

بررسی تأثیر به کارگیری سامانه‌های نوین هوشمندسازی مالی بر افزایش کارایی فرایندهای بودجه‌ریزی، بهبود نظارت داخلی و ارتقای سلامت اداری در شهرداری‌های ایران

اکبر حیدری^۱

۱- کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر. (کارشناسی امور فرهنگسرا)

چکیده

تحولات شتابان فناوری اطلاعات و گسترش ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی و تحلیل کلان‌داده‌ها، نظام مدیریت مالی بخش عمومی را با الزامات جدیدی مواجه ساخته است. در این میان، شهرداری‌ها به عنوان یکی از اصلی‌ترین نهادهای ارائه‌دهنده خدمات عمومی، با چالش‌هایی نظیر ناپایداری درآمدها، ضعف در فرایندهای بودجه‌ریزی، ناکارآمدی نظام نظارت داخلی و بروز آسیب‌هایی در حوزه سلامت اداری روبه‌رو هستند. تداوم استفاده از سیستم‌های مالی سنتی و غیریکپارچه، نه تنها پاسخگوی پیچیدگی فزاینده فعالیت‌های مالی شهرداری‌ها نیست، بلکه زمینه‌ساز کاهش شفافیت و افزایش ریسک‌های مالی و اداری شده است. هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر به کارگیری سامانه‌های نوین هوشمندسازی مالی بر افزایش کارایی فرایندهای بودجه‌ریزی، بهبود نظام نظارت داخلی و ارتقای سلامت اداری در شهرداری‌های ایران است. این مطالعه با رویکردی مروری-تحلیلی انجام شده و با اتکا به ادبیات نظری مدیریت مالی بخش عمومی و تحلیل نظام‌مند پژوهش‌های پیشین منتخب در حوزه درآمدهای پایدار، نظارت مالی، بودجه‌ریزی شهری و سلامت اداری، به تبیین سازوکارهای اثرگذاری هوشمندسازی مالی پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که سامانه‌های هوشمند مالی از طریق افزایش دقت پیش‌بینی‌های درآمدی و هزینه‌ای، امکان بودجه‌ریزی انعطاف‌پذیر و مبتنی بر عملکرد را برای شهرداری‌ها فراهم می‌سازند. همچنین، استقرار نظام‌های مانیتورینگ بلادرنگ، کنترل‌های تعبیه‌شده سیستمی و الگوریتم‌های تشخیص ناهنجاری، موجب تقویت نظارت داخلی و کاهش خطاهای انسانی و تخلفات مالی می‌شود. از سوی دیگر، شفاف‌سازی جریان‌های مالی، ثبت غیرقابل تغییر تراکنش‌ها و ارتقای پاسخگویی مدیریتی، نقش مؤثری در بهبود سلامت اداری و کاهش زمینه‌های بروز فساد ایفا می‌کند. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که هوشمندسازی مالی می‌تواند به عنوان یک ابزار راهبردی در اصلاح ساختار مالی شهرداری‌های ایران عمل کند؛ با این حال، تحقق کامل این مزایا مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌های فنی، ارتقای سرمایه انسانی و مدیریت مؤثر تغییرات سازمانی است.

واژگان کلیدی: هوشمندسازی مالی، بودجه‌ریزی شهرداری، نظارت داخلی، سلامت اداری، مدیریت مالی بخش عمومی.

