» و «وضعیت خاص متهم» کمترین تأثیرپذیری را از سایر معیارها نشان دادند.

این یافته‌ها لزوم بازنگری قانون‌گذار در تبیین شرایط تخفیف مجازات را آشکار می‌سازد.

نوآوری بنیادین این پژوهش در ارائه چارچوبی سیستماتیک برای سنجش وزنی و تلفیق معیارهای کیفی تأثیرگذار در تخفیف مجازات است که تاکنون در ادبیات حقوقی ایران سابقه نداشته است. این چارچوب نه‌تنها قابلیت تعمیم به سایر حوزه‌های حقوقی مانند تعیین میزان دیه، تخفیف در جرائم مالی، یا ارزیابی علل مشدده را داراست، بلکه می‌تواند مبنایی برای توسعه سامانه‌های هوشمند پشتیبان تصمیم‌گیری قضایی فراهم آورد.

از منظر انصاف و پاسخگویی، مدل پیشنهادی با کاستن از دامنه قضاوت سلیقه‌ای، بستر لازم برای ارتقای شفافیت و عینیت در احکام قضایی را مهیا می‌سازد. این سیستم با ارائه میزان تخفیف مبتنی بر تحلیل ریاضی، نه‌تنها اختیار قاضی را محدود نمی‌کند، بلکه آن را در چارچوبی معین و قابل‌ارزیابی قرار می‌دهد که خود گامی به‌سوی محقق ساختن «عدالت کمی‌پذیر» است.



همچنین، با کاستن از سوگیری‌های ناخودآگاه، موجب افزایش اعتماد عمومی به دستگاه قضایی و کمک به پیشگیری از تکرار جرم می‌گردد.

این پژوهش نشان می‌دهد که پیوند میان حقوق و هوش مصنوعی می‌تواند نه تنها به‌عنوان یک تمرین تکنیکی، بلکه به‌عنوان ابزاری کارآمد برای تحقق عدالت و اصلاح نظام قضایی مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۵- محدودیت‌های پژوهش

اگرچه مدل پیشنهادی نتایج امیدوارکننده‌ای ارائه نموده، اما این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده که زمینه را برای مطالعات آتی فراهم می‌سازد:

- ۱) محدودیت در حوزه جرایم: ارزیابی مدل تنها در خصوص مجازات حبس انجام شده و کارایی آن در سایر انواع جرایم کیفری نیازمند بررسی‌های بیشتر است.
- ۲) محدودیت جغرافیایی: این مطالعه در یک حوزه قضایی خاص انجام شده و تعمیم‌پذیری آن به سایر مناطق با تفاوت‌های فرهنگی و قضایی نیازمند اعتبارسنجی گسترده‌تر است.
- ۳) محدودیت در انواع مجازات‌ها: مدل حاضر بر مجازات حبس متمرکز بوده و کاربرد آن برای مجازات‌های غیرحبسی مانند جزای نقدی، شلاق و محرومیت‌های اجتماعی نیازمند توسعه و سازگاری است.

۲-۵- پیشنهادات:

پیشنهادات تحقیق را می‌توان در چهار محور کلی خلاصه نمود:

- ۱) انجام مطالعاتی با هدف اصلاح و بازنگری در قوانین مربوط به شرایط تخفیف مجازات به‌منظور ایجاد توازن در اختیارات قضات و شفاف‌سازی مقررات.
- ۲) توسعه مدل حاضر از طریق پیاده‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی پس از ارزیابی در پرونده‌های متعدد، به‌گونه‌ای که بتواند به‌عنوان دستیار هوشمند قضایی مورد استفاده قرار گیرد. این تحولات می‌تواند به ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های قضایی و تحقق هرچه بیشتر عدالت کمک شایانی نماید.
- ۳) بررسی امکان تعمیم این مدل به سایر حوزه‌های تصمیم‌گیری قضایی
- ۴) انجام مطالعات تطبیقی برای سنجش کارایی مدل در نظام‌های قضایی مختلف با رویکردهای حقوقی متفاوت.



این تحولات می‌تواند به ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های قضایی و تحقق هرچه بیشتر عدالت کمک شایانی نماید.

