



پژوهش‌های
سلامت‌اداری
سال اول
شماره ۴
زمستان ۱۴۰۴
صفحه ۴۱ الی ۵۹

رهیافتی به شناسایی پیشگیرانه و تحلیل الگوریتمی بسترهای فساد در قراردادهای دولتی: شفافیت، فراتر از نظارت واکنشی با یادگیری ماشین

چکیده

این پژوهش با رویکرد ترکیبی تحلیلی - توصیفی به شناسایی چالش‌های ساختاری فساد اقتصادی در قراردادهای دولتی ایران (۱۳۸۱-۱۴۰۰) و ارائه راه‌حل نوین مبتنی بر یادگیری ماشین پرداخته است. در بخش توصیفی، با تحلیل محتوای کیفی گزارش‌های دیوان محاسبات، سازمان بازرسی کل کشور و مرکز پژوهش‌های مجلس، چالش‌های اصلی شامل ابهام قانونی در

سید محمد اعتماد

اعجازی^۱

(دانشجوی دکتری)

معماری، دانشگاه آزاد

اسلامی واحد اردبیل،

اردبیل، ایران)

۱. نویسنده مسئول

ارسال: ۱۲ آذر ۱۴۰۴

بازنگری: ۰۳ خرداد ۱۴۰۵

پذیرش: ۰۴ خرداد ۱۴۰۵

smohamadetemad2@gmail.com

صلاحیت پیمانکاران، فقدان سامانه یکپارچه تدارکات الکترونیک، اختیارات گسترده مدیران دستگاه‌های اجرایی و عدم شفافیت بودجه‌ای شناسایی شد؛ ضمناً، با تحلیل نتایج درجه اهمیت کاستی‌های ساختاری نظام تدارکات دولتی، ازجمله ابهام در صلاحیت‌های قانونی، فقدان سامانه‌های یکپارچه، اختیارات گسترده مدیران و عدم شفافیت بودجه و... مشخص شد. در بخش تحلیلی، مدل جنگل فرابعد^۱ به عنوان الگوریتمی غیرپارامتریک و مقاوم در برابر داده‌های ناقص پیشنهاد گردید. مدل جنگل فرابعد به عنوان ابزاری غیرپارامتریک برای تحلیل الگوهای پیچیده روابط بین ذی‌نفعان (مانند مناقصات صوری یا تمرکز غیرعادی منابع)، معرفی می‌گردد. یافته‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از یادگیری ماشین^۲ و داده‌های واقعی سامانه‌هایی مانند ستاد، به ایجاد سامانه‌ای جدید و پیشرفته برای پایش قراردادهای دولتی منجر خواهد شد. این سامانه نه تنها تخلفات پیچیده (مانند تبانی و همکاری‌های غیرعادی) را رصد می‌کند، بلکه با تشخیص نشانگرهای پیش‌ساز، امکان مداخله پیشگیرانه را هم فراهم می‌سازد. باوجود محدودیت‌های داده‌ای، این رویکرد می‌تواند به صورت فراتر از نظارت واکنشی با یادگیری ماشین، نظارت اثربخش و پاسخگویی در مصرف منابع عمومی ایران را به طور چشمگیری ارتقا دهد.

واژگان کلیدی: شفافیت، مناقصات، قراردادهای دولتی، یادگیری ماشین، فساد اقتصادی، جنگل فرابعد، نظارت پیشگیرانه.

1. Hyper-Forest

2. Machine Learning

An Approach to Preventive Identification and Algorithmic Analysis of Corruption risks in Government Contracts: Transparency Beyond Reactive Oversight with Machine Learning

Seyyed Mohammad Etemmad Ejazi (Master of Science in Earthquake Civil Engineering, Doctoral Candidate in Architectural Engineering)

Abstract

This research adopts a descriptive-analytical approach to examine the challenges of economic corruption in Iran's government contracts and proposes a novel solution based on machine learning for identifying corruption-prone anomalies. By analyzing documents and supervisory reports from 2002 to 2021, structural deficiencies in the public procurement system were identified, including ambiguity in legal jurisdictions, lack of integrated systems, extensive managerial discretion, and budgetary non-transparency. The Hyper- Forest model has been introduced as a non-parametric tool for analyzing complex patterns in relationships between stakeholders (such as sham bidding or abnormal concentration of resources). Findings indicate that leveraging machine learning and real-world data from systems like "Setad" leads to the development of an advanced system for monitoring government contracts. This system not only tracks violations (like unusual collaborations) but also enables preemptive intervention by detecting early warning indicators. Despite data limitations, this approach

چکیده انگلیسی

can significantly enhance transparency and accountability in the utilization of Iran's public resources.

Keywords: Transparency, Government Contracts, Machine Learning, Economic Corruption, Hyper-Forest, Preventive Oversight, Public Tenders.

۱. مقدمه

فساد در قراردادهای دولتی ایران به دلیل پیچیدگی، الگوهای پنهان و حجم بالای تراکنش‌ها، چالشی اساسی برای حکمرانی خوب، سرمایه اجتماعی حاکمیت و اطمینان عمومی است. روش‌های سنتی نظارت مانند حسابرسی دستی، بازرسی‌های موردی و تحلیل‌های آماری ساده، به دلیل محدودیت‌های زمانی، انسانی و ناتوانی در پردازش داده‌های کلان، پاسخگوی شناسایی و پیشگیری مؤثر از فسادهای هوشمند و شبکه‌ای نیستند. این روش‌ها اغلب واکنشی بوده و در کشف الگوهای پیچیده تبانی یا معاملات صوری ناکام می‌مانند. از طرفی، مناقصه و مزایده به عنوان دو فرایند کلیدی در تأمین نیازهای دستگاه‌های دولتی و فروش اموال عمومی، از دیرباز محل وقوع فساد بوده‌اند. این فرایندها، علی‌رغم وجود قوانین صریح مانند قانون برگزاری مناقصات مصوب ۱۳۸۳، به دلیل ابهام در اسناد، رانت اطلاعاتی، تبانی پنهان و ضعف نظارت، گلوگاه‌های متعددی برای فساد ایجاد کرده‌اند (خضری و همکاران، ۱۳۹۶: ۳). تحقیقات نشان می‌دهد که حجم بالای معاملات دولتی (بیش از ۴۰ درصد بودجه

عمومی) و پیچیدگی فنی پروژه‌ها، تمایل به سوءاستفاده را افزایش می‌دهد؛ برای مثال، برآورد غیرواقعی قیمت، اعتباربخشی به پیشنهادهای مبهم و ترک تشریفات مناقصه از شایع‌ترین گلوگاه‌های فساد هستند (احمدی، ۱۳۹۵: ۵۰)؛ در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به الزامات و ضرورت‌های توسعه و به‌کارگیری یک مدل یادگیری ماشین است که قادر به شناسایی خودکار ناهنجاری‌های فساد در قراردادهای دولتی با تمرکز کلیدی بر بسترهای فساد باشد. این پژوهش به دنبال تبیین ضرورت و الزام ساخت یا انطباق یک الگوریتم یا ترکیبی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مانند جنگل تصادفی و شبکه‌های عصبی عمیق، برای بهینه‌سازی شناسایی فساد است؛ درحالی‌که دامنه تحقیق به‌طور خاص بر داده‌ها و چارچوب انواع قراردادهای عمومی در ایران متمرکز است که شامل بررسی انواع قراردادهای ساختارهای سازمانی خاص ایران نیز می‌شود؛ لذا هدف نهایی این مدل، تشخیص الگوها و نشانه‌هایی است که حاکی از وجود فساد در فرایندهای مناقصه، اجرا یا نظارت بر قراردادهای دولتی است.

۲. مسئله تحقیق، روش تحقیق، مبانی نظری و پیشینه مطالعاتی

۲-۱. مسئله‌شناسی تحقیق

فساد در قراردادهای دولتی، به عنوان یک پدیده ساختاری چندبعدی، با ایجاد و تشکیل لایه‌های مختلف در سازوکارهای تخصیص منابع عمومی، افزایش هزینه‌های معاملاتی و کاهش کارایی اقتصادی، سالانه ضرر قابل توجهی به اقتصاد کشور وارد می‌کند. این فساد اغلب در قالب گراف‌های پنهان تبانی، مانند حلقه‌های رانت اطلاعاتی یا الگوهای تکراری برندگان مناقصه، ظاهر می‌شود که تشخیص آن با روش‌های واکنشی سنتی - مانند حسابرسی پسینی یا نظارت دستی - به دلیل پیچیدگی محاسباتی و نامتوازن بودن داده‌ها (Rose-Ackerman & Palifka, 2016: 45-67) ناکارآمد است. مع الوصف، باوجود پیشرفت‌های جهانی در به‌کارگیری یادگیری ماشین برای شناسایی خودکار ناهنجاری‌های فساد، فرایندهای نظارتی ایران کمتر به رویکردهای داده‌محور و مدل‌های

پیشرفته الگوریتم الکترونیکی پرداخته‌اند؛ لذا در تبیین مسئله، این فقدان سامان‌دهی، همراه با ضعف‌های ساختاری در شفافیت مناقصات، ترک تشریفات، تمرکز غیرعادی منابع و روابط شبکه‌ای پنهان، ضرورت توسعه یک مدل بومی پیش‌بینی‌کننده را ایجاب می‌کند تا نظارت از حالت واکنشی به پیشگیرانه تغییر یابد.

تأکید بر بسترهای فساد، نشان‌دهنده نوآوری و تمرکز خاص این مقاله بر نقاط ضعف سیستمی یا مراحل خاصی از فرایند قرارداد است که فساد در آن‌ها بیشتر رخ می‌دهد یا شناسایی آن دشوارتر است؛ این بسترها شامل مناقصات صوری یا فرمایشی، تغییرات مکرر و ناموجه در مبلغ یا زمان قرارداد، مشارکت شرکت‌های مرتبط یا صوری، عدم رقابت واقعی یا وجود تنها یک پیشنهاددهنده، پرداخت‌های نامنظم یا غیرشفاف و روابط شبکه‌ای و تبانی بین ذی‌نفعان می‌شوند.

به‌طور خلاصه، مسئله اصلی پژوهش، فقدان بهره‌گیری از ماشین، جهت شناسایی نقاط ضعف و مستعد فساد در سیستم قراردادهای دولتی ایران است؛ به‌طوری‌که به‌صورت خودکار جهت شناسایی و اقدامات پیشگیرانه و نظارتی هدفمندتر، در دسترس کاربران ذی‌صلاح باشد.

۲-۲. روش تحقیق

در ابتدا، برای جمع‌آوری منابع، پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مانند جهاد دانشگاهی، سیویلیکا، وب‌آو ساینس^۱، پژوهشگاه‌های متعدد علوم انسانی و گوگل اسکالر^۲ بررسی شدند تا مقالات و پژوهش‌های مرتبط و متناسب با مبانی نظری و مفاهیم موردنظر، به‌ویژه کلمات کلیدی، شناسایی گردند. در این جست‌وجوها، مقالات و منابع انتخابی بر اساس معیارهایی چون اصالت پژوهش، سطح علمی مجله، تاریخ انتشار و ارتباط با موضوع موردبررسی قرار گرفتند؛ لذا پژوهش حاضر از رویکرد ترکیبی^۳ بهره می‌برد که هم‌زمان تحلیل داده‌های مبتنی بر قراردادهای دولتی ایران و بررسی توصیفی بسترهای

1. Web of Science

2. Google Scholar

3. Mixed-Methods

فساد را دربر می‌گیرد. در بخش مطالعه نمونه‌های تاریخی فساد در قراردادها در بازه زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۴۰۰، از کتب، گزارش‌های رسمی دستگاه قضا و دستگاه‌های نظارتی و جراید رسمی استخراج شده و روش کار پیشنهادی با چارچوب‌های مدل جنگل فرابعد، امکان‌سنجی اولیه می‌گردد. در بخشی از پژوهش حاضر نیز باهدف شناسایی، تحلیل و رتبه‌بندی خلأهای نظارتی مؤثر بر بروز پیامدهای فسادآفرین در نظام تدارکات عمومی و قراردادهای دولتی ایران انجام شده است. ماهیت پیچیده فرایندهای مناقصه، تنوع کنشگران در سطوح مختلف حکمرانی و گستره مقررات پراکنده، ضرورت اتکا به دانش و تجربه زیسته خبرگان نظارتی و اجرایی را دوچندان می‌کند؛ ازاین‌رو روش تحقیق توصیفی-پیمایشی با رویکرد خبره‌محور انتخاب شد.

در ادامه، برای تبیین موضوع یادگیری ماشین نیز، این تحقیق با ترکیب لایه‌ای جنگل تصادفی و تعیین وزن‌دهی، الگوهای رابطه‌ای مانند همکاری‌های تکراری، تمرکز غیرعادی منابع و ناهنجاری‌های زمانی و... را بررسی می‌کند. در خصوص تدوین معیارهای ارزیابی عملکرد، شامل AUC، دقت^۱ و یادآوری^۲ است که به ترتیب توانایی تفکیک، با میل به کاهش هشدارهای کاذب و پوشش حداکثری موارد فساد را شامل می‌شود. در بخش توصیفی نیز، سابقه حرفه‌ای نگارنده در این زمینه، همراه با اطلاعات حاصل از مصاحبه‌های غیرساختارمند با کارشناسان نظارتی و بررسی اسناد حقوقی، مبنای تدوین اولیه فهرست بسترهای فساد قرار گرفته است. این رویکرد ترکیبی، امکان مطالعه و تحقیق جامع جهت گذار نظارت واکنشی به نظارت پیشگیرانه و هوشمند را فراهم می‌کند.

۳-۲. مبانی نظری تحقیق

مبنای نظری پژوهش حاضر بر دو چارچوب کلیدی استوار است: نخست، چارچوب تعارض منافع که فساد را ناشی از تضاد منافع شخصی و عمومی مقامات می‌داند (Rose-Ackerman & Palifka, 2016: 45-67)؛ و دوم، نظریه بازی‌های شبکه‌ای

1. Precision

2. Recall

که فساد را به عنوان گراف های پنهان تبانی مدل سازی می کند (Fazekas & Czibik, 2021: 3). علی الخصوص، ابزارها و پیشرفت های اخیر در یادگیری ماشین ناظر (مانند مدل های مبتنی بر جنگل تصادفی با استخراج ویژگی های شاخص ریسک) و یادگیری بدون نظارت (مانند تشخیص ناهنجاری با شبکه های عصبی گرافی)، امکان تحلیل الگوریتمی داده های بزرگ تدارکات را فراهم کرده و دقت پیش بینی فساد را افزایش داده است (Bagozzi et al, 2021: 295-298). این رویکردها با بهره گیری از متغیرهای ساختاری (همبستگی قیمت ها، شباهت گراف های قراردادی) و متغیرهای رفتاری (الگوهای زمانی مناقصات)، فراتر از نظارت واکنشی، به شناسایی پیشگیرانه بسترهای فساد کمک می کنند (Fazekas & Czibik, 2021: 7). مدل پیشنهادی پژوهش حاضر، با اتکا به این چارچوب های نظری در زمینه معاملات دولتی رایج ایران، به دنبال پرکردن خلأ موجود در فرایندهای نظارتی داخلی است.

۲-۴. پیشینه تحقیق

۲-۴-۱. تحقیقات داخلی

تحقیقات داخلی در حوزه فساد اقتصادی در قراردادهای دولتی ایران اغلب از سال ۱۳۹۱ با تمرکز بر آسیب شناسی حقوقی و مفهومی آغاز شد و به تدریج به سمت پیشگیری وضعی و شفاف سازی الکترونیکی تکامل یافت؛ اما همچنان عمدتاً بر رویکردهای سنتی و واکنشی استوار است و کمتر به تحلیل الگوریتمی، شناسایی پیشگیرانه الگوهای پنهان و نظارت هوشمند پرداخته است.

خالقی و فضل (۱۳۹۱: ۲۷۲) در مقاله «کاستی های تقنینی در کاهش فساد در معاملات دولتی در ذیل رهنمودهای OECD» با روش تطبیقی، ۱۲ گلوگاه تقنینی را احصا کردند که شامل فقدان تعریف واحد از تبانی، ضعف در انتشار الکترونیکی اسناد مناقصه، عدم الزام به ارزیابی کیفی شفاف و ابهام در معیارهای ترک تشریفات است. این گلوگاه ها به عنوان ویژگی های ورودی در مدل های یادگیری ماشین (مانند الگوریتم جنگل فرا بعد) قابل استفاده اند. بهرامی (۱۳۹۲: ۱۳۲) در مقاله «بسترهای وقوع تبانی و فساد در مناقصات

و راهکارهای مقابله با آن»، ۹ بستر ساختاری را شناسایی کرد که شامل دولتی بودن اقتصاد، ضعف علمی و تجربی مدیران کارفرما، تغییرات غیراصولی تشکیلات، عدم سلامت کاری مدیران، شفافیت پایین نظام اقتصادی، نظام قیمت‌گذاری نامناسب و نبود شایسته‌سالاری است؛ همچنین، ۱۳ راهکار عملی پیشنهاد داد که شامل تجمیع مناقصات در پایگاه اطلاع‌رسانی، مجازات حتمی، مصونیت اداری مجریان، احیای تکالیف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، محرومیت شرکت‌های متخلف و ممنوعیت پورسانت می‌شود. این داده‌ها برای تحلیل شبکه‌ای گره‌های پرخطر و ایجاد برچسب‌های نظارت‌شده ایدئال هستند.

احمدی (۱۳۹۵) در مقاله «آسیب‌شناسی فرایند مناقصه و مزایده»، ۲۲ نوع فساد رویه‌ای را احصا کرد که شامل رانت اطلاعاتی، ابهام عمدی در اسناد، تبانی پس از تشریفات، دست‌کاری در ارزیابی کیفی و ترک تشریفات غیرموجه است و الگوهای تکراری این تخلفات با یادگیری نظارت‌نشده و تحلیل خوشه‌بندی قابل استخراج است. در ادامه، تاجرلو و قربانی درآباد (۱۳۹۵: ۸۵) در مقاله «سلامتی در معاملات دولتی»، سلامت را به معنای استفاده بهینه از منابع عمومی در راستای منافع عام تعریف کرده و چهار اصل حاکم را استخراج نمودند که شامل شفافیت، رقابت، یکپارچگی و پاسخگویی است. این اصول مبنایی نظری برای طراحی سیستم‌های هشدار هوشمند پیشگیرانه فراهم می‌کنند؛ ضمناً، گراوند و وروایی (۱۳۹۸: ۱۳) در مقاله «جایگاه و شیوه‌های نظارت در پیشگیری از تبانی در معاملات دولتی»، مدل سه‌لایه نظارتی پیشنهاد کردند که شامل داخلی (بازرسی درون سازمانی)، بیرونی (سازمان بازرسی، دیوان محاسبات) و اجتماعی (سوت‌زنان، رسانه‌ها) است. تأکید بر سامانه دریافت گزارش‌های ناظران بیرونی، بستری ایدئال برای تغذیه داده به مدل‌های یادگیری ماشین است.

حسینی و پورفرخریان (۱۳۹۸: ۴۱۱) در مقاله «بررسی راهکارهای مبارزه با فساد در مناقصات دولتی»، نتیجه گرفتند که اگر شفاف‌سازی در معاملات دولتی افزایش یابد، دستگاه‌های نظارتی هماهنگ عمل کنند و فرایند مناقصات الکترونیکی شود، فساد تا حد زیادی مهار می‌شود؛ همچنین، طاهائی‌نژاد نوبری و پاکزاد (۱۳۹۹: ۶۵) در مقاله

«شناسایی گلوگاه‌های فساد در مجموعه صنعت نفت»، ۲۸ گلوگاه عملیاتی شناسایی کردند که شامل ترک تشریفات غیرموجه (۴۲٪)، قراردادهای الحاقی (۳۱٪) و ارزیابی غیرشفاف صلاحیت (۲۷٪) است. این داده‌ها به عنوان برچسب‌های نظارت شده در آموزش الگوریتم‌های تشخیص ناهنجاری قابل استفاده‌اند.

طالع‌نسب، صادق‌نژاد نایینی و منصوری (۱۴۰۰: ۱) در مقاله «پیشگیری از فساد مالی در مناقصه‌ها و مزایده‌ها با تأکید بر اخلاق و حکومت قانون»، پنج راهکار اخلاقی - حقوقی پیشنهاد دادند که شامل خصوصی‌سازی، گسترش رقابت، آموزش کارکنان و جامعه، اطلاع‌رسانی رسانه‌ای و تعمیق گزاره‌های اخلاقی دینی است. این داده‌ها برای مدل‌های پیش‌بینی ریسک اخلاقی مناسب‌اند.