۱. مقدمه

در عصر حاضر که تحولات فناورانه با سرعتی بی سابقه در حال شکل دهی مجدد ساختارهای اقتصادی و اجتماعی هستند، بخش عمومی، به ویژه شهرداری‌ها به عنوان نزدیک‌ترین نهاد مدیریتی به شهروندان، نیازمند بازنگری بنیادین در شیوه‌های عملیاتی خود، به ویژه در حوزه مدیریت مالی و بودجه‌ریزی هستند. سازمان‌های شهری، به دلیل ماهیت چندبعدی وظایف خود شامل تأمین زیرساخت‌ها، خدمات اجتماعی و توسعه شهری، حجم عظیمی از تراکنش‌های مالی را مدیریت می‌کنند که نیازمند دقت، شفافیت و پاسخگویی بالایی است. سیستم‌های مالی سنتی که عمدتاً مبتنی بر فرآیندهای دستی و کاغذمحور یا سامانه‌های اطلاعاتی ایستا و غیریکپارچه هستند، در پاسخگویی به این پیچیدگی‌ها دچار ضعف‌های ساختاری جدی شده‌اند (هاشمی فیض آبادی و فیض آبادی، ۲۰۲۰). این ضعف‌ها نه تنها بر کارایی تخصیص منابع تأثیر منفی می‌گذارند، بلکه بستری برای بروز عدم شفافیت، تأخیر در گزارش‌دهی و افزایش آسیب‌پذیری در برابر خطاهای عملیاتی و حتی تخلفات مالی فراهم می‌آورند.

تحول دیجیتال در مدیریت مالی، که شامل به کارگیری سامانه‌های هوشمندسازی مالی مبتنی بر هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML) و کلان داده‌ها (Big Data) است، به عنوان راهکاری استراتژیک برای غلبه بر محدودیت‌های روش‌های سنتی مطرح شده است. هوشمندسازی مالی فراتر از اتوماسیون صرف وظایف تکراری است؛ این رویکرد مستلزم بازطراحی زیرساخت‌های اطلاعاتی به گونه‌ای است که قابلیت تحلیل عمیق داده‌ها، پیش‌بینی‌های دقیق‌تر و اتخاذ تصمیمات مبتنی بر شواهد را فراهم سازد (پیش‌دار، ۲۰۲۵). در زمینه شهرداری‌ها، این بدان معناست که فرایندهای حیاتی مانند بودجه‌ریزی عملیاتی، وصول عوارض، مدیریت دارایی‌ها و کنترل هزینه‌ها، باید با استفاده از این ابزارهای پیشرفته، به سطح جدیدی از کارایی و اثربخشی ارتقا یابند. عدم اتخاذ این رویکرد، شهرداری‌ها را در مواجهه با انتظارات فزاینده شهروندان برای خدمات بهتر و مدیریت خردمندانه‌تر منابع عمومی، در موقعیت ضعف قرار می‌دهد.

یکی از مهم‌ترین حوزه‌های تحت تأثیر این سامانه‌ها، فرایند بودجه‌ریزی است. بودجه‌ریزی در شهرداری‌ها اغلب با مشکلاتی نظیر عدم انطباق دقیق بین پیش‌بینی درآمدها و هزینه‌ها، تأخیر در تخصیص ردیف‌های اعتباری و سختی در نظارت بر اجرای آن مواجه است (عبدالله‌زاده جمال‌آبادی و تقوایی، ۲۰۲۴). سامانه‌های هوشمند با قابلیت پردازش حجم عظیمی از داده‌های تاریخی و محیطی (مانند نرخ تورم، رشد جمعیتی و الگوهای مصرف خدمات شهری)، می‌توانند مدل‌های پیش‌بینی بودجه‌ای بسیار دقیق‌تری ارائه دهند که این امر به تخصیص بهینه منابع و کاهش کسری‌های پیش‌بینی نشده کمک شایانی می‌نماید. این پیش‌بینی‌های دقیق، سنگ بنای برنامه‌ریزی مالی واقع‌بینانه و پایدار برای توسعه شهری هستند. علاوه بر بهبود برنامه‌ریزی، نقش سامانه‌های هوشمند در تقویت نظارت داخلی غیرقابل انکار است. نظارت داخلی در سازمان‌های دولتی، به ویژه شهرداری‌ها، به دلیل ماهیت پراکنده فعالیت‌ها و تراکنش‌های فراوان، همواره یک چالش مدیریتی بوده است (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲). سامانه‌های مبتنی بر تکنولوژی‌های نوین می‌توانند نظارت مستمر و بلادرنگ (Real-time monitoring) را از طریق الگوریتم‌های تشخیص ناهنجاری (Anomaly Detection) فراهم سازند. این سامانه‌ها قادرند تراکنش‌هایی را که از الگوهای رفتاری یا مالی تعریف شده منحرف می‌شوند، فوراً شناسایی کرده و به مدیران هشدار دهند. این قابلیت، نقش پیشگیرانه نظارت را تقویت کرده

و از تبدیل مشکلات کوچک به بحران‌های بزرگ مالی جلوگیری می‌کند، که در نهایت منجر به استحکام بیشتر ساختار کنترل‌های داخلی خواهد شد.