۶- منابع

- [۱] Fallahi, Abolghasem. Mitigation of Punishment in Islamic Penal Code ۲۰۱۳. *The Judiciary Legal journal*. ۱۰۲ (۸۲): ۲۷-۱۰۹, ۲۰۱۸ [In Persian] [DOI:۱۰.۲۲۱۰۶/jlj.۲۰۱۸.۳۲۷۳۵].
- [۲] M. Bagaric, "A rational theory of mitigation and aggravation in sentencing: Why less is more when it comes to punishing criminals," *Buff. L. Rev.*, vol. ۶۲, p. ۱۱۵۹, ۲۰۱۴.
- [۳] C. B. Hessick and D. A. Berman, "Towards a theory of mitigation," *BUL Rev.*, vol. ۹۶, p. ۱۶۱, ۲۰۱۶.
- [۴] E. S. Vartkessian, "Including Assets-Based Mitigation in Sentencing," vol. ۳۱, no. ۶, pp. ۸۵۷-۸۸۵, Aug. ۲۰۱۹, [DOI:۱۰.۱۱۷۷/۰.۸۸۷۴.۳۴۱۹۸۶۶۸۸۷].
- [۵] N. Bagherian-Marandi, M. Ravanshadnia, and M.-R. Akbarzadeh-T, "Two-layered fuzzy logic-based model for predicting court decisions in construction contract disputes," *Artif Intell Law (Dordr)*, pp. ۱-۳۲, ۲۰۲۱. [DOI:۱۰.۱۰۰۷/s۱۰۵۰۶-۰۲۱-۰۹۲۸۱-۹].
- [۶] A. Taal, J. A. Sherer, K.-A. Bent, and E. R. Fedeles, "Cognitive computing and proposed approaches to conceptual organization of case law knowledge bases: a proposed model for information preparation, indexing, and analysis," *Artif Intell Law (Dordr)*, vol. ۲۴, no. ۴, pp. ۳۴۷-۳۷۰, ۲۰۱۶. [DOI:۱۰.۱۰۰۷/s۱۰۵۰۶-۰۱۶-۹۱۸۸-z].
- [۷] J. Zeleznikow, "Building Decision Support Systems in Discretionary Legal Domains," *International Review of Law, Computers & Technology*, vol. ۱۴, no. ۳, pp. ۳۴۱-۳۵۶, Nov. ۲۰۰۰, [DOI:۱۰.۱۰۸/۷۱۳۶۷۳۳۶۸].
- [۸] I. Belton, "The role of personal mitigating factors in criminal sentencing judgments: An empirical investigation," ۲۰۱۸, *Middlesex University*.
- [۹] K. Rossmannith, S. Tudor, and M. Proeve, "Courtroom contrition: how do judges know?," *Griffith Law Review*, vol. ۲۷, no. ۳, pp. ۳۶۶-۳۸۴, Jul. ۲۰۱۸, [DOI:۱۰.۱۰۸/۱۰۳۸۳۴۴۱,۲۰۱۸,۱۵۵۷۵۸۸].
- [۱۰] J. B. Meixner Jr, "Modern sentencing mitigation," *Nw. UL Rev.*, vol. ۱۱۶, p. ۱۳۹۵, ۲۰۲۱.
- [۱۱] Y. Zhu and T. Zhao, "Deep Structure Optimization for Incremental Hierarchical Fuzzy Systems Using Improved Differential Evolution Algorithm," *CMES - Computer Modeling in Engineering and Sciences*, vol. ۱۳۸, no. ۲, pp. ۱۱۳۹-۱۱۵۸, Nov. ۲۰۲۳, [DOI:۱۰.۳۲۶۰۴/CMES.۲۰۲۳.۰۳۰۱۷۸].
- [۱۲] S. Kamthan and H. Singh, "Hierarchical fuzzy logic for multi-input multi-output systems," *IEEE Access*, vol. ۸, pp. ۲۰۶۹۶۶-۲۰۶۹۸۱, ۲۰۲۰, [DOI:۱۰.۱۱۰۹/ACCESS.۲۰۲۰.۳۰۳۷۹۰۱].