برزگری دهج و الهی‌منش (۱۴۰۱: ۱۴۹) در مقاله «سیاست‌های پیشگیری وضعی از فساد در قلمرو معاملات دولتی»، با بهره‌گیری از جرم‌شناسی وضعی، نشان دادند که شفاف‌سازی محیط معاملاتی (دولت الکترونیک، انتشار برخط اسناد) هزینه جرم را ۳۵-۵۰٪ افزایش می‌دهد؛ اما ابزار هوشمندی برای پایش خودکار پیشنهاد نکردند.

گل‌پور و همکاران (۱۴۰۱: ۷۳) در مقاله «جایگاه شفافیت و پاسخگویی در مبارزه با فساد در معاملات دولتی»، برخی قوانین ضدفساد (قانون منع مداخله، قانون مدیریت خدمات کشوری) را ناکافی و بدون اراده سیاسی دانستند و شفافیت پیش‌دستانه را ضروری خواندند. وطن‌فداکهریز و امامی قشلاق (۱۴۰۱: ۳۱۷) در مقاله «چالش‌ها، ابهامات و اجمالات قوانین مناقصه و مزایده»، ۱۸ ابهام قانونی را احصا کردند که شامل عدم معیار عینی در ارزیابی کیفی، ابهام در ترک تشریفات و ضعف در نظارت پس از قرارداد است. این ابهامات نیاز به الگوریتم‌های تخمین اهمیت ویژگی را نشان می‌دهند. در ادامه، حاج‌صادقی و احمدی (۱۴۰۲: ۵۴۹) در مقاله انگلیسی «تبیین راهبردهای پیشگیری از تبانی...»، شش راهکار کلیدی ارائه دادند که شامل شفافیت، دسترسی آزاد به اطلاعات و دولت الکترونیک است و داده‌های رابطه‌ای آن‌ها (مانند دفعات همکاری تکراری) مستقیماً در مدل‌های جنگل تصادفی قابل استفاده است.

ملاحظه می‌گردد تحقیقات داخلی عمدتاً بر نظارت واکنشی، آسیب شناسی دستی و تحلیل‌های آماری پایه متمرکز بوده‌اند. سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) پتانسیل عظیمی برای تحلیل داده دارد؛ اما چالش‌های دسترسی به داده‌های یکپارچه و عدم استفاده از روش‌های محاسباتی پیشرفته مشهود است. خلأ اصلی شامل فقدان تحلیل الگوریتمی داده‌های واقعی، عدم شناسایی پیشگیرانه الگوهای شبکه‌ای و غیاب سیستم‌های هشدار هوشمند است.

۲-۴-۲. تحقیقات خارجی

اغلب تحقیقات خارجی در حوزه فساد اقتصادی در قراردادهای دولتی از سال ۲۰۱۶ با تمرکز بر تحلیل‌های مفهومی و حقوقی آغاز شده و به تدریج به سمت ادغام داده‌های بزرگ و مدل‌های یادگیری ماشین تکامل یافته است؛ اما همچنان چالش‌هایی مانند حفظ حریم خصوصی و دقت در داده‌های ناهمگن وجود دارد (Rose-Ackerman & Palifka, 2016). سوزان رز - اکرمین در کتاب «فساد و دولت: علل، عواقب و اصلاحات»، فساد را به عنوان سوءاستفاده از قدرت عمومی برای منافع خصوصی تعریف کرده و نشان دادند که رویکردهای سنتی (مانند حسابرسی پسینی) قادر به شناسایی شبکه‌های پیچیده تبانی نیستند؛ این خلأ، نیاز به ابزارهای داده‌محور مانند یادگیری ماشین را برجسته می‌سازد.

ضمناً سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ (یک سازمان بین‌المللی که در سال ۱۹۶۱ تأسیس شده و با ۳۸ کشور عضو، باهدف ارتقای سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی به منظور بهبود زندگی مردم و به عنوان یک مرکز داده و تحلیل، به کشورهای عضو کمک می‌کند تا بهترین شیوه‌ها و استانداردهای بین‌المللی را در زمینه‌های مختلف، از جمله اقتصاد، آموزش، محیط زیست و مبارزه با فساد، پیاده‌سازی کنند)، در گزارش «پیشگیری از فساد در تدارکات عمومی»، بر اصول شفافیت، رقابت و نظارت الکترونیکی تأکید کرد و پیشنهاد داد که تحلیل‌های سیستماتیک می‌تواند ریسک فساد را در مراحل مناقصه کاهش دهد (OECD, ۲۰۱۶).

1. OECD

سازمان بانک جهانی^۱ در گزارش «ارتقای اثربخشی دولت و شفافیت مبارزه با فساد»، چالش‌های داده‌ای در کشورهای درحال توسعه را بررسی کرد و پیشنهاد داد که ادغام ابزارهای هوشمند با سامانه‌های الکترونیکی تدارکات می‌تواند فساد را ۳۰ درصد کاهش دهد؛ به‌ویژه از طریق پیش‌بینی ریسک در قراردادهای عمومی (World Bank, 2020).

مور^۲ و باگوتزی، هیل^۳ (۲۰۲۱) در مقاله «تشخیص فساد در تدارکات عمومی: رویکرد یادگیری ماشین»، از مدل‌های نظارت نشده برای شناسایی ناهنجاری‌های قیمتی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که این روش‌ها دقت تشخیص را تا ۸۰ درصد افزایش می‌دهند؛ اما نیازمند داده‌های باکیفیت هستند. این پژوهش اشاره‌ای به الگوریتم‌های پیشرفته نکرد.

فازکاش^۴ و چیپیک^۵ (۲۰۲۱) در مقاله «استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ برای تشخیص فساد در تدارکات عمومی»، از روش‌های داده‌کاوی برای شناسایی شاخص‌های خطر (مانند پیشنهادها، تک‌بیدر) بهره بردند و نشان دادند که این رویکردها می‌توانند تباری را زودتر از روش‌های سنتی کشف کنند؛ این یافته‌ها پایه‌ای برای مدل‌های ترکیبی مانند هایپرفارست^۶ فراهم می‌کند.

سازمان جهانی شفافیت^۷ (۲۰۲۲) در شاخص ادراک فساد، تأکید کرد که ابزارهای هوش مصنوعی مانند تشخیص ناهنجاری می‌توانند شفافیت را تقویت کنند؛ اما هشدار داد که بدون داده‌های باکیفیت، مدل‌ها دچار خطا می‌شوند.

زونیکا^۸ و روئلاس^۹ (۲۰۲۳) در مقاله «مدل ترکیبی یادگیری ماشین برای تشخیص ریسک فساد در تدارکات دولتی»، مدل هایپرفارست^{۱۰} را به عنوان ابزار غیرپارامتریک برای

1. World Bank

2. Moore

3. Bagozzi, Hill

4. Fazekas

5. Czibik

6. HyperForest

7. Transparency International

8. Zúñiga

9. Ruelas

10. HyperForest

تخمین اهمیت ویژگی‌ها (مانند دفعات همکاری تکراری) معرفی کردند و نتیجه گرفتند که این مدل دقت تشخیص را تا ۹۵ درصد افزایش می‌دهد؛ به‌ویژه در شناسایی بسترهای پنهان فساد در داده‌های پیچیده.

در جمع‌بندی، تحقیقات خارجی نشان می‌دهد که گذار از نظارت واکنشی به هوشمند با ابزارهایی مانند رندوم فارست^۱ و هایپرفارست موفق بوده است؛ اما خلأهایی مانند حفظ حریم خصوصی و ادغام داده‌های ناهمگن وجود دارد. این یافته‌ها برای فرایندهای معاملاتی ایران که داده‌های سامانه ستاد را دارد، فرصت ادغام مدل‌های پیشرفته را فراهم می‌کند تا از نظارت سنتی فراتر رود و به نظارت هوشمند، شناسایی پیشگیرانه و تحلیل الگوریتمی بسترهای فساد دست یابد. جدول شماره ۱ خلاصه پیشنهاد تحقیق را بر اساس تقدم و تأخر مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: خلاصه پیشینه تحقیق

یافته‌ها	عنوان	سال	نویسندگان
شناسایی ۱۲ گلوگاه تقنینی؛ مهم‌ترین؛ عدم تعریف واحد تبانی و ضعف انتشار الگوریتمیکی اسناد.	کاستی‌های تقنینی در کاهش فساد در معاملات دولتی در پرتو رهنمودهای OECD	۱۳۹۱	خالقی، او فضلی، م.
احصای ۲۲ نوع فساد رویه‌ای؛ شامل رانت اطلاعاتی، تبانی و...	آسیب شناسی مناقصه و مزایده و شناسایی فساد	۱۳۹۵	احمدی، ع.
اصول سلامت معاملات: شفافیت، رقابت، یکپارچگی، پاسخگویی	سلامتی در معاملات دولتی	۱۳۹۵	تاجرلو، ر و قربانی درآباد
شناسایی ۲۲ عامل فساد؛ بیشترین وزن: ساختار رانت و نظارت	شناسایی زمینه‌های فساد اقتصادی در مناقصه‌ها	۱۳۹۶	خضری، م؛ تربتی مقدم
شفاف‌سازی اسناد، هماهنگی دستگاه‌های نظارتی، مناقصه الگوریتمیکی	بررسی راهکارهای مبارزه با فساد در مناقصات	۱۳۹۸	حسینی، ل و پورفخریان
شناسایی ۳۸ گلوگاه؛ ترک تشریفات غیرموجه ۴۲٪، قراردادهای الحاقی ۳۱٪، ارزیابی غیرشفاف ۲۷٪	شناسایی گلوگاه‌های فساد در صنعت نفت	۱۳۹۹	طاهانی نژاد نوبی، س.ع.
رابطه منفی فساد با رفاه؛ رابطه مثبت شفافیت و پاسخگویی با رفاه در ۸ کشور	رابطه شاخص‌های شفافیت و پاسخگویی و کنترل فساد با رفاه لگاتوم	۱۴۰۰	بهروزی، م؛ یوزکیانی، م؛ درخشان، م؛ محمدباقری
بسیاری از سازمان‌ها فاقد اثرگذاری واقعی	نقش سازمان غیردولتی مبارزه با فساد در پیشگیری	۱۴۰۰	ناصری، ن؛ سلیمی، ص؛
۵ راهکار اخلاقی حقوقی؛ رقابت، خصوصی سازی و آموزش	پیشگیری از فساد در مناقصه‌ها با تأکید بر اخلاق	۱۴۰۰	طالع‌نسب و صادقی نژاد

شناسایی ۵ دسته ریسک اصلی فساد در چرخه تدارکات و ارائه سیاست های پیشگیری	Preventing corruption in public procurement	۲۰۱۶	OECD	۲۰
تعریف فساد به عنوان سوء استفاده از قدرت؛ تأکید بر شبکه های تبانی.	Corruption and Government	۲۰۱۶	Rose-Ackerman	۲۱
فساد سالانه ۸٪ GDP جهان را هدر می دهد؛ ابزارهای هوشمند می توانند ۲۰٪ آن را کاهش دهند.	Enhancing Government Effectiveness & Transparency	۲۰۲۰	World Bank	۲۲
دقت تا ۸۹٪ در تشخیص فساد با الگوریتم های ML.	Detecting corruption in public procurement	۲۰۲۱	.Bagozzi et al	۲۳
شاخص CRI؛ تحلیل ۱.۲ میلیون مناقصه؛ دقت ۸۵٪	Big data analytics for corruption detection	۲۰۲۱	Fazekas & Czibik	۲۴
رتبه ایران: ۱۴۶ از ۱۸۰؛ ارتباط مستقیم فساد با کاهش اعتماد عمومی	CPI 2022	۲۰۲۲	Transparency International	۲۵
دقت ۹۲-۹۵٪ در شناسایی ریسک فساد در تدارکات دولتی	Hyper-Forest ML model	۲۰۲۳	Zúñiga & Ruelas	۲۶

یافته‌ها	عنوان	سال	نویسندگان
گلوگاه‌های فساد در مالیات، بیمه، حسابداری؛ تأکید بر و شفافیت.	بررسی زمینه‌های فساد اداری در حوزه اقتصادی	۱۴۰۱	پژوهشکده اقتصادی
بیش از ۲۰ قانون ضد فساد موجود؛ اما نبود اراده سیاسی و ضعف اجرا	جایگاه شفافیت و پاسخگویی در مبارزه با فساد	۱۴۰۱	گل پور، ح.؛ نبی پور، م.
۱۶ سیاست وضعی/و با شفافیت معاملات افزایش هزینه فساد ۳۵-۵۰٪	سیاست‌های پیشگیری وضعی از فساد	۱۴۰۱	بزرگری دهج؛ الهی منش
احصای ۱۸ ابهام قانونی؛ به ویژه در ترک تشریفات و ارزیابی کیفی	چالش‌ها، ابهامات قوانین مناقصه و مزایده	۱۴۰۱	وطن فدا کهریز، م.؛ امامی
منابع حقوقی کافی موجود و مشکل اصلی عدم اجرا و ضعف نظارت	فساد مالی و بسترهای شفافیت‌زا در دستگاه‌ها	۱۴۰۱	مصطفوی نژاد، س.ش؛
شکاف‌ها و هم‌پوشانی گسترده؛ نبود سازوکار هماهنگی سیستمی.	دستگاه‌های متولی مبارزه فساد؛ نگاشت نهادی	۱۴۰۲	جمور، ح.؛ مرتب، ی.
۱۲ راهکار؛ تمرکز بر شفافیت اطلاعات و دولت الکترونیک	راهکارهای پیشگیری از تبانی در معاملات	۱۴۰۲	حاج صادقی، ح.؛ احمدی
تحلیل قانون سلامت اداری مبتنی بر کنوانسیون مریدا	ظرفیت نظام حقوقی ایران در پیشگیری از فساد	۱۴۰۳	شکریگی، ع.؛ حریری، م.
دولت الکترونیک مهم‌ترین ابزار کاهش فساد در مراحل انعقاد و اجرا	نقش دولت الکترونیک در شفافیت قراردادهای	۱۴۰۴	بختیاری، م.؛ مولایی، آ.
دقت ۹۳٪ در شناسایی ریسک فساد با مدل‌های یادگیری ماشین.	هوش مصنوعی پیشگوی بازرسی و کشف فساد	۱۴۰۳	ترابی حاجیه رجبی، م.ا.

۳. بررسی برخی انواع قراردادهای و موضوعات مرتبط با معاملات دولتی

در راستای بررسی برخی از انواع قراردادهای، جدول شماره ۲ تدوین شده و به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود:

الف) ردیف‌های ۱ تا ۵ که به مزایده‌های مستقیم، ازجمله فروش اموال منقول و غیرمنقول، اجاره اموال، واگذاری حقوق بهره‌برداری و... اختصاص دارد.
ب) ردیف‌های ۶ تا ۱۹ که شامل انواع قراردادهای دولتی مانند پیمانکاری، مشاوره، سرمایه‌گذاری، خدمات فناوری اطلاعات و... است.

از منظر حقوقی، این معاملات در ایران تابع چارچوب‌های قانونی مشخصی هستند که در ستون «مرجع/قوانین مرتبط» جدول آورده شده‌اند؛ ازجمله قانون اساسی (اصل ۴۴ در مورد واگذاری بخش‌های دولتی)، نشریات سازمان برنامه و بودجه (شماره‌های ۴۳۱۱ و ۴۳۱۲ مربوط به پیمانکاری و مشاوره)، قانون مناقصات و همچنین قوانین تخصصی حوزه‌هایی مانند نفت، معدن و گردشگری.

این مقررات باهدف تضمین شفافیت، رقابت عادلانه و حمایت از منافع عمومی تدوین شده‌اند؛ بااین حال، معاملات دولتی و مزایده‌ها به دلیل حجم بالای منابع مالی و تأثیر گسترده‌شان بر اقتصاد و جامعه، زمینه‌هایی مستعد برای فساد در سوءاستفاده از فرصت‌های اقتصادی محسوب می‌شوند (World Bank, 2020: 23)؛ لذا یکی از شایع‌ترین اشکال فساد، تبانی بین پیشنهاددهندگان در فرایند مزایده است که می‌تواند در هریک از ردیف‌های جدول رخ دهد؛ به عنوان نمونه، در مزایده‌های اموال منقول یا غیرمنقول، چنین تبانی‌هایی منجر به فروش دارایی‌های عمومی باقیمت‌هایی پایین‌تر از ارزش واقعی می‌شود؛ همچنین، عدم شفافیت در اطلاع‌رسانی - به‌ویژه در مزایده‌های حقوق بهره‌برداری یا قراردادهای نفتی و معدنی - می‌تواند باعث شود اطلاعات لازم در اختیار تمام متقاضیان قرار نگیرد و رقابت عادلانه نقض شود (Transparency International, 2022: 34).

از سوی دیگر، نقض قوانین و دور زدن تشریفات قانونی در قراردادهای خرید کالا، خدمات یا تأمین مالی، ممکن است به انتخاب پیمانکاران یا سرمایه‌گذاران نامناسب منجر شود؛ همچنین، سوءاستفاده از اختیارات نظارتی در قراردادهای پیمانکاری و مشاوره از دیگر آسیب‌های شایع است؛ به‌طوری‌که ناظران ممکن است در قبال دریافت رشوه، تخلفات پیمانکاران را پنهان یا نادیده بگیرند.

ازجمله در قراردادهای پیچیده‌ای؛ مانند سرمایه‌گذاری عمومی - خصوصی یا قراردادهای نفتی، پیچیدگی‌های حقوقی و مالی می‌تواند زمینه‌ساز فسادهای ساختاری شود؛ ازجمله تخصیص غیرمنصفانه سود، انتقال غیرقانونی دارایی‌ها یا تغییر شرایط قرارداد به نفع یک طرف؛ علاوه‌براین، در حوزه‌های خدماتی مانند قراردادهای درمانی یا آموزشی، کاهش نظارت بر کیفیت خدمات می‌تواند به کاهش کارایی و کیفیت خدمات عمومی منجر شود (Rose-Ackerman & Palifka, 2016: 145).