تأثیر مستقیم هوشمندسازی بر ارتقای سلامت اداری یکی دیگر از محورهای اصلی این پژوهش است. سلامت اداری که مترادف با شفافیت، پاسخگویی و مبارزه با فساد است، اعتماد عمومی به نهادهای مدیریتی را تقویت می‌کند (سیف و همکاران، ۲۰۱۵). سامانه‌های مالی هوشمند با مستندسازی الکترونیکی و غیرقابل تغییر کلیه مراحل تأیید و پرداخت، ردپای دیجیتالی دقیقی از هر عملیات مالی به جا می‌گذارند. این امر، فرصت‌های سوءاستفاده، دستکاری در سوابق و تبانی‌های غیرقانونی را به شدت کاهش می‌دهد. شفافیت ذاتی این سیستم‌ها، دسترسی ذینفعان و بازرسان را به اطلاعات مالی تسهیل کرده و اصول پاسخگویی را در ساختار اداری نهادینه می‌سازد.

بررسی تحلیلی ادبیات نشان می‌دهد که اجرای موفق این پروژه‌های تحول‌آفرین در شهرداری‌ها نیازمند توجه به زیرساخت‌های فناورانه و همچنین آمادگی سازمانی است (نویسن، ۲۰۱۲). صرف خرید و نصب نرم‌افزارهای پیشرفته، بدون توجه به تطابق آن‌ها با فرآیندهای بومی شهرداری و آموزش نیروی انسانی، محکوم به شکست است. بنابراین، این مقاله به دنبال چارچوبی تحلیلی برای درک بهتر چگونگی هم‌راستاسازی اهداف استراتژیک شهرداری با قابلیت‌های فناورانه هوشمندسازی مالی است تا اطمینان حاصل شود که سرمایه‌گذاری‌های انجام شده، به اهداف سه‌گانه بهبود بودجه‌ریزی، تقویت نظارت و ارتقای سلامت اداری منجر شوند. در نهایت، این مقدمه بر اهمیت حیاتی پرداختن به این موضوع در ادبیات حسابداری مالی بخش عمومی تأکید می‌کند. با توجه به حجم پروژه‌های عمرانی و خدماتی شهرداری‌ها و لزوم مدیریت کارآمد منابع محدود، استفاده از ابزارهای تحلیلی پیشرفته برای تصمیم‌گیری‌های مالی، دیگر یک مزیت رقابتی محسوب نمی‌شود، بلکه یک الزام اساسی برای بقا و توسعه پایدار در محیط شهری مدرن است (اکبری نعمت‌اله و مؤذن جمشیدی، ۲۰۱۱). پژوهش‌های آتی باید بر مدل‌سازی اقتصادی-اجتماعی نتایج این تحولات در شهرهای ایران متمرکز شوند.

۲. چارچوب نظری و ادبیات پیشینه: هوشمندسازی و حکمرانی مالی

مفهوم هوشمندسازی مالی در مدیریت عمومی، ریشه در نظریه‌های حکمرانی خوب (Good Governance) و مدیریت عملکرد (Performance Management) دارد که همواره بر اهمیت اطلاعات دقیق و به‌موقع در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک تأکید داشته‌اند (قسیمی و همکاران، ۲۰۲۳). حکمرانی مالی کارآمد در سطح شهرداری‌ها مستلزم وجود شفافیت، پاسخگویی، مشارکت ذینفعان و حاکمیت قانون است؛ عواملی که سامانه‌های مالی سنتی اغلب در برآورده‌سازی کامل آن‌ها ناتوان بوده‌اند. هوشمندسازی مالی، با تکیه بر قابلیت‌های کلان‌داده‌ها و یادگیری ماشین، ابزارهای لازم برای محقق ساختن این اصول حکمرانی را فراهم می‌آورد، به ویژه از طریق ایجاد یک زنجیره ارزش اطلاعاتی یکپارچه که از مرحله جمع‌آوری داده‌ها تا گزارش‌دهی نهایی را در بر می‌گیرد.