- [۱۳] S. Kamthan and H. Singh, "Hierarchical fuzzy deep learning system for various classes of images," *Memories - Materials, Devices, Circuits and Systems*, vol. ۴, p. ۱۰۰۰۲۳, Jul. ۲۰۲۳, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.MEMORI.۲۰۲۲,۱۰۰۰۲۳].
- [۱۴] A. Yousefli, V. K. Khameneh, R. Norouzi, "Petroleum Products Greenness Degree Evaluation Using Fuzzy Hierarchy Inference System," *Industrial Management Studies* vol. ۱۸, no. ۵۷, pp. ۲۱۳-۲۳۴, Jun. ۲۰۲۰, [In Persian] [DOI:۱۰.۲۲۰۵۴/JIMS.۲۰۱۹,۴۲۸۷۵,۲۳۲۵].
- [۱۵] G. V. S. Raju and J. Zhou, "Adaptive Hierarchical Fuzzy Controller," *IEEE Trans Syst Man Cybern*, vol. ۲۳, no. ۴, pp. ۹۷۳-۹۸۰, ۱۹۹۳, [DOI: ۱۰.۱۱۰۹/۲۱,۲۴۷۸۸۲].
- [۱۶] M. M. Janeela Theresa and V. Joseph Raj, "A maximum spanning tree-based dynamic fuzzy supervised neural network architecture for classification of murder cases," *Soft comput*, vol. ۲۰, pp. ۲۳۵۳-۲۳۶۵, ۲۰۱۶. [DOI:۱۰.۱۰۰۷/s.۰۰۵۰۰۰۰۱۵-۱۶۴۵-۱].
- [۱۷] F. Sabahi and M. R. Akbarzadeh-T, "Introducing validity in fuzzy probability for judicial decision-making," *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. ۵۵, no. ۶, pp. ۱۳۸۳-۱۴۰۳, Sep. ۲۰۱۴, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.IJAR.۲۰۱۳,۱۲,۰۰۳].
- [۱۸] M. Gupta and N. B. Bolia, "Factors affecting efficient discharge of judicial functions: Insights from Indian courts," *Socioecon Plann Sci*, vol. ۹۱, p. ۱۰۱۷۵۵, Feb. ۲۰۲۴, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.SEPS.۲۰۲۳,۱۰,۱۷۵۵].
- [۱۹] F. González Santoyo, B. Flores Romero, A. M. Gil Lafuente, and J. J. Flores Romero, "Fuzzy logic in the design of public policies: application of law," *Articles publicats en revistes (Empresa)*, ۲۰۱۸, <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/۲۴۴۵/۱۲۵۴۰۱>
- [۲۰] S. Wu, J. Lin, Z. Zhang, and Y. Yang, "Hesitant Fuzzy Linguistic Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm and Its Application in Judicial Practice," *Mathematics 2021, Vol. 9, Page 370*, vol. ۹, no. ۴, p. ۳۷۰, Feb. ۲۰۲۱, [DOI:۱۰.۳۳۹۰/MATH۹۰۴۰۳۷۰].
- [۲۱] E. B. Prado Calderón, C. C. Muñoz Leny, S. A. Montece Giler, and L. D. Torres Torres, "Enhancing procedural equity in judicial decision-making within neutrosophic contexts," *Journal of Fuzzy Extension and Applications*, vol. ۵, no. Special Issue, pp. ۴۰-۵۰, Nov. ۲۰۲۴, [DOI:۱۰.۲۲۱۰۵/JFEA.۲۰۲۴,۴۶۸۲۱۵,۱۵۵۳].
- [۲۲] A. H. Alinejad and A. Azar, "Designing a Model of Neural-Adaptive Fuzzy Inference System (ANFIS) to Evaluate and Predict Organizational Knowledge Management Level with Innovation Focus.," *Modern Research in Decision Making*, vol. ۵, no. ۱, pp. ۱۷۱-۱۸۹, Apr. ۲۰۲۰, [In Persian] [DOR:۲۰,۱۰۰۱,۱,۲۴۷۶۶۲۹۱,۱۳۹۹,۵,۱,۷,۸].
- [۲۳] M. H. Karimi Ghovarehki, J. Gheidar-Kheljani, "Assessment and management of supply chain risks using fuzzy inference system, a case study of Gilan Tobacco Company.," *Modern Research in Decision Making*, vol. ۹, no. ۴, pp. ۱۵۵-۱۸۶, ۲۰۲۴. [In Persian].



- [۲۴] Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. "Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review.," *European Journal of Operational Research*, vol. 202, no. ۱, pp. ۱۶-۲۴, Apr. ۲۰۱۰, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.EJOR.۲۰۰۹.۰۵.۰۰۹].
- [۲۵] A. Rezaei, Y. Zare Mehrjerdi, M. S. Owlia, and H. Khademizare, "Identifying and prioritizing ecosystem indicators using Fuzzy Delphi and Fuzzy DEMATEL approaches," *Research in Production and Operations Management*, vol. ۱۴, no. ۲, pp. ۵۱-۸۲, Jun. ۲۰۲۳, [In Persian], [DOI:۱۰.۲۲۱۰۸/POM.۲۰۲۳.۱۳۴۸۷۹.۱۴۶۲].
- [۲۶] Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. P., "A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing," *International Journal of Nursing Studies*, vol. 38, no. ۲, pp. ۱۹۵-۲۰۰, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/S۰۰۲۰-۷۴۸۹(۰۰)۰۰۰۴۴-۴].
- [۲۷] A. Gabus and E. Fontela, "World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL," *Battelle Geneva Research Center, Geneva, Switzerland*, vol. ۱, no. ۸, pp. ۱۲-۱۴, ۱۹۷۲.
- [۲۸] T. M. Yeh and Y. L. Huang, "Factors in determining wind farm location: Integrating GQM, fuzzy DEMATEL, and ANP," *Renew Energy*, vol. ۶۶, pp. ۱۵۹-۱۶۹, Jun. ۲۰۱۴, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.RENENE.۲۰۱۳.۱۲.۰۰۳].
- [۲۹] W. W. Wu and Y. T. Lee, "Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method," *Expert Syst Appl*, vol. ۳۲, no. ۲, pp. ۴۹۹-۵۰۷, Feb. ۲۰۰۷, [DOI:۱۰.۱۰۱۶/J.ESWA.۲۰۰۵.۱۲.۰۰۵].
- [۳۰] F. Edition, "Fuzzy Set Theory-and Its Applications," *academia.eduF Editionacademia.edu*, Accessed: Feb. ۲۵, ۲۰۲۵. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/۹۱۴۷۸۴۴۰/H>
- [۳۱] H. J. Zimmermann, "Fuzzy Set Theory and Its Applications," *Fuzzy Set Theory and Its Applications*, ۱۹۹۶, [DOI:۱۰.۱۰۰۷/۹۷۸-۹۴-۰۱۵-۸۷۰۲-۰].