۹	سرمایه‌گذاری و مشارکت (PPP)	طراحی، ساخت، بهره‌برداری	مدل‌های BOT، BOO، BLT، DBFO	قوانین مشارکت بخش خصوصی	واگذاری پروژه‌های زیرساختی مانند نیروگاه از طریق مزایده
۱۰	فناوری اطلاعات و ارتباطات	طراحی، توسعه، نگهداری نرم‌افزاری	پروژه‌های IT، امنیت سایبری	قراردادهای تخصصی فناوری	واگذاری خدمات توسعه نرم‌افزار یا پشتیبانی شبکه از طریق مزایده
۱۱	تحقیق و توسعه	پروژه‌های پژوهشی، آزمایشگاهی، صنعتی	همکاری با دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش بنیان	قوانین حمایت از پژوهش	واگذاری پروژه‌های تحقیقاتی به مراکز پژوهشی از طریق مزایده
۱۲	تأمین مالی	فاینانس، ریفاینانس، بیروانس و بیع متقابل	تأمین مالی داخلی و خارجی	قوانین مالی و بانکی	جذب سرمایه‌گذاری خارجی یا داخلی از طریق مزایده‌های مالی
۱۳	نفتی و معدنی	بهره‌برداری، توسعه یا اکتشاف منابع نفت، گاز	قراردادهای بیع متقابل، IPC	قوانین خاص نفت و معدن	واگذاری حقوق بهره‌برداری میدانی نفتی یا معدنی از طریق مزایده
۱۴	قراردادهای خدمات عمومی	ارائه خدمات عمومی مانند نظافت، نگهداری	خدمات پشتیبانی دستگاه‌های اجرایی	قوانین خدمات عمومی	واگذاری خدمات عمومی مانند نظافت یا نگهداری از طریق مزایده
۱۵	قراردادهای حمل و نقل	خدمات حمل و نقل بار یا مسافر	حمل و نقل جاده‌ای، ریلی یا هوایی	قوانین حمل و نقل	واگذاری خدمات حمل و نقل یا جابه‌جایی وسایل نقلیه از طریق مزایده
۱۶	قراردادهای آموزشی و فرهنگی	ارائه خدمات آموزشی، فرهنگی یا انشعاداتی	دوره‌های آموزشی، تولید محتوا	قوانین آموزش و فرهنگ	واگذاری خدمات آموزشی یا تولید محتوایه مؤسسات از طریق مزایده
۱۷	کشاورزی و دامداری	فعالیت‌های کشاورزی، دامداری یا شیلات	کشت و صنعت، پرورش دام یا ماهی	قوانین کشاورزی	واگذاری اراضی کشاورزی یا تأسیسات دامداری از طریق مزایده
۱۸	قراردادهای گردشگری	اماکن گردشگری، تفریحی یا اقامتی	هتل‌ها، پارک‌ها، اماکن تاریخی	قوانین گردشگری	واگذاری مدیریت اماکن گردشگری یا تفریحی از طریق مزایده
۱۹	خدمات درمانی و بهداشتی	ارائه خدمات پزشکی، بیمارستانی یا بهداشتی	مدیریت بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها	قوانین وزارت بهداشت	واگذاری خدمات درمانی یا مدیریت مراکز بهداشتی از طریق مزایده

جدول شماره ۲: برخی انواع قراردادها و موضوعات مرتبط با معاملات دولتی

موضوعات مشمول مزایده‌ها	موضوع/قوانین مرتبط	ویژگی‌ها/امثال‌ها	توضیحات	نوع قرارداد/موضوع	ردیف
فروش اموال منقول مانند ماشین‌آلات، اثاثیه یا ضایعات از طریق مزایده عمومی یا محدود	قوانین مزایده‌های دولتی	فروش خودروها، تجهیزات اداری یا صنعتی	فروش اموال منقول مازاد دستگاه‌های دولتی	مزایده اموال منقول دولتی	۱
فروش املاک دولتی مانند اراضی شهری، ساختمان‌های اداری از طریق مزایده	قوانین واگذاری اموال دولتی	فروش زمین، ساختمان یا تأسیسات دولتی	واگذاری یا فروش املاک و مستغلات دولتی	مزایده اموال غیرمنقول دولتی	۲
اجاره اماکن دولتی، زمین‌های کشاورزی یا منابع طبیعی از طریق مزایده	قوانین اجاره اموال دولتی	اجاره اماکن، زمین‌های کشاورزی یا تأسیسات	اجاره اموال دولتی به بخش خصوصی	مزایده اجاره اموال دولتی	۳
واگذاری حقوق بهره‌برداری از معادن یا منابع طبیعی از طریق مزایده	قوانین بهره‌برداری از منابع	بهره‌برداری از معادن، جنگل‌ها یا منابع طبیعی	واگذاری حق بهره‌برداری از منابع یا دارایی‌ها	مزایده حقوق بهره‌برداری	۴
فروش سهام یا مالکیت شرکت‌های دولتی از طریق مزایده	اصل ۴۴ قانون اساسی	واگذاری در چارچوب اصل ۴۴	انتقال مالکیت شرکت‌ها یا سهام دولتی	مزایده واگذاری شرکت‌های دولتی	۵
واگذاری پروژه‌های عمرانی به پیمانکاران از طریق مزایده عمومی یا محدود	نشریه ۴۳۱۱	پروژه‌های زیرساختی، تابع شرایط عمومی پیمان	اجرای پروژه‌های عمرانی مانند راه‌سازی، سدسازی	پیمانکاری ^۱	۶
خرید تجهیزات، ماشین‌آلات یا خدمات عمومی از طریق مزایده	قوانین برگزاری مناقصات	مناقصات عمومی، محدود یا ترک تشریفات	تأمین کالاهای مصرفی، تجهیزات، ماشین‌آلات	خرید کالا و خدمات ^۲	۷
واگذاری خدمات مشاوره‌ای مانند مطالعات امکان‌سنجی از طریق مزایده	نشریه ۴۳۱۲ برنامه و بودجه	خدمات تخصصی، قراردادهای مطالعاتی	مطالعات، طراحی، نظارت	مهندسی مشاور	۸

1. Construction Contracts

2. Procurement Contracts

۴. آسیب‌شناسی و برخی از بسترهای فسادزا در معاملات دولتی

شفافیت در قراردادهای دولتی ایران به عنوان یکی از ارکان مهم حکمرانی خوب و مقابله با فساد اقتصادی شناخته می‌شود؛ اما با چالش‌های ساختاری و اجرایی متعددی روبه‌رو است. یکی از مشکلات بنیادی، ابهام در زمینه تعیین صلاحیت‌ها و اختیارات دستگاه‌های مسئول قراردادها و قوانین مربوط به تدارکات است که باعث ضعف نظارت و ایجاد فرصت رانت‌خواری می‌شود (احمدی، ۱۳۹۵: ۴۹)؛ همچنین، تداخل وظایف میان نهادهای نظارتی همچون سازمان بازرسی کل کشور و دیوان محاسبات، فرایند نظارت بر قراردادها را پیچیده کرده و کاهش هماهنگی میان آن‌ها باعث می‌شود امکان دورزدن نظارت فراهم شود؛ لذا فقدان سامانه‌ای یکپارچه و جامع برای انتشار جزئیات تمامی قراردادها، از دیگر موانع شفافیت به شمار می‌رود. اگرچه سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) گام‌هایی در جهت ایجاد شفافیت برداشته است (سامانه تدارکات الکترونیکی دولت، ۱۴۰۳)؛ اما محدودیت‌هایی در دسترسی به اطلاعات کامل، به‌ویژه در قراردادهای کلان و محرمانه، وجود دارد که این موضوع زمینه تبانی و رانت‌خواری را افزایش داده و امکان نظارت عمومی را محدود می‌کند.

استفاده ناقص از فرایندهای الکترونیکی و ادامه به‌کارگیری فرایندهای کاغذی در برخی قراردادها، موجب افزایش امکان دست‌کاری اسناد و پرداخت‌های غیررسمی شده و شفافیت قراردادها را کاهش می‌دهد؛ همچنین، اختیارات گسترده و بدون نظارت مدیران در انعقاد قراردادها، احتمال هدایت قراردادها به نفع افراد خاص، افزایش تبانی و رانت‌خواری و درنهایت کاهش اعتماد عمومی به مدیریت قراردادهای دولتی را به همراه دارد (برزگری دهج و الهی‌منش، ۱۴۰۱؛ حاج‌صادقی و احمدی، ۱۴۰۲). ابهامات در ضوابط برگزاری مناقصات، مانند تغییرات ناگهانی شرایط یا اعمال امتیازدهی سلیقه‌ای، نیز رقابت سالم را کاهش داده و زمینه‌ساز فساد می‌شود.

ضمناً برای افزایش شفافیت و مقابله مؤثر با فساد در قراردادهای دولتی، اصلاحات قانونی نیز مؤثر خواهد بود؛ چراکه اگر هماهنگی نهادهای نظارتی افزایش یابد، سامانه‌های

جامع شفافیت توسعه یابند و فناوری های نوین در فرایندهای تدارکات و نظارت به کار گرفته شود، این اقدامات می تواند موجبات کاهش فساد و افزایش اعتماد عمومی را فراهم آورد. علاوه بر مشکلات پیشین، نبود شفافیت در مراحل حیاتی دیگر نیز فساد را تشدید می کند. تخصیص غیرشفاف بودجه به پروژه های عمرانی و عدم انتشار کامل جزئیات این تخصیص ها، موجب انحراف منابع و گسترش رانت در قراردادهای عمرانی می شود (طاهائی نژاد نوبری و پاکزاد، ۱۳۹۹: ۱۱)؛ همچنین، نبود سامانه یکپارچه و جامع برای ثبت و پیگیری شکایات مردمی درباره قراردادهای، به دلیل پراکندگی اطلاعات و پیچیدگی فرایندها، شهروندان را از پیگیری تخلفات دلسرد کرده و به پنهان ماندن فساد کمک می کند (کاظمی و حسینی، ۱۳۹۹: ۲۲۰).

از طرفی، تعدد شوراهای تصمیم گیر در امور قراردادهای، با وجود اعضای مشترک و ابهام در انتصاب مدیران مسئول، موجب ایجاد تضاد منافع شده و زمینه را برای هدایت قراردادهای به نفع افراد خاص فراهم می کند (برزگری دهج و الهی منش، ۱۴۰۱). در واگذاری اموال و شرکت های دولتی نیز عدم شفافیت، بستر مناسبی برای رانت و سوءاستفاده ایجاد می کند؛ علاوه بر این، نبود ارزیابی شفاف از عملکرد مدیران و کارشناسان مسئول قراردادهای که معمولاً بر پایه روابط و نه شایسته سالاری است، زمینه بروز فساد را گسترده تر کرده و کارایی نظام تدارکات را کاهش می دهد (خضری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۴).

در جدول شماره ۳، تعداد ۲۸ مورد از برخی موارد آسیب شناسی و برخی از بسترهای فساد را در معاملات دولتی، با استفاده از تحقیقات قبلی و پیشینه تحقیق، دسته بندی و تبیین شده است.

جدول شماره ۳: آسیب‌شناسی و برخی از بسترهای فسادزا در معاملات دولتی

شماره	آسیب‌شناسی	بستر فساد
۱	ابهام در تعریف صلاحیت‌ها و اختیارات	تداخل وظایف و پاس‌کاری مسئولیت‌ها میان نهادهای مختلف، تصمیم‌گیری را غیرپاسخ‌گو می‌کند.
۲	تعدد و همپوشانی شوراها و نهادهای تصمیم‌گیر	وجود شوراهای متعدد با اعضای مشترک خطر تعارض منافع و دور زدن نظارت را افزایش می‌دهد.
۳	اختیارات گسترده مدیران و شوراهای عالی	تمرکز تصمیم‌گیری بدون شفافیت کافی امکان سوءاستفاده را افزایش می‌دهد.
۴	انتصابات غیرشفاف مدیران و کارشناسان	نبود شایسته‌سالاری موجب حضور افراد کم‌صلاحیت و فسادزا در فرایند قراردادها می‌شود.
۵	نبود نظام ارزیابی عملکرد مدیران و کارشناسان	ارزیابی غیرشفاف ارتقا و پاداش را به روابط وابسته می‌کند.
۶	ابهام در مقررات مناقصات و مزایده‌ها	شرایط مبهم و قابل تغییر، معاملات صوری و تبعیض در امتیازدهی را ممکن می‌سازد.
۷	ابهام در مقررات مالی، تعرفه‌ها و قیمت‌گذاری	چارچوب نامشخص در تعرفه‌ها، قیمت‌گذاری خدمات و تأمین مالی، امکان رانت را افزایش می‌دهد.
۸	ابهام در مقررات مناطق آزاد و پروژه‌های خاص	معافیت‌ها و امتیازات نامشخص رانت‌جویی را تقویت می‌کند.
۹	ابهام در قراردادهای منابع طبیعی و زیست‌محیطی	عدم شفافیت در بهره‌برداری از منابع و قراردادهای محیط‌زیستی فساد را تشدید می‌کند.
۱۰	نبود سامانه شفاف برای انتشار عمومی قراردادها	عدم انتشار جزئیات، مشارکت عمومی در نظارت را محدود می‌کند.
۱۱	نبود سامانه الکترونیکی مؤثر برای فرایند قراردادها	فرایندهای کاغذی و تأییدهای دستی امکان جعل، ابطال و تبانی را افزایش می‌دهد.
۱۲	نبود سامانه یکپارچه و کارآمد برای شکایات	پراکندگی سامانه‌ها و عدم شفافیت در رسیدگی، نظارت مردمی را کاهش می‌دهد.
۱۳	نبود سامانه ثبت و شفاف‌سازی اموال دولتی مرتبط	واگذاری یا استفاده غیرشفاف از اموال، بستر فساد را فراهم می‌سازد.
۱۴	نبود پایگاه داده شفاف دارایی مسئولان	عدم نظارت بر دارایی‌ها امکان تضاد منافع و رانت را افزایش می‌دهد.
۱۵	عدم شفافیت در تخصیص منابع و بودجه	تخصیص غیرشفاف بودجه پروژه‌ها رانت‌زایی و انحراف منابع را تسهیل می‌کند.

شماره	آسیب شناسی	بستر فساد
۱۶	نبود شفافیت در تسهیلات و وام‌های پروژه‌ها	اعطای غیرشفاف تسهیلات به شرکت‌ها و افراد منتخب، فرصت رانت ایجاد می‌کند.
۱۷	نبود شفافیت در پرداخت‌ها و دریافت‌ها	عدم انتشار تراکنش‌های مالی، نظارت و رهگیری پول را دشوار می‌کند.
۱۸	نبود شفافیت در تخصیص یارانه‌ها و امتیازات مالی	فهرست‌های غیرشفاف دریافت‌کنندگان رانت ایجاد می‌کند.
۱۹	نبود انتشار گزارش‌های شورها و بازرسی‌ها	محرمانه ماندن جلسات و گزارش‌ها مانع نظارت عمومی و رسانه‌ای می‌شود.
۲۰	نبود نظام پایش و ارزیابی مستمر قراردادها	عدم پایش ملی قراردادها زمینه انحراف و فساد پنهان را تقویت می‌کند.
۲۱	نبود نظام ارزیابی ریسک فساد	عدم شناسایی پیشینی ریسک‌ها، ایجاد بسترهای جدید فساد را محتمل می‌کند.
۲۲	نبود فرآیند شفاف رسیدگی به تخلفات	اطاله دادرسی، گزینشی بودن برخوردها و نبود سازوکار علنی، فساد را پنهان می‌کند.
۲۳	تعدد مجوزهای لازم و پیچیدگی اداری	فرآیند پیچیده صدور مجوزها فرصت رشوه و رانت ایجاد می‌کند.
۲۴	عدم افشای تعارض منافع	عدم اعلام منافع شخصی تصمیم‌گیران، زمینه تبانی و معاملات درون‌گروهی را فراهم می‌سازد.
۲۵	ابهام در پرداخت خسارت‌ها و ضمانت‌نامه‌ها	تعیین غیرشفاف خسارت‌ها و ضمانت‌ها امکان بازی با قرارداد و تأخیر عمدی را ایجاد می‌کند.
۲۶	عدم شفافیت در قراردادهای مشارکتی	انعقاد قراردادهای مشارکتی بدون رقابت سالم رانت را افزایش می‌دهد.
۲۷	نبود شفافیت در قراردادهای عمرانی	تغییرات مکرر و غیرشفاف در قراردادهای عمرانی بستر فساد را گسترده می‌کند.
۲۸	نبود نظارت مؤثر بر مصوبات شورها	اجرای گزینشی مصوبات و تصمیمات مبهم امکان نفوذ و رانت را افزایش می‌دهد.

مع‌الوصف، بسترهای فساد در قراردادهای دولتی ایران، تصویری چندلایه از چالش‌های ساختاری، نظارتی، قانونی و نهادی را ترسیم می‌کنند که در تعامل با یکدیگر، بستری پایدار برای بروز و تداوم فساد فراهم می‌سازند. بررسی این ۲۸ بستر نشان می‌دهد که نبود شفافیت، ضعف نظارت اثربخش، خلأ در سامانه‌های اطلاعاتی و تداخل و تعارض مقرراتی، از مهم‌ترین علل پیدایش فرصت‌های فسادزا در فرایندهای مختلف، از برنامه‌ریزی تا اجرای قراردادها، هستند. نخستین دسته از این بسترها مربوط به ضعف‌های بنیادی در چرخه تصمیم‌گیری پیش از انعقاد قرارداد است؛ از جمله نبود نظام ارزیابی دقیق نیازها، ثبت نشدن مداخلات ذی‌نفعان در طراحی پروژه‌ها و اعمال نفوذ در تدوین برآوردها و شاخص‌های مناقصه (احمدی، ۱۳۹۵: ۴۸) که همگی منجر به شکل‌گیری پروژه‌هایی می‌شوند که از ابتدا آلوده به منافع خاص یا ناکارآمدی برنامه‌ای هستند.

در مرحله انعقاد و واگذاری قراردادهای دولتی، نبود سامانه جامع ثبت قراردادهای مجوزهای گسترده برای ترک تشریفات، استفاده از شرکت‌های واسطه‌ای بدون هویت و ضعف در اعتبارسنجی پیمانکاران، بستر مناسبی برای توزیع رانت و تبعیض در تخصیص منابع ایجاد می‌کند (طاهائی‌نژاد نوبری و پاکزاد، ۱۳۹۹: ۱۰).

یکی از آسیب‌زاترین عوامل، عدم الزام به انتشار عمومی اطلاعات مربوط به فرایند مناقصه، اسامی شرکت‌کنندگان و دلایل فنی انتخاب برنده است که مانع نظارت عمومی و رسانه‌ای می‌شود؛ علاوه بر این، عدم دسترسی به سوابق سوء عملکرد پیمانکاران و نبود ارزیابی دقیق عملکرد گذشته آن‌ها، باعث تکرار چرخه فساد و ناکارآمدی می‌شود؛ اما در مرحله اجرای قرارداد، کاستی‌هایی همچون ضعف در رصد مستمر پروژه، نبود سامانه کنترل تغییرات حین اجرا، امکان افزایش غیرشفاف مبلغ یا مدت پیمان و نبود ارتباط مؤثر بین گزارش‌های مالی و عملکرد میدانی پروژه‌ها، بسترهای فساد عملیاتی را فراهم می‌آورند. نبود نظام‌های هشداردهی و ثبت مغایرت‌ها و فقدان تعامل اطلاعاتی میان دستگاه‌های اجرایی و نظارتی باعث می‌شود تخلفات کوچک در سکوت باقی مانده و به فسادهای کلان تبدیل شود.

به علاوه، مسائلی مانند اجرای پروژه‌های موازی یا تکراری بدون توجیه اقتصادی و تخصیص منابع به پروژه‌های غیرفعال، ناشی از فقدان بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه در سطح ملی است که می‌توانست برنامه‌ریزی شفاف را تسهیل کند و فساد را کاهش دهد (کاظمی و حسینی، ۱۳۹۹: ۲۲۰).

از بررسی تعدد خلل و خلأهای موجود، قابل اذعان است که فساد در قراردادهای دولتی ایران ریشه در نارسایی‌های سیستمی و ساختارمند دارد که ناشی از عوامل متعددی است. تعارض منافع نهادی، نبود حمایت قانونی از گزارشگران فساد، عدم آموزش تخصصی مقابله با فساد در بدنه دولت و ضعف الزام دستگاه‌ها به شفاف‌سازی داده‌ها و عملکرد، ازجمله مهم‌ترین این عوامل هستند که فساد را تعمیق می‌بخشند؛ افزون‌براین، سامانه‌های شفافیت موجود، در بسیاری موارد صرفاً ظاهری بوده و قابلیت بهره‌برداری مؤثر ندارند.

خلأهای حقوقی در حوزه نظارت بر نهادهای عمومی غیردولتی و شرکت‌های دولتی فعال در بازارهای رقابتی نیز موجب خارج شدن بخش مهمی از اقتصاد دولتی از دایره شفافیت و پاسخگویی شده است؛ همچنین، تداخل مقررات در نهادهای موازی، عدم هماهنگی در مأموریت‌های نظارتی و ناکارآمدی در تبادل اطلاعات بین دستگاه‌ها، بستر مناسبی برای فسادهای ساختاری فراهم آورده است (خضری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲). به‌طور کلی، فساد در قراردادهای دولتی تنها نتیجه چند تخلف فردی نیست؛ بلکه نتیجه ضعف‌های سیستمی است که با بازنگری اساسی در نظام مقرراتی، ایجاد سازوکارهای الزام‌آور برای شفافیت داده‌ها، توسعه سامانه‌های یکپارچه و هوشمند نظارتی و تقویت سرمایه اجتماعی از طریق مشارکت عمومی و رسانه‌ای، می‌توان گامی مؤثر در مقابله با آن برداشت (برزگری دهج و الهی منش، ۱۴۰۱).

جدول شماره ۴، مؤلفه‌های مرتبط با خلأهای نظارتی منجر به ایجاد بستر فساد و پیامدهای آن‌ها را تبیین می‌کند. در راستای همین مطالب، در این بخش از پژوهش حاضر، باهدف شناسایی، تحلیل و رتبه‌بندی خلأهای نظارتی مؤثر بر بروز پیامدهای فسادآفرین در نظام تدارکات عمومی و قراردادهای دولتی ایران، بررسی لازم انجام می‌گیرد.