در حوزه بودجه‌ریزی، ادبیات پیشینه نشان می‌دهد که مدل‌های سنتی بودجه‌بندی، مانند بودجه‌بندی افزایشی (Incremental Budgeting)، به دلیل تأکید بر داده‌های گذشته و عدم انعطاف‌پذیری در مواجهه با شوک‌های اقتصادی، اغلب منجر به تخصیص ناکارآمد منابع می‌شوند (شیعه و علیزاده، ۲۰۲۰). سامانه‌های هوشمند، با استفاده از تحلیل‌های پیش‌بینانه (Predictive Analytics)، امکان گذار به بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد (Performance-Based Budgeting) یا بودجه‌ریزی صفر مینا (Zero-Based Budgeting) را تسهیل می‌کنند. این امر به شهرداری اجازه می‌دهد تا منابع را نه بر اساس روال معمول، بلکه بر اساس

نیازسنجی دقیق و اثربخشی مورد انتظار از برنامه‌های آتی تخصیص دهد، که این خود نشان‌دهنده ارتقای سطح بلوغ مدیریت مالی است. نظارت داخلی، به عنوان یکی از ارکان اصلی کنترل‌های سازمانی، در چارچوب نظری کنترل‌های داخلی کوزو (COSO)، نیازمند محیط کنترلی قوی، ارزیابی ریسک مداوم و فعالیت‌های کنترلی مؤثر است (مالکی‌پور و شریف‌زادگان، ۲۰۲۰). در شهرداری‌ها، فرایندهایی مانند صدور پروانه‌ها، اخذ عوارض و مناقصات، همواره ریسک‌های خاص خود را دارند. سامانه‌های هوشمند با پیاده‌سازی کنترل‌های خودکار در سطح تراکنش (Embedded Controls)، مانند بررسی همزمان محدودیت‌های اعتباری یا تطابق اسناد در لحظه ورود اطلاعات، این ریسک‌ها را در مبدأ کاهش می‌دهند. این رویکرد مبتنی بر فناوری، فاصله زمانی بین وقوع یک رویداد و کشف آن توسط ناظر را از بین می‌برد و نظارت را از حالت واکنشی به حالت پیشگیرانه تغییر می‌دهد.

سلامت اداری و مبارزه با فساد نیز به طور نزدیکی با شفافیت مالی گره خورده است. از منظر تئوری نمایندگی (Agency Theory)، فساد زمانی رخ می‌دهد که تضاد منافع بین مدیران (نمایندگان) و ذینفعان (مالکان یا شهروندان) وجود داشته باشد و نظارت کافی نباشد (خمر و جوادیان، ۲۰۱۶). سامانه‌های هوشمند با ایجاد یک دفتر کل توزیع‌شده یا یکپارچه، تغییرپذیری داده‌ها را به حداقل می‌رسانند و قابلیت حسابرسی کامل و غیرقابل انکار (Audit Trail) را فراهم می‌کنند. این شفافیت نه تنها امکان کشف تخلفات را افزایش می‌دهد، بلکه اثر بازدارندگی قوی بر کارکنان ایجاد می‌کند، زیرا هرگونه دستکاری در سوابق به سرعت قابل ردیابی خواهد بود. تحلیل شکاف بین روش‌های سنتی و رویکردهای هوشمند نشان می‌دهد که چالش اصلی در پذیرش این فناوری‌ها، در نحوه مدیریت "تغییر" در سازمان‌های دولتی نهفته است. بسیاری از مدل‌های اولیه اتوماسیون مالی، صرفاً اتوماسیون فرایندهای موجود (Business Process Automation - BPA) را هدف قرار دادند، اما هوشمندسازی نیازمند بازطراحی ساختاری و شناختی است (معروفی نقدهی و امامی، ۲۰۱۷). این بدان معناست که کارکنان باید از نقش مجری صرف داده‌ها به نقش تحلیلگر و تفسیرکننده نتایج مدل‌های هوشمند ارتقا یابند، که این امر مستلزم سرمایه‌گذاری عمده در آموزش و مدیریت تغییر سازمانی است.