قابل توجه اینکه در خصوص نحوه استخراج ۵۰ خلأ نظارتی مورد بررسی در پژوهش حاضر، ابتدا از طریق تحلیل محتوای عمیق منابع معتبر فارسی و انگلیسی (شامل گزارش‌های مرکز پژوهش‌های مجلس، سازمان بازرسی کل کشور و پژوهش‌های منتشرشده مطابق بخش منابع و مراجع و در مجلات علمی - پژوهشی)، مطالعه دقیق گزارش‌های میدانی شورای دستگاه‌های نظارتی و بهره‌گیری از تجربیات عملی نگارنده، فهرست اولیه‌ای مشتمل بر ۶۸ خلأ شناسایی شد؛ سپس، در مرحله دلفی با مشارکت ۵ نفر از خبره‌ترین استادان و مدیران ارشد حوزه نظارت و تدارکات عمومی (دارای حداقل ۲۰ سال سابقه اجرایی و نظارتی)، این فهرست پالایش و به ۵۰ خلأ کلیدی، غیرتکراری و دارای بالاترین اولویت کاهش، تقلیل یافت. درنهایت، همین ۵۰ خلأ نهایی در قالب پرسشنامه محقق ساخته بسته، بر اساس مقیاس لیکرت پنج درجه‌ای، برای همان ۵۰ نفر خبره (نمونه اصلی پژوهش) توزیع گردید و شدت تأثیر هر یک بر پیامدهای فساد اداری و تضییع حقوق عمومی توسط ایشان ارزیابی و رتبه‌بندی شد.

جدول شماره ۴: مؤلفه‌های خلاهای نظارتی

بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	خلا نظارتی	
--	-	-	-	✓	عدم تعریف دقیق وظایف در قوانین تدارکات	۱
-	-	-	-	✓	همپوشانی وظایف نهادهای نظارتی	۲
-	-	-	-	✓	عدم وجود سامانه یکپارچه برای انتشار جزئیات	۳
-	-	-	-	✓	تداوم استفاده از روش‌های کاغذی	۴
-	-	-	-	✓	واگذاری اختیارات بدون نظارت کافی به مدیران	۵
-	-	-	-	✓	محرمانه ماندن معاملات کلان به دلیل استثنائات	۶
-	-	-	-	✓	تغییرات سلیقه‌ای یا ناگهانی در شرایط مناقصه	۷
-	-	-	-	✓	تخصیص غیرشفاف بودجه به پروژه‌های عمرانی	۸
-	-	-	✓	-	پراکندگی سامانه‌های رسیدگی به شکایات	۹
-	-	-	-	✓	تضاد منافع ناشی از عضویت مشترک در شوراهای	۱۰
-	-	-	-	✓	واگذاری غیرشفاف اموال و اراضی	۱۱
-	-	-	-	✓	ارتقاء مدیران بر اساس روابط به جای شایستگی	۱۲
-	-	✓	-	-	نیاز به مجوزهای متعدد و پیچیدگی فرآیندها	۱۳
-	-	-	✓	-	تأیید دستی در سامانه‌هایی مانند «ستاد»	۱۴
-	-	-	-	✓	تصمیمات غیرشفاف شوراهای	۱۵
-	-	-	-	✓	انتصابات سیاسی بدون شایسته‌سالاری	۱۶

خیلاً نظارتی	بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم
۱۷	✓	-	-	-	-
۱۸	-	✓	-	-	-
۱۹	✓	-	-	-	-
۲۰	-	✓	-	-	-
۲۱	-	✓	-	-	-
۲۲	✓	-	-	-	-
۲۳	✓	-	-	-	-
۲۴	-	✓	-	-	-
۲۵	-	✓	-	-	-
۲۶	✓	-	-	-	-
۲۷	✓	-	-	-	-
۲۸	-	✓	-	-	-
۲۹	✓	-	-	-	-
۳۰	✓	-	-	-	-
۳۱	-	-	✓	-	-
۳۲	-	✓	-	-	-
۳۳	✓	-	-	-	-
۳۴	✓	-	-	-	-

بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	خلا نظرarti	
-	-	-	-	✓	عدم الزام به افشای تعارض منافع در تصمیم‌گیری‌ها	۳۵
-	-	-	-	✓	تخصیص غیرشفاف منابع مالی معاملات	۳۶
-	-	✓	-	-	تعرفه‌های غیرشفاف خدمات پیمان‌ها	۳۷
-	-	-	✓	-	اطاله دادرسی و عدم شفافیت در رسیدگی به تخلفات	۳۸
-	-	-	-	✓	تخصیص غیرشفاف بودجه به پیمان‌ها	۳۹
-	-	-	-	✓	عدم وجود سامانه یکپارچه برای پایش معاملات ملی	۴۰
-	-	-	-	✓	امتیازات غیرشفاف (مانند معافیت‌های خاص)	۴۱
-	-	-	✓	-	عدم الزام به انتشار گزارش‌های ارزیابی معاملات	۴۲
-	-	-	✓	-	عدم وجود معیارهای شفاف برای پاداش‌ها	۴۳
-	-	-	-	✓	تخصیص غیرشفاف سهمیه‌های معاملات	۴۴
-	-	-	✓	-	پراکندگی سامانه‌های رسیدگی به شکایات	۴۵
-	-	-	✓	-	معاملات غیرشفاف مرتبط با پروژه‌های زیست محیطی	۴۶
-	-	-	-	✓	تغییرات غیرشفاف در معاملات عمرانی	۴۷
-	-	-	✓	-	فرآیندهای غیرشفاف پرداخت خسارت پیمان‌ها	۴۸
-	-	-	-	✓	محرومانه ماندن گزارش‌های بازرسی پیمان‌ها	۴۹
-	-	-	✓	-	عدم وجود نظام مستمر برای پایش و اصلاح مقررات	۵۰

پس از تعیین مؤلفه‌ها، ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته متشکل از پنجاه گویه مبتنی بر طیف لیکرت پنج درجه‌ای بود که هر گویه، یکی از خلاءهای نظارتی شناسایی شده از پیشینه علمی، اسناد تقنینی و تجربیات عملی را پوشش می‌داد. روایی صوری و محتوایی ابزار توسط ۶ نفر از خبرگان، استادان دانشگاه و مدیران ارشد نظارتی تأیید شد و مقادیر CVR برای همه گویه‌ها بالاتر از ۰.۶۲ به دست آمد؛ همچنین، پایایی پرسشنامه در مرحله پیش‌آزمون با آلفای کرونباخ ۰.۹۴ تأیید شد و داده‌های گردآوری شده در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شدند.

در ادامه، قابل توجه است که ماهیت پیچیده فرایندهای مناقصه، تنوع کنشگران در سطوح مختلف حکمرانی و گستره مقررات پراکنده، ضرورت اتکا به دانش و تجربه زیسته خبرگان نظارتی و اجرایی را دوچندان می‌کرد؛ ازاین‌رو، روش تحقیق توصیفی - پیمایشی با رویکرد خبره محور انتخاب شد و جامعه خبرگی متشکل از بازرسان و کارشناسان ارشد سازمان بازرسی کل کشور، مدیران و کارشناسان امور قراردادها و اعضای کمیسیون‌های معاملات و نیز ذی حسابان و مدیران مالی دستگاه‌های مشمول قانون برگزاری مناقصات و قانون محاسبات عمومی در نظر گرفته شد. شرط ورود خبرگان، برخورداری از حداقل ۱۰ سال سابقه مؤثر در حوزه‌های نظارت، اجرا یا مدیریت مالی بود. باوجود تخمین وجود جامعه‌ای بیش از ۳۵۰۰ نفر در سطح کشور، نمونه‌گیری به صورت هدفمند - قضاوتی انجام شد و نهایتاً ۵۰ نفر از خبره‌ترین کارشناسان حوزه نظارت بر تدارکات عمومی (شامل بازرسان ارشد سازمان بازرسی کل کشور، کارشناسان ارشد قراردادهای دولتی و ذی حسابان دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی) به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند.

این حجم نمونه از منظر مبانی روش‌شناسی پژوهش‌های کیفی - کمی ترکیبی (بازرگان، ۱۳۹۸، صص ۴۸-۴۹، ۲۲۹، ۲۳۵-۲۳۷) و مطالعات مشابه داخلی در حوزه فساد اداری و تدارکات عمومی، معتبر، موجه و قابل اتکاست و امکان دستیابی به اشباع نظری و انجام تحلیل‌های آماری قوی را فراهم آورده است.

جدول شماره ۵: خلاصه‌های نظارتی منجر به ایجاد بستر فساد و پیامدها

ردیف	خلا نظارتی	پیامدها بر اساس اولویت پاسخ‌گویی در طیف لیکرت
۱	عدم تعریف دقیق وظایف در قوانین تدارکات	نقض اصل شایسته‌سالاری، تضعیف پاسخگویی قضایی، تضییع حقوق عمومی
۲	همپوشانی وظایف نهادهای نظارتی	سوءاستفاده از خلاهای هماهنگی، تضییع اموال عمومی، کاهش مشروعیت نظام تدارکات
۳	عدم وجود سامانه یکپارچه برای انتشار جزئیات	نقض اصل دسترسی به اطلاعات، تسهیل تبانی، کاهش اعتماد عمومی ذی‌نفعان
۴	تداوم استفاده از روش‌های کاغذی	نقض اصل شفافیت، جعل اسناد، رشوه‌خواری، کاهش کارایی نظام تدارکات
۵	واگذاری اختیارات بدون نظارت کافی به مدیران	نقض تفکیک وظایف، تخصیص غیرقانونی پیمان‌ها، دعاوی قضایی، کاهش اعتبار مدیریت
۶	محرمانه ماندن معاملات کلان به دلیل استثنائات	نقض رقابت عادلانه، تخصیص غیررقابتی، تضییع اموال عمومی، کاهش مشروعیت پیمان‌ها
۷	تغییرات سلیقه‌ای یا ناگهانی در شرایط مناقصه	نقض برابری فرصت‌ها، معاملات صوری، دعاوی معاملاتی، کاهش اعتماد به نظام تدارکات
۸	تخصیص غیرشفاف بودجه به پروژه‌های عمرانی	نقض تخصیص هدفمند، تضییع منابع عمومی، دعاوی مالی، کاهش اعتماد به مدیریت بودجه
۹	پراکندگی سامانه‌های رسیدگی به شکایات	نقض دسترسی به عدالت، پنهان ماندن تخلفات، تضییع حقوق شاکیان، کاهش پاسخگویی
۱۰	تضاد منافع ناشی از عضویت مشترک در شوراهای	نقض بی‌طرفی، سوءاستفاده از تضاد منافع، دعاوی قضایی، کاهش اعتبار شوراهای
۱۱	واگذاری غیرشفاف اموال و اراضی	نقض امانت‌داری، تضییع اموال عمومی، دعاوی مالکیت، کاهش اعتماد به مدیریت اموال
۱۲	ارتقاء مدیران بر اساس روابط به جای شایستگی	نقض شایسته‌سالاری، سوء مدیریت، تضییع منابع، دعاوی علیه مدیران
۱۳	نیاز به مجوزهای متعدد و پیچیدگی فرآیندها	نقض ساده‌سازی، رشوه‌خواری، اطاله فرآیندها، کاهش کارایی نظام تدارکات
۱۴	تأیید دستی در سامانه‌هایی مانند «ستاد»	نقض شفافیت، تسهیل فساد، تضییع حقوق ذی‌نفعان، کاهش کارایی سامانه‌ها
۱۵	تصمیمات غیرشفاف شوراهای	نقض پاسخگویی، سوءاستفاده از اختیارات، دعاوی قضایی، کاهش مشروعیت شوراهای
۱۶	انتصابات سیاسی بدون شایسته‌سالاری	نقض شایسته‌سالاری، تخصیص غیرقانونی، دعاوی علیه انتصابات، کاهش اعتماد نظام اجرایی

ردیف	خلا نظرانی	پیامدها بر اساس اولویت پاسخ‌گویی در طیف لیکرت
۱۷	عدم دسترسی به دارایی‌های مسئولان معاملات	نقض شفافیت مالی، سوءاستفاده از دارایی‌ها، تضییع حقوق عمومی، کاهش پاسخگویی
۱۸	شرایط غیرشفاف وام‌های مرتبط با پیمان‌ها	نقض برابری، تخصیص غیرقانونی تسهیلات، دعاوی بانکی، کاهش اعتماد به نظام مالی
۱۹	معافیت‌های غیرشفاف در معاملات خاص	نقض عدالت مالیاتی، تضییع درآمدهای عمومی، دعاوی مالیاتی، کاهش شفافیت
۲۰	نظارت داخلی ضعیف، اجرای گزینشی مصوبات	نقض نظارت‌پذیری، سوءاستفاده از مصوبات، دعاوی قضایی، کاهش اعتبار شوراها
۲۱	تغییرات ناگهانی در شرایط تأمین مالی	نقض شفافیت مالی، تخصیص غیرقانونی منابع، دعاوی مالی، کاهش اعتماد به تأمین مالی
۲۲	تخصیص غیرشفاف منابع مالی پیمان‌ها	نقض تخصیص عادلانه، تضییع منابع عمومی، دعاوی بودجه‌ای، هدررفت اموال عمومی
۲۳	عدم انتشار جزئیات پرداخت‌ها	نقض دسترسی به اطلاعات، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع حقوق ذی‌نفعان، کاهش مشروعیت
۲۴	استخدام غیرشفاف کارشناسان پیمان‌ها	نقض شایسته‌سالاری، سوءاستفاده، دعاوی استخدامی، کاهش اعتماد به نظام تدارکات
۲۵	ارتقاء غیرشفاف کارشناسان بدون معیار	نقض شایسته‌سالاری، تخصیص غیرقانونی، دعاوی علیه کارشناسان، کاهش سرمایه اجتماعی
۲۶	معافیت‌های غیرشفاف در پیمان‌های مناطق آزاد	نقض شفافیت، تضییع منابع، دعاوی در مناطق آزاد، کاهش اعتماد به پیمان‌ها
۲۷	محرمانه ماندن مذاکرات و تصمیمات شوراها	نقض دسترسی به اطلاعات، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع حقوق عمومی
۲۸	عدم ثبت و پایش اموال مرتبط با معاملات	نقض شفافیت، سوءاستفاده از اموال، دعاوی مالکیت، کاهش اعتماد به مدیریت اموال
۲۹	واگذاری غیرشفاف پیمان‌ها	نقض رقابت، تضییع اموال عمومی، دعاوی خصوصی‌سازی، کاهش اعتماد به واگذاری‌ها
۳۰	واگذاری غیررقابتی معاملات مشارکتی	نقض رقابت عادلانه، تخصیص غیرقانونی، دعاوی مشارکتی، کاهش اعتماد به مشارکت‌ها
۳۱	عدم ارزیابی پیشینی ریسک‌های فساد در پیمان‌ها	نقض پیشگیری، ایجاد بسترهای جدید فساد، دعاوی قضایی، کاهش اعتماد به نظام تدارکات
۳۲	قیمت‌گذاری غیرشفاف خدمات معاملات	نقض شفافیت، تخصیص غیرقانونی منافع، کاهش اعتماد به قیمت‌گذاری
۳۳	عدم انتشار فهرست دریافت‌کنندگان یارانه‌های پیمان‌ها	نقض عدالت، تضییع منابع عمومی، دعاوی یارانه‌ای، کاهش اعتماد عمومی

ردیف	خلا نظارتی	پیامدها بر اساس اولویت پاسخ‌گویی در طیف لیکرت
۳۴	معاملات غیرشفاف منابع طبیعی (مانند معادن)	نقض امانت‌داری، سوءاستفاده از منابع، دعاوی زیست‌محیطی، کاهش اعتماد به مدیریت منابع
۳۵	عدم الزام به افشای تعارض منافع در تصمیم‌گیری‌ها	نقض بی‌طرفی، تضعیف تصمیم‌گیری عادلانه، دعاوی قضایی، کاهش مشروعیت تصمیمات
۳۶	تخصیص غیرشفاف منابع مالی معاملات	نقض تخصیص عادلانه، تضییع منابع عمومی، دعاوی بودجه‌ای، هدررفت اموال عمومی
۳۷	تعرفه‌های غیرشفاف خدمات پیمان‌ها	نقض استانداردسازی، سوءاستفاده از تعرفه‌ها، دعاوی تعرفه‌ای، کاهش اعتماد به تعرفه‌گذاری
۳۸	اطاله دادرسی و عدم شفافیت در رسیدگی به تخلفات	نقض عدالت قضایی، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع حقوق شاکیان
۳۹	تخصیص غیرشفاف بودجه به پیمان‌ها	نقض تخصیص هدفمند، تخصیص غیرعادلانه، دعاوی بودجه‌ای
۴۰	عدم وجود سامانه یکپارچه برای پایش معاملات ملی	نقض دسترسی به اطلاعات، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع منابع عمومی
۴۱	امتیازات غیرشفاف (مانند معافیت‌های خاص)	نقض برابری، تخصیص غیرقانونی منافع، دعاوی امتیازدهی، کاهش اعتماد به نظام امتیازدهی
۴۲	عدم الزام به انتشار گزارش‌های ارزیابی معاملات	نقض شفافیت، پنهان‌سازی ناکارآمدی‌ها، تضییع حقوق ذی‌نفعان، کاهش اعتماد به ارزیابی‌ها
۴۳	عدم وجود معیارهای شفاف برای پاداش‌ها	نقض شایسته‌سالاری، تخصیص غیرعادلانه پاداش، دعاوی پاداش، کاهش انگیزه کارکنان
۴۴	تخصیص غیرشفاف سهمیه‌های معاملات	نقض برابری، تخصیص غیرقانونی، دعاوی سهمیه‌بندی، کاهش اعتماد به نظام سهمیه‌بندی
۴۵	پراکندگی سامانه‌های رسیدگی به شکایات	نقض دسترسی به عدالت، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع حقوق شاکیان
۴۶	معاملات غیرشفاف مرتبط با پروژه‌های زیست‌محیطی	نقض حفاظت محیط زیست، سوءاستفاده از منابع، دعاوی زیست‌محیطی
۴۷	تغییرات غیرشفاف در معاملات عمرانی	نقض شفافیت، افزایش هزینه‌ها، دعاوی عمرانی، کاهش اعتماد به معاملات
۴۸	فرآیندهای غیرشفاف پرداخت خسارت پیمان‌ها	نقض جبران عادلانه، تخصیص غیرقانونی، دعاوی خسارتی، کاهش اعتماد به نظام جبران
۴۹	محرمانه ماندن گزارش‌های بازرسی پیمان‌ها	نقض دسترسی به اطلاعات، پنهان‌سازی تخلفات، تضییع حقوق عمومی، اعتبار بازرسی‌ها
۵۰	عدم وجود نظام مستمر برای پایش و اصلاح مقررات	نقض اصلاح‌پذیری، تداوم خلأهای قانونی، کاهش مشروعیت قانون‌گذاری

با توجه به جمع‌بندی داده‌ها در جدول شماره ۵ (خلاءهای نظارتی منجر به ایجاد بستر فساد و پیامدها)، در بخش استنباطی، آزمون فریدمن به منظور رتبه‌بندی پنجاه خلاء نظارتی و تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) برای کشف ابعاد پنهان به کار رفت. نتایج تحلیل‌های آماری انجام شده در این پژوهش، از جمله آزمون بارتلت با مقدار KMO برابر با ۰.۸۷ و تحلیل عاملی اکتشافی، منجر به استخراج هشت بُعد اساسی از خلاءهای نظارتی در نظام تدارکات دولتی شد. این ابعاد در مجموع ۷۱.۳ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند و عبارت‌اند از: شفافیت اطلاعاتی، الکترونیکی شدن فرایندها، تعارض منافع، شایسته‌سالاری و مدیریت منابع انسانی، هماهنگی نهادی، شفافیت مالی، رسیدگی به شکایات و نظارت پسینی و در نهایت اصلاح‌پذیری و انعطاف مقررات.

یافته‌های حاصل از آزمون فریدمن (با $\chi^2 = 1128.46$ و درجه آزادی ۴۹ و سطح معناداری کوچک‌تر از ۰.۰۰۱) نشان می‌دهد که شدت تأثیر این خلاءها به صورت معناداری متفاوت است. ده خلاء نخست که همگی میانگین رتبه‌ای بالاتر از ۴.۵۶ و اجماع خبرگی بیش از ۸۸ درصد داشتند، شامل مواردی حائز اهمیت از قبیل همپوشانی مأموریت‌های نهادهای نظارتی، فقدان سامانه یکپارچه انتشار اطلاعات معاملات، تداوم روش‌های دستی و غیرالکترونیکی، عدم الزام به افشای تعارض منافع و پراکندگی سامانه‌های رسیدگی به شکایات بودند.

بررسی نظام‌مند این خلاءها و پیامدهای مرتبط، الگویی چرخه‌ای را آشکار می‌سازد که در قالب سه سطح قابل تحلیل است:

۱. در سطح کلان، نقص در «شفافیت اطلاعاتی» به کاهش مشروعیت نظام تدارکات و تضییع حقوق عمومی می‌انجامد.

۲. در سطح میانی، ضعف در «الکترونیکی شدن» و «شفافیت مالی» موجب کاهش کارایی مدیریت اموال عمومی و افزایش دعاوی می‌شود.

۳. در سطح خرد، خلاءهای مربوط به «شایسته‌سالاری» و «تعارض منافع»، بی‌اعتمادی ذی‌نفعان و فرسایش سرمایه اجتماعی را در پی دارد.

مطالعه حاضر با تبیین مدل علی سه سطحی، نشان می‌دهد که چگونه خلاءهای

ساختاری (مانند نبود سامانه یکپارچه) به ضعف در فرایندها (نظیر پنهان ماندن تخلفات) و در نهایت به پیامدهای منفی، از جمله کاهش اعتماد عمومی، منجر می شوند. به عنوان مثال، «همپوشانی وظایف نهادهای نظارتی» (بُعد اول) از یک سو «تورم نظارتی» را موجب شده و از سوی دیگر، با ایجاد ابهام در مسئولیت ها، «افزایش دعاوی قضایی» را تسهیل می کند. به طور هم زمان، «فقدان سامانه یکپارچه اطلاعاتی» (بُعد دوم) هم «محدودیت دسترسی به اطلاعات» را در پی دارد و هم «پنهان ماندن تخلفات» را ممکن می سازد.

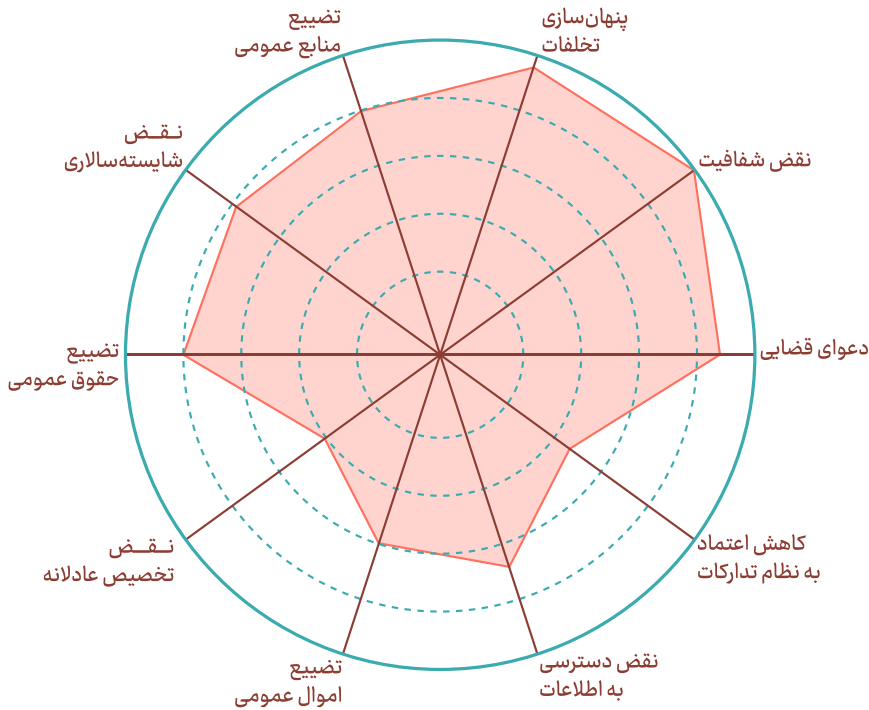
در راستای طراحی راهبردهای اصلاحی، اولویت بندی اقدامات باید مبتنی بر تقدم رفع خلأهای سطح کلان باشد. اصلاح «هماهنگی نهادی» و استقرار «سامانه یکپارچه شفافیت» به عنوان پیش نیازهای اساسی، زمینه را برای بهینه سازی فرایندها در سطح میانی (از جمله شفافیت مالی و نظارت کارآمد) و در نهایت تقویت نهادهای سطح خرد (از جمله شایسته سالاری و مدیریت تعارض منافع) فراهم می آورد. این رویکرد نظام مند می تواند چرخه معیوب موجود را شکسته و با احیای اعتماد عمومی و صیانت از اموال ملی، به ارتقای مشروعیت و کارایی نظام تدارکات دولتی بینجامد.

یافته های این بخش از پژوهش نشان می دهد که اصلاح ساختاری در نظام تدارکات عمومی باید در وهله اول بر سه محور متمرکز شود:

- ✓ یکپارچه سازی نهادهای نظارتی و تعیین قلمرو دقیق مسئولیت ها؛
- ✓ ایجاد سامانه جامع شفافیت معاملات با انتشار کامل داده ها و حذف پنهان کاری نهادی؛
- ✓ تکمیل فرایند الکترونیکی سازی با حذف کامل تأییدهای دستی.

این سه محور نه تنها با یافته های آماری پژوهش، بلکه با پیامدهای ترسیم شده در نمودار راداری نیز هم راستا بوده و می تواند به کاهش ریسک فساد، افزایش کارایی و ارتقای اعتماد عمومی و سرمایه اجتماعی بینجامد. در نمودار شماره ۱، نمودار راداری بر اساس فراوانی پرتکرارترین پیامدها ترسیم شده است.

نمودار شماره ۱: نمودار راداری بر اساس فراوانی ۱۰ مورد از پرتکرارترین پیامدها



در این نمودار، تمام پیامدهای ۵۰ گانه استخراج و موارد دارای شمارش بالاترین شدند؛ سپس ۱۰ پیامد پرتکرار، پس از مشورت با خبرگان و استادان دانشگاهی، انتخاب و به صورت نمودار راداری نمایش داده شدند. این نمودار نشان می‌دهد که چند پیامد مشخص، سهم بسیار بیشتری در میان ۵۰ گلوگاه دارند و به عنوان الگوهای تکرارشونده فساد عمل می‌کنند.

تمرکز بالای فراوانی بر این عوامل نشان می‌دهد که ضعف‌های ساختاری در همان حوزه‌ها، بیشترین بازتولید فساد را ایجاد می‌کنند؛ بنابراین، اصلاح مقررات و کنترل‌های نظارتی باید ابتدا بر این چند پیامد پرتکرار متمرکز شود تا بیشترین اثرگذاری را داشته باشد. این نمودار نشان می‌دهد که موضوع شفافیت با بالاترین امتیاز فراوانی در میان پیامدهای بررسی شده قرار دارد و بیشترین سهم را در بازتولید گلوگاه‌های فساد ایفا

می‌کند. برتری چشمگیر شفافیت نسبت به سایر پیامدها نشان می‌دهد که ابهام در اطلاعات، فرایندها و تصمیم‌گیری‌ها، مهم‌ترین محرک ساختاری فساد است؛ بنابراین، هر مداخله اصلاحی مؤثر باید از بازسازی سازوکارهای شفافیت آغاز شود تا زمینه بروز سایر پیامدهای فسادزا کاهش یابد.

۵. بررسی موارد نمونه‌ای فساد اقتصادی در قراردادها و معاملات دولتی ایران (۱۳۸۱-۱۴۰۰)

فساد اقتصادی در قراردادها و معاملات دولتی، بر اساس گزارش‌های رسمی، طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۴۰۰ در بخش‌های مختلفی، از جمله نفت، عمران، بانکداری و زیرساخت‌ها، رخ داده و تنها بخشی از مشکلات گسترده‌تر نظام اقتصادی و اداری کشور را نشان می‌دهد. مرور کلی اخبار منتشرشده در رسانه‌ها، موارد چالش‌برانگیز فساد در حوزه قراردادهای دولتی را نشان می‌دهد.

در سال ۱۳۸۱، فساد ش.ج در معاملات دولتی با سوءاستفاده از روابط با نمایندگان مجلس، به بازداشت و فرار موقت وی منجر شد (احمدی، ۱۳۹۵: ۵۹). قرارداد گازی کرسنت (۱۳۸۳) به دلیل فساد مالی، خسارت‌های سنگین برای ایران به همراه داشت (OECD, 2016: 34) و اختلاس ۱۰۰ میلیارد تومانی در قراردادهای نفتی (۱۳۸۷-۱۳۹۷) و فسادهای متعدد در این بخش (۱۳۹۰-۱۳۹۶) از مهم‌ترین نمونه‌های فساد نفتی بودند که به محکومیت انجامیدند (طاهائی‌نژاد نوبری و پاکزاد، ۱۳۹۹: ۱۰).

فساد م.ا در پروژه‌های عمرانی (۱۳۹۰) و فساد س.م در قراردادهای سازمان تأمین اجتماعی (۱۳۹۰) نیز به بازداشت و محاکمه منجر شد. در سال ۱۳۸۴، رشوه و تخلفات در قرارداد آزادراهی گزارش شده است. تخلفات در قراردادهای جاده چالوس (۱۳۹۰) و خرید تجهیزات پزشکی (۱۳۸۹) به پیگرد قضایی و بازگرداندن وجوه انجامید. اختلاس در پروژه‌های فاضلاب شهری (۱۳۹۲) و مناقصات ساخت مدارس (۱۳۹۴) نیز به محاکمه و جریمه مالی منتهی شد. فساد در قراردادهای پالایشگاهی (۱۳۹۵) (طاهائی‌نژاد نوبری و پاکزاد، ۱۳۹۹: ۱۱) و فناوری اطلاعات (۱۳۹۷) به سوءاستفاده فنی و کلاهبرداری و بازداشت

مرتبط بود. اختلاس در هلدینگ ی. (۱۳۹۶) به انحلال و بازداشت مدیران منتهی شد. فساد در مناقصات مترو (۱۳۹۸) و پروژه‌های خورشیدی (۱۳۹۹) به محاکمه و بازپرداخت وجوه منجر شد (احمدی، ۱۳۹۵: ۵۰). فساد در خرید تجهیزات بیمارستانی (۱۴۰۰) با واردات تجهیزات بی کیفیت و رشوه همراه بود (خضری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲). فسادهای متعددی نیز در حوزه مجوزهای وارداتی، معاملات بانکی و قراردادهای شهرداری به محکومیت‌های حبس و جریمه منجر شدند. این موارد صرفاً جزئی از چالش‌های ناشی از جرائم مرتبط با فساد منتشرشده در رسانه‌ها و حافظه اجتماعی هستند.

فسادهای متعدد در بخش‌هایی مانند کشتیرانی، معادن، منطقه آزاد ارس، تخصیص ارز و قراردادهای نفتی نیز شامل محکومیت‌های حبس، ضبط اموال و محرومیت از مناصب دولتی بوده است. این موارد نشان‌دهنده گستردگی و عمق فساد در قراردادهای دولتی ایران است که علاوه بر تبعات مالی، موجب کاهش اعتماد عمومی و آسیب به ساختارهای حکمرانی شده و ناشی از فقدان نظارت سیستماتیک و مؤثر در فرایندهای قراردادهای دولتی است. نبود سازوکارهای شفاف، عدم نظارت پیوسته بر معاملات و ضعف در اجرای قوانین ضدفساد، زمینه‌ساز تکرار تخلفات در حوزه‌های مختلف شده است. فقدان یک نظام نظارتی یکپارچه، امکان تبانی، رشوه و سوءاستفاده از منابع عمومی را تسهیل کرده و این پرونده‌ها تنها بخشی از ابعاد گسترده‌تر این مشکل را نمایان می‌سازد که نیازمند اصلاحات ساختاری و تقویت شفافیت است.

جدول ۶ نمونه‌هایی از وقوع فساد اقتصادی در قراردادها و معاملات دولتی و نتایج رسیدگی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۶: نمونه‌هایی از وقوع فساد اقتصادی در قراردادها و معاملات دولتی ایران و نتایج رسیدگی‌ها

مجازات / نتیجه	شرح مختصر	موضوع	سال
دستگیری، فرار موقت، زندان	سوءاستفاده از ارتباطات	معاملات دولتی مخنفاً	۱۳۸۱
محکومیت مصدوره اموال شرکت نفت	خسارت‌های سنگین مالی و محکومیت بین‌المللی	قرارداد گازی کرسنت	۱۳۸۳
محاکمه و محکومیت افراد مرتبط	اختلاس در شرکت نفت که منجر به محاکمه	قراردادهای نفتی	۱۳۸۷ ۹۷
دستگیری و محکومیت	فساد مالی بزرگ در پروژه‌های عمرانی	قراردادهای عمرانی و پیمان‌های دولتی	۱۳۹۰
بازداشت مدیران و انحلال هلدینگ	اختلاس و فساد	قراردادهای هلدینگ ی.	۱۳۹۶
بازداشت و تعقیب قضایی	اختلاس ارزی در بانک مرکزی	معاملات بانکی و قراردادهای بازار ارز	۱۳۹۵ ۹۷
دستگیری و محکومیت	اختلاس گسترده در قراردادهای نفتی و دولتی	قراردادهای نفتی و پیمان‌های دولتی	۱۳۹۰ ۹۶
حبس تعزیری با تخفیف	محکومیت برخی وزرا به جرم اختلال نظام ارزی	قراردادهای ارزی و معاملات دولتی	۹۹ ۱۴۰۰
محکومیت و پیگرد قضایی	تصاحب پتروشیمی و سوءاستفاده در بانک سرمایه	قراردادهای پتروشیمی و بانکی	۱۳۸۷
پیگرد قضایی	اعطای مجوز غیرقانونی و تخلفات	قراردادهای عمرانی جاده چالوس	۱۳۹۰
بازداشت و محاکمه	تفاهم نامه مشکوک و فساد مالی	قراردادهای سازمان تأمین اجتماعی	۱۳۹۰
محکومیت چند مدیر پروژه	پرواخذ رشوه و سوءاستفاده انتخاب پیمانکار	قراردادهای راه‌سازی آزادراه ت. ق.	۱۳۸۴
محکومیت مدیران و عودت وجوه	پرواخذ مبالغ غیرواقعی و کالاهای کم‌کیفیت	قراردادهای تأمین تجهیزات پزشکی	۱۳۸۹

مجازات / نتیجه	شرح مختصر	موضوع	سال
محاکمه و انفصال از خدمت	تحویل هزینه های اضافی و کسر بودجه پروژه	قراردادهای آب و فاضلاب شهری	۱۳۹۲
جریمه مالی و بازداشت	تنبانی بین پیمانکاران و مدیران دولتی	قراردادهای ساختمانی دولتی و مناقصه	۱۳۹۴
محکومیت و تعلیق مدیران	تغییر مشخصات فنی و دریافت اضافه بودجه	قراردادهای نفتی و پالایشگاهی	۱۳۹۵
بازداشت و محکومیت	تحويل نرم افزارهای ناقص و دریافت مبالغ کلان	قراردادهای فناوری اطلاعات	۱۳۹۷
محاکمه و تعلیق مدیران	پرداخت رشوه و تبانی برای انتخاب پیمانکار	قراردادهای حمل و نقل و مناقصات مترو	۱۳۹۸
پیگرد قضایی و بازداشت مبالغ	سوءاستفاده از بودجه و پرداخت های غیرقانونی	قرارداد انرژی تجدیدپذیر خورشیدی	۱۳۹۹
محکومیت و تعلیق مدیران	واردات تجهیزات بی کیفیت و پرداخت رشوه	قراردادهای بهداشتی و درمانی	۱۴۰۰
۱۰ سال حبس تعزیری و محرومیت	دریافت رشوه برای صدور مجوزها در صندوق توسعه ملی	قراردادهای وارداتی و معاملات دولتی	۱۳۹۲
۵ سال حبس و پرداخت غرامت	اختلاس ارزی و پرداخت های غیرقانونی	قراردادهای بانکی و معاملات دولتی	۱۳۹۶
۷ سال حبس و محرومیت	فساد در مناقصه های زیرساختی و هدررفت بودجه	قراردادهای شهرداری و عمرانی	۱۳۹۸
۶ سال حبس و ضبط اموال	اختلاس ارزی و پرداخت های غیرمجاز	قراردادهای کشتیرانی و بندری	۱۳۹۵
۸ سال حبس و محرومیت	فساد در مناقصه و قراردادهای زیربنایی و زیرساختی	قراردادهای عمرانی شهرداری	۱۳۹۷
دستگیری و محاکمه	اختلاس ارزی و فساد در تسهیلات بلندمدت	قراردادهای بانکی و معاملات مالی	۱۳۹۳
۵ سال حبس و ضبط اموال	فروش مواد معدنی باقیمت های پایین به بخش خصوصی	قراردادهای معدنی و توسعه معادن	۱۳۹۴
محاکمه و محکومیت	اختصاص غیرقانونی ارز ۴۲۰۰ تومانی	قراردادهای ارزی و بانک	۱۳۹۶

(منابع از گزارش های دستگاه های نظارتی و رسانه های عمومی و پرونده های قضایی بدون ذکر نام می باشند.)

این موارد نمونه‌ای نشان‌دهنده فقدان نظارت سیستماتیک و مؤثر در فرایندهای قراردادهای دولتی است. نبود سازوکارهای شفاف، عدم نظارت پیوسته بر معاملات و ضعف در اجرای قوانین ضدفساد، زمینه‌ساز تکرار تخلفات در حوزه‌های مختلف شده است. فقدان یک نظام نظارتی یکپارچه، امکان تبانی، رشوه و سوءاستفاده از منابع عمومی را تسهیل کرده و این پرونده‌ها تنها بخشی از ابعاد گسترده‌تر این مشکل را نمایان می‌سازد که نیازمند اصلاحات ساختاری و تقویت شفافیت است؛ اما بر اساس ماده ۱۹ قانون بهبود مستمر محیط کسب‌وکار (مصوب ۱۳۹۰) و نیز ماده ۳ قانون سلامت نظام اداری و مبارزه با فساد (مصوب ۱۳۹۰)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف شده است تا سامانه‌ای را به منظور شفافیت قراردادهای کشور تأسیس کند و تمام دستگاه‌های اجرایی کشور را موظف نماید تا تمامی قراردادهای خود را به همراه ضمائم در آن سامانه بارگذاری کنند. این مهم در تاریخ ۱۳۹۵/۴/۱ با تأسیس این سامانه امکان‌پذیر شد. بر اساس گزارش اندیشکده شفافیت برای ایران، از آن تاریخ تا ۲۰ مردادماه ۱۳۹۸، قریب به ۶۲ هزار رکورد قراردادی در این سامانه ثبت شده است که نشان از اهتمام جدی سازمان برنامه در تکمیل سریع ورود اطلاعات به این سامانه دارد؛ بااین حال، علی‌رغم هزینه‌های فراوان سازمان برنامه و بودجه برای این سامانه، با بررسی‌های انجام‌شده، اشکالات فراوانی، اعم از اشکالات محتوایی و نمایشی، در آن وجود دارد که دسترسی‌پذیری این سامانه را به حداقل ممکن می‌رساند. ازجمله اهداف انجام این پروژه، عبارت‌اند از:

- ✓ امکان دسترسی عمومی به انبوه اطلاعات، به صورت رایگان و در سهل‌الوصول‌ترین حالت ممکن؛
- ✓ فراهم شدن بستر نظارت عمومی بر قراردادهای دولتی؛
- ✓ شناسایی کلیه خطاها و آسیب‌های قراردادهای امکان‌پذیری و مرتفع کردن آن‌ها؛
- ✓ فراهم شدن زمینه روزنامه‌نگاری داده‌محور، به جای روزنامه‌نگاری مبتنی بر حدس و گمان؛

✓ ایجاد فرصت برابر برای رقابت؛

✓ کم شدن زمینه رانت، کمک به ارتقای عدالت ساختاری در عرصه قراردادهای دولتی؛

✓ افزایش ریسک کشف تخلف در قراردادها در نتیجه کاهش انگیزه تخلف و نیز کاهش فساد.

علی‌رغم اهداف فوق‌الذکر، بررسی‌ها نشان می‌دهد که ایجاد سامانه‌های شفافیت، مانند سامانه راه‌اندازی شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، گامی مهم در جهت ارتقای دسترسی عمومی به اطلاعات قراردادهای دولتی و تقویت نظارت مردمی است. نتایج پیشین از تحلیل بسترهای فساد در قراردادهای دولتی ایران، همچنین حاکی از اهمیت تمرکززدایی از فروشندگان ویژه، شناسایی الگوهای رابطه‌ای فساد و استفاده از فناوری‌های پیشرفته یادگیری ماشین برای کشف این الگوهاست. مدل جنگل فرائبعدی به عنوان ابزاری نوین، با تحلیل شبکه‌ای و سنجش شاخص‌ها، توانسته است الگوهای پیچیده و پنهان فساد را به صورت سیستماتیک شناسایی کند؛ با این رویکرد، نه تنها تخلفات پس از وقوع دیده می‌شوند، بلکه امکان پیش‌بینی و پیشگیری از فساد بر اساس الگوهای رفتاری مشکوک فراهم می‌آید؛ بنابراین، به‌رغم پیشرفت‌های سامانه‌ای و نحوه ثبت داده‌ها، برای مقابله مؤثر و پایدار با فساد در قراردادهای دولتی، نیازمند توسعه و به‌کارگیری ابزارهای هوشمند تحلیل داده، ارتقای کیفیت داده‌ها و تقویت صحت و جامعیت سامانه‌های شفافیت هستیم. مشارکت گسترده عمومی، رفع محدودیت دسترسی و نظارت پیش‌دستانه نیز از الزامات جدی در کنار ارتقای فناوری‌های نظارتی است که درنهایت می‌تواند به کاهش فساد، افزایش عدالت و بهره‌وری در تخصیص و اجرای قراردادهای دولتی منجر شود.