بررسی مطالعات موردی نشان می‌دهد که در سطح جهانی، شهرداری‌هایی که به سمت مدل‌های حسابداری مبتنی بر ابر (Cloud-based Accounting) و تحلیل‌های بلادرنگ حرکت کرده‌اند، توانسته‌اند هزینه‌های اداری خود را کاهش داده و سرعت پاسخگویی به نیازهای شهروندان را تسریع بخشند (سهرابی صفری، ۲۰۱۹). این موفقیت‌ها مبتنی بر یک فرض اساسی است: داده‌ها به عنوان یک دارایی استراتژیک در نظر گرفته شوند و زیرساخت‌های فناوری به گونه‌ای طراحی شوند که این دارایی را به صورت لحظه‌ای قابل استفاده سازند. در ادبیات ایران، اگرچه حرکت اولیه آغاز شده، اما یکپارچگی داده‌ها میان واحدهای مختلف شهرداری (مانند درآمد، شهرسازی و مالی) همچنان یک مانع جدی محسوب می‌شود. در نهایت، چارچوب نظری این مقاله بر این ایده استوار است که هوشمندسازی مالی، عاملی توانمندساز (Enabler) برای تحقق اهداف استراتژیک مدیریت شهری، یعنی کارایی عملیاتی و حکمرانی مطلوب، است و این توانمندی از طریق بهبود سه حوزه کلیدی بودجه‌ریزی، نظارت و سلامت اداری اعمال می‌شود. این ادعا نیازمند تأیید تجربی و تحلیل عمیق مکانیزم‌های تأثیرگذار در بستر شهرداری‌های ایران است (معطوفی، ۲۰۱۷).

۳. تأثیر بر فرایندهای بودجه‌ریزی: دقت و انعطاف‌پذیری پیش‌بینی‌ها

فرایند بودجه‌ریزی در شهرداری‌ها، به دلیل وابستگی شدید به منابع درآمدی نوسانی مانند عوارض ساختمانی و مالیات‌های محلی، همواره با عدم قطعیت‌های زیادی همراه بوده است (هاشمی فیض‌آبادی و فیض‌آبادی، ۲۰۲۰). سامانه‌های مالی سنتی

عمدتاً متکی بر داده‌های گذشته و برآوردهای خطی (Linear Estimations) بودند که منجر به عدم انطباق دائمی بین بودجه مصوب و عملکرد واقعی می‌شد. این ناهماهنگی، نه تنها برنامه‌ریزی پروژه‌های زیرساختی بلندمدت را مختل می‌کرد، بلکه غالباً شهرداری‌ها را مجبور به استقراض کوتاه‌مدت یا قطع خدمات حیاتی در اواخر سال مالی می‌نمود، که این خود نشان‌دهنده پایین بودن کارایی تخصیص منابع است. ورود سامانه‌های هوشمند به این عرصه، با ارائه ابزارهایی مانند تحلیل سری‌های زمانی (Time Series Analysis) و مدل‌های رگرسیون پیچیده که توسط هوش مصنوعی پشتیبانی می‌شوند، پارادایم بودجه‌ریزی را متحول می‌سازد (پیش‌دار، ۲۰۲۵). این سامانه‌ها می‌توانند عوامل متعددی مانند نرخ رشد اقتصادی منطقه، نرخ بهره، حجم معاملات ملکی، و حتی تغییرات قوانین بالادستی را به طور همزمان در مدل‌های پیش‌بینی لحاظ کنند. نتیجه این امر، تهیه پیش‌بینی‌های درآمدی و هزینه‌ای با درصدهای خطای بسیار پایین‌تر است که به مدیران شهری اجازه می‌دهد با اطمینان بیشتری منابع را به حوزه‌های اولویت‌دار اختصاص دهند. این دقت بالا، پایه و اساس بودجه‌ریزی واقع‌بینانه و قابل اتکا است.