۶. مدل تحلیل الگوریتمی بر اساس مبانی نظری و یافته‌ها

بر اساس یافته‌های پژوهشی، ویژگی‌های رابطه‌ای فساد در قراردادهای دولتی شامل الگوهای رفتاری نهادها، دفعات همکاری مکرر میان برخی دستگاه‌های اجرایی و پیمانکاران خاص، زمان‌بندی‌های غیرعادی در واگذاری و اجرای قراردادها و تمرکز

نامتعارف منابع بر فروشندگان خاص است. این ویژگی‌ها از طریق مدل‌های یادگیری ماشین، به ویژه مدل جنگل فرابعدی، به طور سیستماتیک قابل شناسایی هستند. تحلیل این بسترها نشان داد دستگاه‌ها معمولاً قراردادهایی را در بازه‌های زمانی کوتاه به پیمانکارانی واگذار کرده‌اند که پیش‌تر نیز با آن‌ها همکاری داشته‌اند؛ چنین الگوهایی با روش‌های سنتی نظارت قابل تشخیص نیستند، اما با تحلیل شبکه‌ای داده‌ها در مدل جنگل فرابعدی قابل استخراج‌اند؛ برای مثال، واگذاری چند پروژه مشابه به یک پیمانکار در یک بازه زمانی یا اجرای پروژه‌های هم‌پوشان با پیمانکاران تکراری، زنگ خطر فساد رابطه‌ای را به صدا درمی‌آورد. این تحلیل، نشان‌دهنده اهمیت فناوری‌های نوین مانند یادگیری ماشین در ارتقای نظام نظارت و پیشگیری از فساد ساختاری در قراردادهای دولتی است. یکی دیگر از نکات بارز، تمرکز تراکنش‌ها بر فروشندگان خاص و بی‌رقیب است.

بسیاری از بسترهای مطرح‌شده، مانند ترک تشریفات گسترده، استفاده از شرکت‌های واسطه یا ضعف اعتبارسنجی، باعث می‌شوند که در داده‌های معاملاتی دولت، نوعی تمرکزگرایی غیرمنطقی در واگذاری‌ها ظاهر شود (خضری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۴)؛ لذا مدل جنگل فرابعدی با ارزیابی شاخص تمرکز در گراف معاملات و سنجش تراکم ارتباطات بین نهادها و فروشندگان، می‌تواند این نوع تمرکز مشکوک را شناسایی کند. این مدل، برخلاف الگوریتم‌های خطی یا ایزوله، قادر است با توجه به ساختار درختی - جنگلی خود، تعاملات چندگانه را به صورت چندلایه مدل‌سازی کند.

از منظر سنجش عملکرد مدل، جنگل فرابعدی می‌تواند بر اساس داده‌های تاریخی واقعی قراردادها آموزش ببیند و با بهره‌گیری از شاخص‌هایی چون AUC، سطح زیر منحنی ROC برای سنجش کیفیت تفکیک نمونه‌های مشکوک به فساد، دقت^۲ برای سنجش میزان صحت هشدارهای صادرشده و یادآوری^۳ برای ارزیابی میزان پوشش‌دهی تخلفات واقعی، به یک ابزار قابل اتکا برای شناسایی فساد بدل شود. با تنظیم آستانه‌های

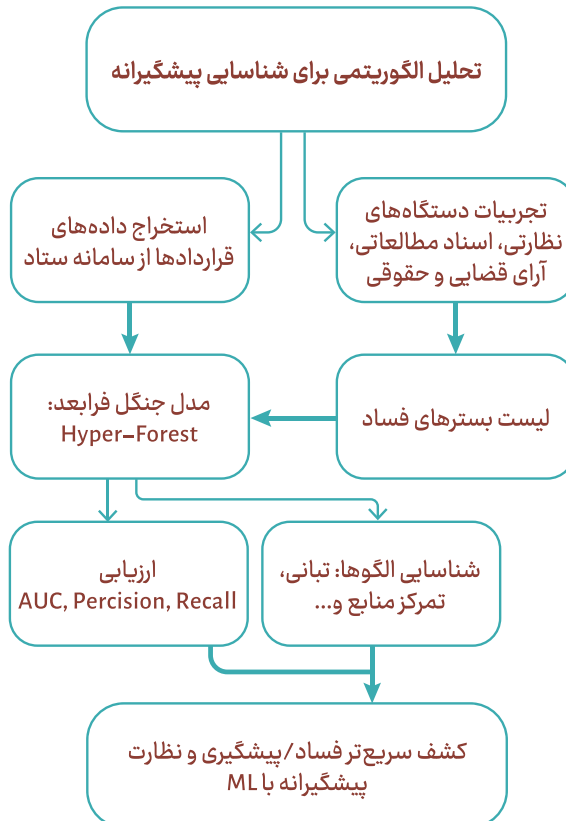
1. Centrality

2. Precision

3. Recall

حساسیت مدل، می‌توان به تعادلی بین کشف بیشینه فساد و کاهش هشدارهای کاذب رسید؛ لذا تحلیل این بسترها با تکیه بر داده‌های واقعی از سامانه‌های شفافیت و تلفیق آن با ویژگی‌های رابطه‌ای کشف شده توسط مدل جنگل فرابعد، می‌تواند به ایجاد یک سیستم هشدار پیشرفته برای نظارت پیش‌دستانه بر قراردادهای دولتی منجر شود؛ سیستمی که نه تنها رخداد فساد را پس از وقوع رصد کند، بلکه روابط و نشانه‌های پیش‌ساز آن را نیز پیشاپیش شناسایی کرده و به نهادهای نظارتی هشدار دهد (Fazekas و Czibik، 2021:5).

تصویر شماره ۱: مدل مفهومی پیشنهادی برای شناسایی پیشگیرانه و تحلیل الگوریتمی



این مدل، به‌ویژه در نظام‌هایی که ضعف نظارت انسانی یا تعدد مقررات مانع از کارآمدی کنترل‌هاست، می‌تواند به‌عنوان مکمل هوشمند در مقابله با فساد ساختاری

عمل کند. مدل جنگل فرابعدی یک چارچوب پیشرفته در حوزه یادگیری ماشین است که با ترکیب چندین طبقه‌بند جنگل تصادفی، توانایی شناسایی الگوهای پیچیده فساد در قراردادهای دولتی را فراهم می‌سازد.

این مدل با تحلیل هم‌زمان ویژگی‌های مالی، رابطه‌ای و زمانی، قادر به تشخیص ناهنجاری‌هایی همچون قراردادهای صوری، تبانی در مناقصات و تمرکز غیرمعارف منابع بر پیمانکاران خاص بوده و ساختار سلسله‌مراتبی این مدل، متشکل از لایه‌های درختان تصمیم، جنگل‌های تصادفی و لایه فراجمعی، امکان پردازش حجم انبوه داده‌های قراردادی را با دقت قابل توجهی فراهم می‌نماید. کاربرد این مدل در نظام قراردادی ایران می‌تواند تحول اساسی در نظارت پیشگیرانه ایجاد کند. با آموزش مدل بر روی داده‌های تاریخی قراردادهای دولتی، می‌توان الگوهای تکرارشونده فساد را شناسایی و سیستم هشدار زودهنگام طراحی نمود.

مزایای کلیدی این رویکرد شامل دقت تحلیلی بالا، مقاومت در برابر داده‌های ناقص، قابلیت تفسیرپذیری نتایج و انعطاف‌پذیری در مواجهه با داده‌های نامتوازن است که همگی برای محیط پیچیده قراردادهای دولتی ضروری می‌باشند. از طرفی، جنگل تصادفی^۱ یک الگوریتم یادگیری گروهی^۲ است که از ترکیب چندین درخت تصمیم‌گیری مستقل تشکیل شده است. هر درخت بر روی نمونه‌ای^۳ از داده‌های آموزشی آموزش می‌بیند و از زیرمجموعه‌ای تصادفی از ویژگی‌ها برای تقسیم‌بندی استفاده می‌کند. نتیجه نهایی از طریق رأی‌گیری اکثریت یا میانگین‌گیری تعیین می‌شود. این مدل، اگرچه قدرتمند است، اما در مواجهه با داده‌های بسیار پیچیده و ابعاد بالا ممکن است به محدودیت‌هایی برخورد کند. در مقابل، جنگل فرابعدی معماری پیشرفته‌تری است که چندین لایه از جنگل‌های تصادفی را به صورت سلسله‌مراتبی ترکیب می‌کند (Fazekas و Czubik، 2021: 5). در این مدل، خروجی هر لایه به عنوان ورودی لایه بعدی استفاده می‌شود و این ساختار چندلایه امکان

1. Random Forest

2. Ensemble

3. Bootstrap

استخراج ویژگی‌های انتزاعی‌تر و پیچیده‌تر را فراهم می‌سازد. تصویر شماره ۱ مدل مفهومی پیشنهادی برای شناسایی پیشگیرانه و تحلیل الگوریتمی را نشان می‌دهد. این معماری به مدل اجازه می‌دهد تا روابط غیرخطی پیچیده‌تری را در داده‌ها شناسایی کند؛ بنابراین، مزیت اصلی جنگل فرابعد در مقایسه با جنگل تصادفی استاندارد، توانایی بالاتر در پردازش داده‌های با ابعاد بسیار بالا و شناسایی الگوهای پیچیده‌تر است. این ویژگی، به ویژه در حوزه‌ای مانند شناسایی فساد که با شبکه‌های پیچیده روابط و الگوهای پنهان سروکار داریم، حیاتی است؛ همچنین، جنگل فرابعد قابلیت بهتری در مدیریت داده‌های نامتوازن دارد و می‌تواند سیگنال‌های ضعیف فساد را در میان حجم انبوه داده‌های عادی تشخیص دهد. پیاده‌سازی موفق این مدل مستلزم توسعه پایگاه داده یکپارچه، استانداردسازی اطلاعات قراردادی و تأمین زیرساخت‌های فنی لازم است. با بهره‌گیری از این فناوری، نهادهای نظارتی می‌توانند به جای اتکای صرف بر روش‌های کشف پسینی، به نظارت فعال و پیش‌دستانه روی آورده و از بروز تخلفات جلوگیری نمایند. این تحول پارادایمی، گامی اساسی در جهت ارتقای شفافیت و سلامت مالی در نظام تدارکات دولتی ایران محسوب می‌شود.

۷. بحث و بررسی

۷-۱. تطبیق بسترهای فساد با ویژگی‌های قابل شناسایی در داده

برخی از بسترهای نمونه‌ای فساد شناسایی شده در قراردادهای دولتی ایران (جدول شماره ۳: آسیب شناسی و برخی از بسترهای فسادزا در معاملات دولتی)، به دلیل ماهیت چندوجهی و رابطه‌ای خود، نیازمند ویژگی‌های داده‌ای خاص برای تشخیص توسط مدل‌های یادگیری ماشین هستند. این بخش به تطبیق این بسترها با ویژگی‌های قابل استخراج از داده‌های قراردادهای دولتی می‌پردازد تا امکان تحلیل خودکار و شناسایی ناهنجاری‌ها تبیین شود؛ بنابراین، ویژگی‌های داده‌ای به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

۱. ویژگی‌های قراردادی؛

۲. ویژگی‌های رابطه‌ای (شبکه‌ای)؛

۳. ویژگی‌های زمانی و مالی.

۱-۱-۷. ویژگی‌های قراردادی

این ویژگی‌ها مستقیماً از مشخصات قرارداد استخراج می‌شوند و به بسترهایی مانند تغییرات غیرموجه در مبلغ یا زمان قرارداد، معاملات صوری و تخصیص غیرشفاف بودجه مرتبط هستند؛ مانند مبلغ قرارداد (انحراف غیرعادی از میانگین مبالغ قراردادهای مشابه، به عنوان مثال بستر ۸: عدم شفافیت در تخصیص بودجه قراردادهای عمرانی)، تعداد پیشنهاددهندگان در مناقصه (تعداد کم یا تک پیشنهاددهنده نشانه‌ای از معاملات صوری؛ بستر ۷: ابهام در ضوابط برگزاری مناقصات)، تغییرات قرارداد (تعداد و حجم تغییرات در مبلغ یا مدت قرارداد؛ بستر ۴۷ جدول شماره ۳: نبود ارزیابی شفاف قراردادهای عمرانی) و نوع قرارداد (قراردادهای کلان یا محرمانه، مانند پروژه‌های نفتی که نظارت عمومی را محدود می‌کنند؛ بستر ۶ جدول شماره ۳: عدم الزام به انتشار عمومی قراردادهای کلان).

۲-۱-۷. ویژگی‌های رابطه‌ای (شبکه‌ای)

این ویژگی‌ها برای شناسایی الگوهای تبانی و روابط غیرعادی بین ذی‌نفعان قابل طراحی بوده و به بسترهایی مانند واگذاری‌های مکرر به پیمانکاران خاص و تضاد منافع مرتبط هستند. برخی از شاخص‌های مرکزیت در گراف معاملات (معیارهای مرکزیت، مانند مرکزیت بینابینی یا نزدیکی، برای شناسایی پیمانکارانی که به صورت غیرعادی در مرکز معاملات قرار دارند)، مانند تکرار همکاری‌ها (تعداد دفعات همکاری یک دستگاه اجرایی با یک پیمانکار خاص در بازه زمانی مشخص)، چگالی زیرگراف‌ها (مبتنی بر تراکم روابط بین گروهی از پیمانکاران و دستگاه‌ها که می‌تواند نشان‌دهنده کارتل‌های تبانی احتمالی باشد)؛ ضمناً روابط غیرمستقیم (شناسایی روابط پنهان از طریق شرکت‌های واسطه‌ای یا وابسته) نیز می‌تواند جزو ویژگی‌های رابطه‌ای باشد.

۳-۱-۷. ویژگی‌های زمانی و مالی

این ویژگی‌ها برای تشخیص ناهنجاری‌های زمانی و مالی، مانند پرداخت‌های غیرشفاف یا تأخیرها و تعجیل‌های غیرعادی، استفاده می‌شوند. ازجمله موارد دیگر، زمان‌بندی مناقصات (فاصله زمانی غیرعادی بین اعلام مناقصه و واگذاری؛ بستر ۷: ابهام در ضوابط برگزاری مناقصات)، الگوهای پرداخت (پرداخت‌های نامنظم یا غیرشفاف؛ بستر ۲۳: عدم تحقق سامانه شفافیت پرداخت‌های قراردادها)، انحرافات مالی (تفاوت بین بودجه تخصیص‌یافته و هزینه‌های واقعی صورت‌وضعیت‌ها فی مابین انواع پیمانکاران؛ بستر ۸: عدم شفافیت در تخصیص بودجه و پرداخت‌ها) و تکرار زمانی پروژه‌ها، مانند اجرای پروژه‌های مشابه یا هم‌پوشان در بازه‌های زمانی کوتاه، می‌توانند به‌عنوان نمونه مطرح باشند.

درنهایت، جهت تطبیق بسترها با ویژگی‌ها و تبیین برخی از بسترهای کلیدی و ویژگی‌های تحلیل‌شده مرتبط، از داده‌های سامانه‌های موجود (مانند سامانه ستاد) و گزارش‌های نظارتی می‌توان مواردی را منظور نمود؛ اگرچه چالش‌هایی مانند داده‌های متناقض یا غیراستاندارد، نیازمند پیش‌پردازش دقیق هستند. جدول شماره ۷ برخی موارد نمونه‌ای از بسترهای کلیدی و ویژگی‌های داده‌ای را نشان می‌دهد. تصویر شماره ۲، مدل ارتباطی تطبیق بسترهای فساد با ویژگی‌های قابل‌شناسایی در داده‌ها را نشان می‌دهد. این ویژگی‌ها با استفاده از داده‌های سامانه‌های موجود (مانند سامانه ستاد) و گزارش‌های نظارتی قابل استخراج هستند و هر نوع ویژگی، مبین ویژگی داده‌ای و منتهی به بستر فساد است.

جدول ۷: برخی موارد نمونه‌ای از بسترهای فساد با ویژگی‌های قابل شناسایی

نوع ویژگی	ویژگی‌های داده‌ای	بستر متناسب
۱	قراردادی، زمانی	تعداد پیشنهاددهندگان، تغییرات ناگهانی در شرایط
۲	مالی	ابهام در ضوابط معاملات (۷)
۳	رابطه‌ای	عدم شفافیت در تخصیص بودجه (۸)
۴	مالی، زمانی	تعدد شوراها، تخصیص‌گیر (۱۰)
۵	رابطه‌ای	نبود سامانه شفافیت پرداخت‌ها (۲۳)
		واگذاری غیرشفاف قرارداد (۲۹)

۲-۷. پیش‌درآمدی بر پیاده‌سازی مدل جنگل فرابعد

مدل جنگل فرابعد، یک رویکرد ترکیبی مبتنی بر یادگیری ماشین است که برای شناسایی ناهنجاری‌های مرتبط با فساد در قراردادهای دولتی طراحی شده است. این مدل از ترکیب الگوریتم جنگل تصادفی^۱ و تحلیل شبکه‌ای^۲ بهره می‌برد تا الگوهای غیرعادی و روابط پیچیده بین ذی‌نفعان قراردادها را شناسایی کند. جنگل تصادفی، با استفاده از مجموعه‌ای از درخت‌های تصمیم، امکان طبقه‌بندی داده‌های چندبعدی و غیرخطی را فراهم می‌کند؛ در حالی که تحلیل شبکه‌ای، با مدل‌سازی روابط بین دستگاه‌های اجرایی و پیمانکاران به صورت گراف، الگوهای تبانی و تمرکز غیرعادی را آشکار می‌سازد. این ترکیب به مدل جنگل فرابعد توانایی تحلیل داده‌های پیچیده و ناقص قراردادهای دولتی را می‌دهد که اغلب با ناهمگنی و فقدان داده‌های کامل همراه هستند؛ اما داده‌های ورودی مدل جنگل فرابعد در حوزه قراردادهای دولتی ایران با چالش‌هایی نظیر ناقص بودن اطلاعات، فرمت‌های غیراستاندارد و محرمانه بودن برخی قراردادها (مانند پروژه‌های نفتی) مواجه است. این چالش‌ها، روش‌های سنتی نظارت (مانند اخذ مدارک

1. Random Forest

2. Network Analysis

قراردادها در بازرسی‌های موردی و برنامه‌ای) را ناکارآمد می‌کنند؛ زیرا این روش‌ها قادر به شناسایی الگوهای پیچیده یا روابط پنهان نیستند.

جنگل فرائعدها با توانایی تحمل نویز و تحلیل روابط غیرخطی، به عنوان یک ابزار پیش‌دستانه برای شناسایی ناهنجاری‌هایی مانند مناقصات صوری، تغییرات غیرموجه در قراردادها و تبانی‌ها عمل می‌کند.

۷-۳. مراحل پیاده‌سازی

پیاده‌سازی مدل جنگل فرائعدها شامل سه مرحله اصلی است: پیش‌پردازش داده‌ها، ساخت مدل و پیاده‌سازی فنی.

۷-۳-۱. پیش‌پردازش داده‌ها

پیش‌پردازش داده‌ها برای آماده‌سازی داده‌های ناهمگن و ناقص قراردادهای دولتی ضروری است و این مهم در سه مرحله انجام خواهد شد:

الف: استانداردسازی داده‌ها

داده‌های استخراج‌شده از سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) و سایر منابع که اغلب در فرمت‌های ناسازگار هستند، به یک قالب یکپارچه تبدیل می‌شوند. این شامل استانداردسازی ویژگی‌هایی مانند مبلغ قرارداد، نام پیمانکار و... است.

ب: تکمیل داده‌های گمشده

برای رفع مشکل داده‌های ناقص (مانند فقدان اطلاعات تعداد پیشنهاددهندگان یا جزئیات پرداخت)، از روش‌های آماری مانند میانگین‌گیری یا تکنیک‌های پیشرفته‌تر تخمین مقادیر گمشده، مانند KNN Imputation، استفاده می‌شود.

ج: استخراج ویژگی‌های گراف‌محور

با مدل‌سازی داده‌ها به صورت یک گراف، دستگاه‌های اجرایی و پیمانکاران به عنوان گره‌ها و قراردادهای به عنوان یال‌ها تعریف می‌شوند. معیارهای شبکه‌ای مانند مرکزیت^۱ و چگالی زیرگراف‌ها برای شناسایی الگوهای غیرعادی مانند همکاری‌های مکرر یا تمرکز غیرمنطقی قراردادهای محاسبه می‌شوند.

1. Degree Centrality, Betweenness Centrality

تصویر شماره ۲: مدل ارتباطی تطبیق بسترهای فساد با ویژگی‌های قابل شناسایی در داده



۲-۳-۷. الزامات ساخت مدل

پس از پیش‌پردازش اولیه، ساخت مدل جنگل فزاینده شامل سه مؤلفه اصلی است:

الف: جنگل تصادفی؛ این الگوریتم از مجموعه‌ای از درخت‌های تصمیم تشکیل شده است که به صورت موازی ویژگی‌های مختلف داده (مانند مبلغ قرارداد، تعداد پیشنهاددهندگان یا تغییرات قرارداد) را تحلیل می‌کنند. هر درخت به صورت مستقل تصمیم‌گیری می‌کند و نتایج از طریق رأی‌گیری اکثریت ترکیب می‌شوند تا قراردادها به دو دسته «سالم» یا «مشکوک به فساد» طبقه‌بندی شوند.

ب: تحلیل شبکه‌ای با ویژگی‌های گراف محور؛ ویژگی‌هایی مانند تعداد همکاری‌های مکرر بین یک دستگاه و پیمانکار یا چگالی روابط در زیرگراف‌های خاص، به عنوان ورودی‌های اضافی به مدل اضافه می‌شوند. این ویژگی‌ها برای شناسایی الگوهای تبانی، مانند کارتل‌های پنهان یا روابط غیرمستقیم از طریق شرکت‌های واسطه‌ای، حیاتی هستند.

ج: مرکب‌سازی؛ برای بهبود دقت، پیش‌بینی‌های جنگل تصادفی با وزن‌دهی ویژگی‌های گراف محور ترکیب می‌شوند. این رویکرد ترکیبی امکان تشخیص الگوهای پیچیده‌تر را فراهم می‌کند، به ویژه در مواردی که ناهنجاری‌ها به روابط شبکه‌ای وابسته هستند.

۳-۷. ایده‌های اولیه محیطی برای پیاده‌سازی فنی

پیاده‌سازی مدل با استفاده از فناوری‌های مدرن و ابزارهای متناسب می‌تواند انجام شود؛ به عنوان نمونه، می‌توان برای زبان برنامه‌نویسی، مدل را در پایتون^۱ پیاده‌سازی کرد و از کتابخانه‌های سایکیت‌لرن^۲ (برای جنگل تصادفی) و نتورک‌ایکس^۳ (برای تحلیل گراف) استفاده نمود. این ابزارها به دلیل کارایی و انعطاف‌پذیری در تحلیل داده‌های پیچیده انتخاب می‌شوند.

در خصوص پلتفرم محاسباتی نیز، برای پردازش حجم بالای داده‌ها، مدل روی سرورهای محلی یا ابری (مانند ای‌دبلی‌واس^۴ یا گوگل کلاود^۵) اجرایی بوده و این پلتفرم‌ها امکان تحلیل بلادرنگ و مقیاس‌پذیری را فراهم می‌کنند؛ نهایتاً، در خصوص رابط کاربری نیز، یک داشبورد بصری برای کاربران نظارتی (مانند سازمان بازرسی کل کشور و...) طراحی می‌شود که شامل نمایش گرافیکی گراف‌های شبکه‌ای، هشدارهای ناشی از ناهنجاری و گزارش‌های تحلیلی است. این داشبورد به کاربران امکان می‌دهد الگوهای مشکوک را شناسایی و در صورت لزوم، به صورت شهودی بررسی کنند.

1. Python
2. Scikit-learn
3. NetworkX
4. AWS
5. Google Cloud

۴-۳-۷. روند اخذ نتایج تجربی

برای ارزیابی اولیه، مدل جنگل فرابعد می‌تواند بر روی مجموعه داده‌ای (مانند ۱۰,۰۰۰ قرارداد فرضی یا واقعی) آزمایش لازم را انجام دهد. این مجموعه داده ترکیبی می‌تواند از داده‌های واقعی سامانه ستاد و داده‌های شبیه‌سازی شده ایجاد گردد. نتایج زیر مورد انتظار است:

✓ **اول: دقت کلی؛** مدل بتواند قراردادها را به عنوان سالم یا مشکوک طبقه‌بندی کرده و موارد مشکوک را تفکیک کند.

✓ **دوم: نرخ شناسایی قراردادهای مشکوک؛** درصدی از قراردادهای مشکوک، شامل مواردی مشابه پرونده‌های دارای انحراف از قوانین، به درستی شناسایی شوند.

✓ **سوم: در خصوص تشخیص الگوهای تبانی شبکه‌ای؛** مدل بتواند در حجم مشخص شده‌ای از موارد، الگوهای تبانی مانند همکاری‌های مکرر بین دستگاه‌ها و پیمانکاران خاص را تشخیص دهد.

✓ **چهارم: نرخ هشدار کاذب؛** نرخ اولیه هشدارهای کاذب که با تنظیم آستانه‌های تحلیلی مدل، سیر کاهشی داشته باشد.

انتظار این نتایج نشان‌دهنده پتانسیل بالای جنگل فرابعد در شناسایی ناهنجاری‌های فساد است؛ با این حال، بهبود عملکرد مدل به دسترسی به داده‌های واقعی‌تر و جامع‌تر، به ویژه در قراردادهای خاص، وابسته است.

۵-۳-۷. فرایند آموزش و آزمون مدل

فرایند آموزش و آزمون مدل جنگل فرابعد برای اطمینان از توانایی آن در شناسایی ناهنجاری‌های فساد می‌تواند طراحی گردد. این فرایند شامل جمع‌آوری داده‌ها، پیش‌پردازش، آموزش و ارزیابی عملکرد مدل است. برخی از داده‌های آموزشی می‌توانند از منابع سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) شامل اطلاعات قراردادها مانند مبلغ، نام پیمانکار، زمان بندی مناقصه و تعداد پیشنهاددهندگان، گزارش‌های نظارتی

1. Accuracy

2. Recall

3. False Positive Rate

(گزارش‌های سازمان بازرسی کل کشور و دیوان محاسبات برای شناسایی قراردادهای مشکوک به تخلف) و یا موارد تاریخی فساد (داده‌های استخراج شده از جدول شماره ۳ و ۴ فساد ۱۳۸۱-۱۴۰۰) و یا از پژوهش‌های علمی زیر گردآوری شوند.

پردازش برای آماده‌سازی داده‌ها جهت آموزش مدل ضروری است؛ لذا با پاک‌سازی برخی از داده‌ها، قراردادهایی با اطلاعات ناقص یا ناسازگار (مانند فقدان مبلغ یا نام پیمانکار) حذف یا اصلاح می‌شوند. برای برچسب‌گذاری نیز، قراردادها به دو دسته «سالم» (بدون سابقه تخلف) و «مشکوک» (بر اساس شواهد قضایی یا نظارتی) طبقه‌بندی می‌شوند و نهایتاً در استخراج ویژگی‌ها، ویژگی‌های کلیدی شامل ویژگی‌های قراردادی (مانند مبلغ، تغییرات قرارداد)، رابطه‌ای (مانند تعداد همکاری‌های مکرر، شاخص‌های مرکزیت گراف) و زمانی - مالی (مانند انحرافات پرداخت یا تأخیرها) قابل استخراج خواهند بود.

۱-۵-۳-۷. فرایند آموزش

فرایند آموزش مدل به منظور دستیابی به بیشترین دقت در شناسایی الگوهای فساد در داده‌های قراردادهای دولتی، طی چند مرحله نظام‌مند و کنترل شده انجام می‌شود. در گام نخست، داده‌ها باهدف ارزیابی عملکرد مدل در شرایط واقعی، به دو بخش قابل تفکیک هستند؛ به عنوان مثال، می‌توان ۸۰ درصد داده‌ها را برای آموزش و ۲۰ درصد را برای آزمون اختصاص داد تا از بروز پدیده بیش‌برازش^۱ جلوگیری شود و تعمیم‌پذیری مدل در داده‌های جدید مورد ارزیابی قرار گیرد.

در گام دوم، یک مدل جنگل تصادفی^۲، به عنوان مثال با استفاده از ۱۰۰ درخت تصمیم و حداکثر عمق ۲۰، آموزش داده می‌شود. انتخاب این مقادیر بر اساس توازن میان توان مدل در کشف الگوهای پیچیده و کنترل خطای ناشی از یادگیری بیش‌ازحد است.

در گام سوم، ویژگی‌های گراف‌محور به داده‌ها افزوده می‌شوند تا روابط پنهان میان بازیگران اقتصادی (دستگاه‌ها، پیمانکاران، مشاوران مطالعاتی و نظارتی و واسطه‌های

1. Overfitting

2. Random Forest

فروشنندگان) نیز در مدل لحاظ گردد. برای این منظور، شاخص‌های شبکه‌ای، از جمله مرکزیت بینابینی، مرکزیت نزدیکی و چگالی زیرگراف‌ها، با استفاده از کتابخانه تخصصی نتورک‌ایکس^۱

قابل استخراج بوده و می‌توانند به عنوان متغیرهای ورودی به مدل اضافه شوند. در گام نهایی، به منظور افزایش دقت پیش‌بینی و بهینه‌سازی کارایی مدل، می‌توان از روش جستجوی شبکه‌ای^۲ برای تنظیم خودکار آبرپارامترها استفاده کرد. این روش امکان آزمون نظام‌مند ترکیب‌های مختلف از پارامترهایی نظیر تعداد درخت‌ها، وزن ویژگی‌ها و نرخ نمونه‌گیری را فراهم می‌کند تا بهترین پیکربندی برای داده‌های مورد مطالعه شناسایی شود.

۲-۵-۳-۷. فرایند آزمون

برای ارزیابی دقت و قابلیت تعمیم مدل پیشنهادی، فرایند آزمون در دو بستر داده‌ای - واقعی و شبیه‌سازی شده - انجام می‌گردد. می‌توان اذعان نمود که در داده‌های واقعی، اطلاعات قراردادهای ثبت شده در سامانه‌های رسمی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در بخش شبیه‌سازی شده، سناریوهایی همچون مناقصات صوری با یک پیشنهاددهنده، تغییرات غیرموجه در مبلغ قرارداد و انحراف‌های زمانی و مالی بازتولید می‌گردد تا توان مدل در شناسایی الگوهای فسادزا مورد سنجش قرار گیرد. برای ارزیابی عملکرد مدل، شاخص‌های متداول یادگیری ماشین، از جمله ای‌یوسی - آر‌اسی^۳ (برای سنجش توان تمایز قراردادهای سالم از مشکوک)، ریکال^۴ و پریسیژن^۵ (برای سنجش دقت و پوشش هشدارها)^۶، به کار گرفته می‌شود تا تصویری جامع از کارایی مدل ارائه گردد.

نتایج حاصل از فرایند آموزش و آزمون مدل نشان می‌دهد که مدل در داده‌های آموزشی به چه نتایجی دست می‌یابد؛ به طوری که باید بیانگر یادگیری مؤثر و توان مدل در

1. NetworkX

2. Grid Search

3. AUC-ROC

4. Recall

5. Precision

۶. این دو معیار اصلی برای ارزیابی عملکرد مدل‌های طبقه‌بندی (Classification) در یادگیری ماشین هستند، به خصوص وقتی داده‌ها نامتعادل باشند.

شناسایی الگوهای پیچیده باشد؛ همچنین، در داده‌های آزمون، مقادیر S نشان‌دهنده تعمیم‌پذیری مناسب و ثبات عملکرد مدل در مواجهه با داده‌های جدید است؛ بااین‌حال، برخی چالش‌ها، ازجمله ناقص بودن داده‌ها (به‌ویژه در جزئیات پرداخت‌ها) و برچسب‌گذاری نادرست تعدادی از قراردادها، می‌توانند موجب شوند که دقت مدل در برخی سناریوها کاهش یابد؛ بنابراین، این نتایج نشان می‌دهند که بهبود کیفیت داده‌ها و بازبینی فرایند برچسب‌گذاری می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای دقت و کارایی مدل را در سامانه‌های نظارت هوشمند بر قراردادهای دولتی ارتقا دهد. در رابطه با حل مشکلات ناشی از محدودیت‌های تحلیل نیز، داده‌های ناقص، مانند عدم دسترسی به اطلاعات قراردادهای محرمانه (مانند پروژه‌های نفتی)، پیچیدگی تبانی‌ها (تبانی‌های پیچیده، مانند استفاده از شرکت‌های واسطه‌ای) و ضرورت به‌روزرسانی مداوم با تغییر الگوهای فساد (مانند روش‌های جدید پنهان‌سازی متخلفان)، موجب می‌گردد تا مدل دائماً نیازمند به‌روزرسانی مستمر ویژگی‌ها و تحلیل منابع جامع‌تر برای شناسایی دقیق باشد.

۶-۳-۷. تحلیل معیارهای عملکرد مدل

در تحلیل معیارهای عملکرد، نتایج باید نشان دهند که مدل جنگل فرابعد از حساسیت بالایی برخوردار است؛ به‌گونه‌ای که توانایی شناسایی بخش قابل‌توجهی (به‌عنوان هدف اولیه حدود ۸۵ درصد) از قراردادهای مشکوک را داراست. این سطح از حساسیت، کارایی مدل را برای کاربرد در سامانه‌های هشدار پیش‌دستانه در حوزه نظارت بر قراردادهای دولتی مناسب می‌سازد. درعین‌حال، نرخ هشدار کاذب مدل نیز باید روند کاهشی داشته باشد (به‌عنوان هدف اولیه حدود ۷ درصد)؛ انتظار می‌رود تا میان شناسایی تخلفات واقعی و جلوگیری از بار اضافی نظارتی، تعادل مطلوبی برقرار گردد؛ درنتیجه، در صورت تحقق امر، مقایسه نتایج با روش‌های سنتی - مانند بازرسی دستی و تحلیل‌های مبتنی بر نمونه‌گیری - می‌تواند امیدبخش باشد؛ درحالی‌که انتظار می‌رود مدل جنگل فرابعد با بهره‌گیری از تحلیل غیرخطی، شاخص‌های گراف‌محور و ترکیب ویژگی‌های رابطه‌ای، عملکردی به‌مراتب بهتر ارائه

نماید. این تفاوت، اهمیت استفاده از رویکردهای داده‌محور و یادگیری ماشین در کشف الگوهای فساد پنهان را برجسته می‌سازد.

مع الوصف، تحلیل حساسیت مدل در بسترهای مختلف فساد، به منظور بررسی پایداری و کارایی مدل در شرایط گوناگون، نسبت به بسترهای مختلف فساد انجام می‌گردد. برای تبیین این موضوع، یک شرایط فرضی در نظر گرفته می‌شود؛ به طوری که ممکن است مدل در برخی بسترها عملکرد بسیار مطلوبی داشته باشد؛ در حالی که در برخی دیگر، به واسطه محدودیت داده‌ها یا پیچیدگی الگوهای ارتباطی، حساسیت پایین‌تری نشان دهد؛ به عنوان مثال، اگر در گروه بسترهای با حساسیت بالا، مدل در تشخیص مناقصات صوری (بستر ۷) با شاخص فرضی حساسیت ۸۸ درصد (عدد فرضی) عمل نماید، عاملی است که موفقیت آن را تقویت می‌کند و ناشی از دسترسی به داده‌های شفاف درباره تعداد پیشنهاددهندگان، تغییرات مناقصه و... است؛ همچنین، اگر در بستر تکرار همکاری‌ها (بستر ۲۹)، ویژگی‌های رابطه‌ای مانند تعداد همکاری‌های مکرر بین دستگاه اجرایی و پیمانکار با حساسیت ۸۵ درصد (عدد فرضی) شناسایی گردد، نشان‌دهنده صحت عملکرد مدل است؛ اما در صورتی که در بسترهای با حساسیت متوسط، مانند تخصیص غیرشفاف بودجه (بستر ۸)، مدل انحرافات مالی را با حساسیت ۷۵ درصد (عدد فرضی) شناسایی کند، نشان‌دهنده ناقص بودن داده‌های بودجه‌ای است که مانع افزایش دقت می‌گردد. در مقابل، در بسترهای با حساسیت پایین، مانند قراردادهای کلان‌مهرمانه (بستر ۶)، ممکن است به دلیل نبود داده‌های عمومی درباره پروژه‌های حساس (به ویژه نفتی و امنیتی)، حساسیت مدل به حدود ۶۰ درصد (عدد فرضی) کاهش یابد؛ همچنین، به فرض در تعارض منافع (بستر ۳۵)، نبود داده‌های مربوط به دارایی‌ها یا روابط شخصی تصمیم‌گیرندگان ممکن است موجب گردد که حساسیت مدل تنها به ۵۵ درصد (عدد فرضی) محدود شود؛ از این رو تحلیل کلی حساسیت نشان خواهد داد که دسترسی به داده‌های شفاف و قابل اعتماد، نقش کلیدی در افزایش دقت مدل دارد. بسترهایی که داده‌های روشن‌تری دارند (نظیر تعداد پیشنهاددهندگان در مناقصات)، با حساسیت

بالاتری شناسایی می‌گردند. در مقابل، بسترهای پیچیده‌تر، مانند تعارض منافع یا تبانی‌های چندسطحی، نیازمند ویژگی‌های پیشرفته‌تر و داده‌های تکمیلی‌تر هستند؛ ازجمله اطلاعات مالی ذی‌نفعان و سوابق ارتباطی میان تصمیم‌گیرندگان؛ به همین دلیل، تنظیم وزن ویژگی‌های رابطه‌ای و شبکه‌ای - مانند شاخص‌های مرکزیت گراف یا تراکم خوشه‌ها - می‌تواند بهبود قابل‌توجهی در حساسیت مدل نسبت به الگوهای فساد شبکه‌ای ایجاد نماید.

در مسیر بهبود عملکرد مدل، چند راهکار کلیدی به نظر می‌رسد:

- ✓ نخست، گردآوری داده‌های تکمیلی از منابع رسمی و غیررسمی (نظیر دارایی‌های مسئولان و سوابق قضایی پیمانکاران و...).
- ✓ دوم، ترکیب مدل جنگل فرائبند با شبکه‌های عصبی گراف^۱، ارتقای توان و امکان تحلیل روابط پیچیده‌تر و چندلایه.
- ✓ سوم، به‌روزرسانی مستمر مدل بر اساس تغییرات الگوهای فساد و ویژگی‌های نوظهور، جهت افزایش کارایی سیستم هشدار.
- ✓ چهارم، توسعه روش‌های تکمیلی همچون تحلیل داده‌های غیرمستقیم از گزارش‌های مردمی و رسانه‌ها.

۴-۷. فلوچارت فرایند داده‌کاوی و امکان‌سنجی پیاده‌سازی

فرایند داده‌کاوی، تحلیل و کشف فساد در قراردادهای دولتی، شامل چند فاز اصلی است که هر فاز چندین مرحله را دربر می‌گیرد. در فاز آماده‌سازی داده و حاکمیت داده، ابتدا مسئله و شاخص‌های هدف تعیین می‌شوند تا مشخص شود هدف از تحلیل چیست؛ مثلاً هشدار زودهنگام یا طبقه‌بندی پرونده‌ها و معیارهای موفقیت همچون دقت و یادآوری تعریف شوند؛ سپس داده‌های اولیه از منابع مختلفی مانند سامانه‌های مالی و گزارش‌های نظارتی جمع‌آوری می‌شوند و کیفیت داده‌ها از نظر فقدان، عدم یکنواختی و مقادیر پرت بررسی می‌شود؛ در ادامه، داده‌ها استانداردسازی شده و نشانی‌ها و اسامی

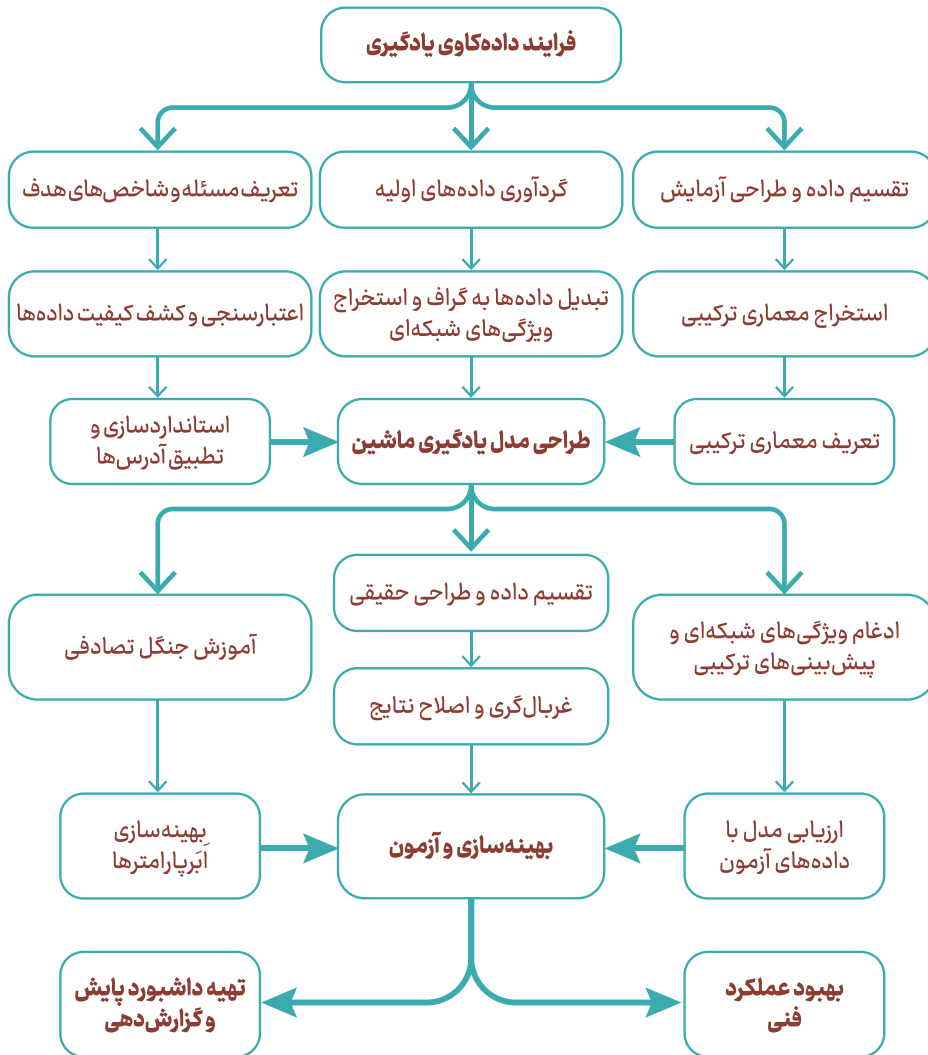
به قالب یکسان تبدیل می‌شوند. داده‌های ناقص تکمیل و داده‌های نامعتبر حذف می‌شوند تا مجموعه‌ای پاک و قابل استفاده برای تحلیل حاصل شود.

در فاز مهندسی ویژگی و استخراج گراف، ویژگی‌های کلیدی قراردادی و مالی محاسبه می‌شوند و داده‌ها به شکل گراف شبکه‌ای تبدیل می‌گردند. در این گراف، نهادها، پیمانکاران و واسطه‌ها به عنوان گره و قراردادهای به عنوان یال تعریف شده و ویژگی‌های مرکزیت، تراکم و تکرار همکاری استخراج می‌شوند؛ همچنین، روابط غیرمستقیم و مالکیت‌های پنهان شناسایی و داده‌ها برای مدل‌سازی نرمال می‌شوند.

فاز طراحی و ساخت مدل شامل تعریف معماری مدل هیبریدی است که از ترکیب مدل جنگل تصادفی و ویژگی‌های گراف بهره می‌برد. در این فاز، داده‌ها به مجموعه‌های آموزش، اعتبارسنجی و آزمون تقسیم و مدل آموزش داده می‌شود و عملکرد آن بهینه‌سازی می‌گردد؛ سپس ویژگی‌های گراف با مدل ترکیب شده و بهترین وزن‌دهی تعیین می‌شود. در فاز بهینه‌سازی، آزمون و اعتبارسنجی، پارامترهای مدل به وسیله روش‌های جست‌وجوی شبکه‌ای^۱ یا نمونه‌گیری تصادفی بهینه می‌شوند و مدل نهایی بر روی داده آزمون ارزیابی می‌شود. تحلیل خطا انجام شده و عوامل مؤثر بر پیش‌بینی مدل مشخص می‌گردند.

در نهایت، در فاز نشان‌دارسازی، نتایج در قالب داشبوردهای تعاملی ارائه و مدل به صورت سرویس در محیط‌های محلی یا ابری مستقر می‌شود. پایش عملی مدل و جمع‌آوری بازخورد به صورت مستمر انجام گرفته و برنامه توسعه برای افزودن قابلیت‌های پیشرفته مانند شبکه‌های عصبی گرافی تدوین می‌گردد. این فلوچارت، مراحل یک رویکرد جامع و مؤثر برای شناسایی و پیشگیری از فساد در قراردادهای دولتی با استفاده از داده‌کاوی و فناوری یادگیری ماشین توسط جنگل فرائد را نشان می‌دهد.

تصویر شماره ۳: فلوچارت فرایند داده‌کاوی یادگیری ماشین



پیاده‌سازی راهکارهای پیشنهادی در سامانه‌های دولتی ایران، مستلزم بررسی دقیق فرصت‌ها و چالش‌هاست. برای این منظور، اقدامات زیر توصیه می‌شود:

۱. ارزیابی وضعیت زیرساخت‌های موجود: تحلیل سامانه‌های فناوری اطلاعات دستگاه‌های اجرایی جهت شناسایی شکاف‌ها و نیازهای فنی.

۲. اجرای پروژه‌های پایلوت (آزمونه‌ای): آزمون الگوریتم‌ها و ابزارهای داده‌محور در مقیاس محدود در چند دستگاه منتخب.

۳. تحلیل هزینه - فایده: سنجش هزینه‌های اجرایی در برابر منافع بلندمدت، مانند کاهش فساد، افزایش کارایی و ارتقای اعتماد عمومی و نهایتاً سرمایه اجتماعی حاکمیت.

۴. رفع موانع قانونی و فرهنگی: تدوین قوانین حمایتی برای شفافیت داده‌محور و فرهنگ‌سازی در میان کارکنان دولتی.

نتایج این امکان‌سنجی باید در قالب گزارش‌های دوره‌ای در اختیار تصمیم‌گیران قرار گیرد تا مسیر اجرای کامل، هموارتر شود.

۸. نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی پیشینه مطالعاتی و یافته‌های کمی پژوهش حاضر، نظام تدارکات دولتی نیازمند اتخاذ رویکردی نظام‌مند و چندسطحی است که درمان ریشه‌ای خلأهای نظارتی را در اولویت قرار دهد. تمرکز هم‌زمان بر شفافیت اطلاعاتی، هماهنگی نهادی و استقرار سامانه یکپارچه، پیش‌نیاز شکستن چرخه معیوب فعلی و کاهش پیامدهایی چون تضییع اموال عمومی و کاهش اعتماد است. در نهایت، تحقق حکمرانی مطلوب در حوزه تدارکات دولتی مستلزم تبدیل شفافیت از یک شعار به محرک اصلی تمامی فرایندهای تصمیم‌گیری، نظارتی و اجرایی است؛ ضمناً در همین راستا، بر اساس بررسی معاملات، مدل جنگل فرابعد رویکردی نوآورانه برای شناسایی فساد در قراردادهای دولتی ارائه می‌دهد که با ترکیب تحلیل غیرخطی و ویژگی‌های گراف‌محور، از روش‌های سنتی نظارت (مانند بازرسی دستی) پیشی می‌گیرد. توانایی مدل در تشخیص الگوهای رابطه‌ای و ناهنجاری‌های پیچیده، آن را به ابزاری مناسب برای محیط‌های داده‌ای پیچیده و ناقص، مانند قراردادهای دولتی ایران، تبدیل کرده است؛ با این حال، موفقیت این مدل به عوامل زیر وابسته است:

۱. کیفیت داده‌ها: داده‌های ناقص یا غیراستاندارد (مانند عدم ثبت جزئیات پرداخت‌ها) دقت مدل را کاهش می‌دهند. ایجاد یک پایگاه داده ملی یکپارچه برای ثبت تمامی قراردادها ضروری است.

۴. پذیرش نهادی: مقاومت احتمالی نهادهای دولتی در برابر فناوری‌های جدید، به دلیل تعارض منافع یا بوروکراسی، می‌تواند مانع پیاده‌سازی شود. آموزش و فرهنگ‌سازی برای نهادهای نظارتی و تصمیم‌گیرندگان لازم است.

۵. اصلاحات ساختاری: مدل به‌تنهایی نمی‌تواند فساد را ریشه‌کن کند. اصلاحات قانونی، مانند الزام به انتشار عمومی قراردادها و کاهش اختیارات سلیقه‌ای مدیران، برای تکمیل عملکرد مدل ضروری است.

بنابراین، مدل جنگل فرابعد با ارائه یک سیستم هشدار مبتنی بر داده، پتانسیل بالایی برای افزایش شفافیت و کاهش فساد در قراردادهای دولتی ایران دارد. این مدل می‌تواند به‌عنوان بخشی از یک اکوسیستم نظارتی هوشمند، شامل سامانه‌های شفافیت، نظارت مردمی و اصلاحات قانونی، عمل کند. با بهبود کیفیت داده‌ها، تقویت پذیرش نهادی و انجام اصلاحات ساختاری، جنگل فرابعد می‌تواند به کاهش هدررفت منابع عمومی و افزایش اعتماد عمومی به نظام تدارکات دولتی کمک کند.

۹. پیشنهادها

۹-۱. پیشنهادهای کلی سیاستی و اجرایی

برای ارتقای شفافیت در قراردادهای دولتی ایران، تدوین یک چارچوب سیاستی ضروری است که بر بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، به‌ویژه یادگیری ماشین، تمرکز داشته باشد. این چارچوب باید سه محور کلیدی را در بر گیرد:

۱. تقویت نظارت نهادی: حمایت از نهادهای مسئول در راستای نظارت مؤثر بر فرایندهای قراردادی؛

۶. توسعه زیرساخت‌های داده‌محور: ایجاد بسترهای اطلاعاتی یکپارچه و قابل تحلیل؛

۷. ارزیابی مستمر امکان‌سنجی: تحلیل فنی، قانونی و نهادی درباره پیاده‌سازی تدریجی فناوری‌های نوین در سامانه‌های دولتی.

سیاست‌های پیشنهادی باید با در نظر گرفتن محدودیت‌های قانونی، فنی و فرهنگی

ایران طراحی شوند تا از قابلیت اجرایی لازم برخوردار باشند. برخی پیشنهادهای کلیدی عبارت‌اند از:

- ✓ ایجاد پایگاه داده یکپارچه قراردادهای دولتی؛
- ✓ تدوین استانداردهای ملی برای شفافیت قراردادها؛
- ✓ تقویت همکاری و تبادل داده میان نهادهای دولتی و نظارتی.

۹-۲. پیشنهادهای اجرایی برای نهادهای نظارتی

نهادهای نظارتی مانند سازمان بازرسی کل کشور و دیوان محاسبات و... می‌توانند از طریق اقدامات زیر بهره‌برداری لازم را انجام دهند:

- ✓ ایجاد داشبوردهای هوشمند مبتنی بر یادگیری ماشین جهت تحلیل داده‌های قراردادها و شناسایی الگوهای مشکوک به فساد؛
- ✓ تدوین پروتکل‌های (تشریفات) نظارتی استاندارد: شامل معیارهای مشخص برای ارزیابی قراردادها و الزامات گزارش دهی شفاف؛
- ✓ آموزش تخصصی کارکنان نظارتی: برگزاری دوره‌های آموزشی در حوزه تحلیل داده و استفاده از ابزارهای داده‌محور؛
- ✓ این اقدامات مستلزم هماهنگی فراسازمانی و تخصیص منابع مالی، انسانی و فنی کافی است.

۹-۳. راهکارهای تقویت شفافیت مبتنی بر داده

راهکارهای پیشنهادی در حوزه شفافیت داده‌محور شامل:

- ✓ ایجاد پایگاه داده یکپارچه قراردادها: حاوی اطلاعات مالی، حقوقی و اجرایی که به صورت عمومی قابل دسترسی باشد؛
- ✓ استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین: برای شناسایی ناهنجاری‌ها مانند پرداخت‌های غیرعادی، تضاد منافع یا رفتارهای غیرمعارف در قراردادها؛
- ✓ انتشار گزارش‌های دوره‌ای شفافیت: جهت افزایش پاسخگویی و اعتماد عمومی نسبت به عملکرد دولت؛

✓ اجرای این راهکارها نیازمند زیرساخت‌های فنی پیشرفته و همکاری نزدیک میان وزارتخانه‌ها و سازمان‌های اجرایی است.

۴-۹. پیشنهادهای مطالعاتی برای تکمیل طرح

✓ مطالعات لازم جهت بررسی ادغام با سامانه‌های موجود: اتصال مدل به سامانه ستاد برای تحلیل بلادرنگ قراردادها؛

✓ پژوهش آمبودزمانی با هماهنگی سازمان بازرسی کل کشور جهت همکاری‌های بین‌المللی: بهره‌گیری از تجربیات موفق در سایر کشورها، مانند مدل‌های شبکه‌ای ارائه شده توسط فازکاش^۱ و توت^۲، برای بهبود رویکردهای تحلیلی؛

✓ مطالعه میدانی امکان پیاده‌سازی آزمایشی براساس زیرساخت‌های آی تی و آزمایش مدل در مقیاس کوچک (مانند یک دستگاه اجرایی یا یک استان) برای ارزیابی عملی.

1. Fazekas

2. Tóth

۱. احمدی، ع. (۱۳۹۵)، «آسیب‌شناسی فرایند مناقصه و مزایده و شناسایی فسادهای آن»، فصلنامه دانش ارزیابی، ۸ (۲۸)، ۴۷-۶۵.
۲. برزگری دهج، ح و الهی‌منش، ر. (۱۴۰۱)، «سیاست‌های پیشگیری وضعی از فساد در قلمرو معاملات دولتی»، پژوهش‌های نوین حقوق اداری، ۴ (۱۰)، ۱-۳۰.
https://www.malr.ir/article_247138.html
۳. بازرگان، ع. (۱۳۹۸)، روش‌های تحقیق آمیخته (ترجمه و تلخیص از کتاب Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches کرسول و جی، دیوید کرسول)، تهران، انتشارات دیدار.
۴. برادران نصیری، ح و راه‌پیما سرشکه، م. (۱۴۰۱)، «ارائه الگوی فساد اداری با رویکرد شبکه عصبی مصنوعی در یک سازمان دولتی»، در مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس بین‌المللی علوم اسلامی، پژوهش‌های دینی و حقوق.
۵. بهروزی، م، پورکیانی، م، درخشان، م و محمدباقری، م. (۱۴۰۰)، «بررسی رابطه شاخص‌های شفافیت و پاسخگویی و کنترل فساد بر شاخص رفاه لگاتوم»، فصلنامه جامعه‌شناسی سیاسی ایران، ۹ (۲)، ۲۹-۵۶.
<https://doi.org/10.30510/psi.2020.117694>
۶. تاجرلو، ر و قربانی درآباد، ب. (۱۳۹۵)، «سلامتی در معاملات دولتی»، مطالعات حقوق انرژی، ۲ (۱)، ۸۵-۱۲۰.
https://jrels.ut.ac.ir/article_61022.html
۷. ترابی حاجیه رجبی، م. ا. (۱۴۰۳)، «مدل هوش مصنوعی پیشگوی بازرسی جهت کشف فساد و ریسک»، نظارت و بازرسی، ۱۸ (۶۸)، ۴۵-۸۴.
<https://doi.org/10.22034/si.2024.103107>
۸. جلیلی رنجبری، ح. (۱۴۰۱)، «بررسی تطبیقی سیاست‌های اعمال شفافیت و مبارزه با فساد در ایران و جهان»، در مجموعه مقالات همایش ملی ارتقای شفافیت و مبارزه با فساد اداری، ۱-۱۲.
<https://civilica.com/doc/1854967>
۹. حاج‌صادقی، ج و احمدی، س. م. ص. (۱۴۰۲)، «تبیین راهکارهای پیشگیری از تبانی در معاملات دولتی ایران با تأکید بر حکمرانی خوب، جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)»، ۱۳ (۵۳)، ۱-۲۰.
https://www.jgeoqeshm.ir/article_196946.html
۱۰. حسینی، ل و پورفخریان، پ. (۱۳۹۸)، «بررسی راهکارهای مبارزه با فساد در مناقصات دولتی»، پژوهش‌های حقوقی، ۴۰، ۴۱۱-۴۴۷.
https://jlr.sdil.ac.ir/article_104285.html
۱۱. خالقی، ا و فضلی، م. (۱۳۹۱)، «کاستی‌های تقنینی در کاهش فساد در معاملات دولتی

در پرتو رهنمودهای OECD»، پژوهش حقوق کیفری، ۶ (۲۳)، ۳۵-۶۸. https://journals.atu.ac.ir/article_8944.html

۱۲. خضری، م، تربتی مقدم، ف و نظری، م. ر. (۱۳۹۶)، «شناسایی زمینه‌های فساد اقتصادی در مناقصه‌های دولتی»، اقتصاد تطبیقی، ۴ (۲)، ۱-۲۴.

۱۳. رضایی، م و یاوری، ا. (۱۳۹۹)، «اصل شفافیت در مناقصات دولتی ایران در پرتو مقررات WTO و اتحادیه اروپا»، دانشنامه حقوق اقتصادی، ۲۷ (۲)، ۲۹۵-۳۲۴. <https://doi.org/10.22067/lowecon.2021.49340.0>

۱۴. سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد). (۱۴۰۳)، بانک اطلاعات قراردادهای دولتی: <https://setadiran.ir>

۱۵. سامانه شفافیت شهرداری تهران. (۱۴۰۳)، بانک اطلاعات قراردادهای شهرداری تهران: <https://shafaf.tehran.ir>

۱۶. طالع‌نسب و صادق‌نژاد نایینی، م و منصوری، س. م. (۱۴۰۰)، «پیشگیری از فساد مالی در مناقصه‌ها و مزایده‌ها با تأکید بر اخلاق و حکومت قانون»، اخلاق زیستی، ۱۱ (۳۶)، ۱-۲۵: <http://noo.rs/mF2Jt>

۱۷. طاهائی نژاد نویری، س. ع و پاکزاد، ب. (۱۳۹۹)، «شناسایی گلوگاه‌های فساد در مجموعه صنعت نفت»، تعالی حقوق، ۶ (۱)، ۴۴-۵.

۱۸. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۰)، «بررسی بسترهای فساد در نظام حقوقی قراردادهای دولتی ایران (گزارش پژوهشی ۱۷۶۳۱)»، تهران، معاونت پژوهش‌های زیربنایی و توسعه روستایی.

۱۹. https://economics.ihs.ac.ir/article_3522.html

۲۰. پژوهشکده امور اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی. (۱۴۰۱)، بررسی زمینه‌های فساد اداری و ارائه راهکارها، تهران: وزارت امور اقتصادی و دارایی.

۲۱. گراوند، م و وروایی، ا. (۱۳۹۸)، «راهکارهای پیشگیری وضعی از تبانی در معاملات دولتی»، فصلنامه علمی نظارت و بازرسی ناجا، ۱۳ (۴۷)، ۱-۳۰.

منابع انگلیسی

1. Bagozzi, B. E, Hill, D. W, & Moore, W. H. (2021). Detecting corruption in public procurement: A machine learning approach. *Political Analysis*, 29(3), 291-307. <https://doi.org/10.1017/pan.2020.36>

2. Fazekas, M, & Czibik, Á. (2021). Using big data analytics to detect corruption in public procurement. *Government Information Quarterly*, 38(3), Article 101611. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101611>
3. OECD. (2016). Preventing corruption in public procurement. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264265800-en>
4. Rose-Ackerman, S, & Palifka, B. J. (2016). *Corruption and Government: Causes, Consequences, and Reform* (2nd ed). Cambridge University Press.
5. Transparency International. (2022). *Corruption Perceptions Index 2022*. Berlin: Transparency International. <https://www.transparency.org/en/cpi/2022>
6. World Bank. (2020). Enhancing government effectiveness and transparency: The fight against corruption. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/document-detail/235541600116631094>
7. Zúñiga, A. L, & Ruelas, M. (2023). Hyper-Forest: A hybrid machine learning model for detecting corruption risk in government procurement. *Expert Systems with Applications*, 213, 119036. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.119036>