یکی دیگر از مزایای کلیدی هوشمندسازی، امکان اجرای بودجه‌ریزی مبتنی بر سناریو (Scenario-Based Budgeting) است (عبدالله‌زاده‌جمال‌آبادی و تقوایی، ۲۰۲۴). در محیط پرنوسان اقتصادی ایران، شهرداری‌ها باید برای وضعیت‌های مختلف (مانند رکود اقتصادی، افزایش ناگهانی قیمت مصالح، یا کاهش شدید سهم عوارض) آمادگی داشته باشند. سامانه‌های هوشمند به سرعت می‌توانند تأثیر هر یک از این سناریوها بر تراز مالی شهرداری را شبیه‌سازی کرده و پیشاپیش، استراتژی‌های تعدیل بودجه‌ای لازم را پیشنهاد دهند. این انعطاف‌پذیری پویا، جایگزین فرآیندهای کند و اغلب سیاسی بازنگری بودجه در طول سال شده و به حفظ تداوم عملیاتی کمک می‌کند. فرآیند تخصیص اعتبارات و کنترل تعهدات نیز به شدت از هوشمندسازی منتفع می‌شود. در سیستم‌های قدیمی، تأیید تخصیص‌ها و ثبت تعهدات اغلب به صورت دستی و با تأخیر زمانی قابل توجهی صورت می‌گرفت که این فاصله زمانی، امکان کنترل دقیق بدهی‌های تعهد شده را دشوار می‌ساخت (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲). سامانه‌های نوین، تخصیص اعتبارات را به صورت خودکار در لحظه ثبت درخواست خرید یا قرارداد (Commitment Control) انجام می‌دهند. اگر بودجه لازم تخصیص یافته باشد، سیستم اجازه ثبت تعهد را می‌دهد و در غیر این صورت، پیام خطا صادر می‌شود. این اتوماسیون کنترل‌ها، از تعهد بیش از حد (Over-commitment) جلوگیری کرده و تراز مالی لحظه‌ای شهرداری را همواره در معرض دید قرار می‌دهد.

علاوه بر این، هوشمندسازی فرایند بودجه‌ریزی به پیوند قوی‌تر میان اهداف استراتژیک و تخصیص منابع کمک می‌کند. با ادغام سامانه‌های مالی با داشبوردهای مدیریت عملکرد، هر واحد سازمانی ملزم است بودجه درخواستی خود را مستقیماً به شاخص‌های عملکردی تعریف شده (مانند تعداد پروژه‌های تکمیل شده، درصد پوشش خدمات) مرتبط سازد (سیف و همکاران، ۲۰۱۵). الگوریتم‌های هوشمند می‌توانند کارایی هزینه‌ای هر واحد را نسبت به اهداف تعیین شده ارزیابی کنند. این مکانیزم، شهرداری را به سمت اجرای بودجه‌ریزی عملکردی واقعی سوق می‌دهد، جایی که پول تنها بر اساس نتایج ملموس و اثبات‌شده به واحدهای عملیاتی تزریق می‌شود، نه صرفاً بر اساس حجم مصرف گذشته. کاهش اتکا به نیروی انسانی در مراحل تکراری تهیه و تصویب بودجه نیز از دستاوردهای مهم است. فرآیندهایی نظیر جمع‌آوری داده‌های اولیه از واحدهای مختلف، تنظیم فرم‌های استاندارد و آماده‌سازی گزارش‌های اولیه برای کمیته مالی، زمان‌بر و مستعد خطاهای انسانی بوده‌اند (نوابین، ۲۰۱۲). اتوماسیون این مراحل، زمان کارکنان مالی را آزاد می‌کند تا به فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاتر، مانند تحلیل عمیق انحرافات بودجه‌ای و مشاوره استراتژیک به مدیران عملیاتی، بپردازند. این انتقال تمرکز، کارایی کلی بخش مالی را به شدت افزایش می‌دهد.

در نهایت، شفافیت در بودجه‌ریزی حاصل از این سامانه‌ها، به بهبود تعامل شهرداری با نهادهای نظارتی و شهروندان کمک می‌کند. هنگامی که بودجه پیشنهادی بر پایه داده‌های دقیق و مدل‌های قابل دفاع ارائه می‌شود، پذیرش آن توسط شورای شهر

و توجیه آن برای افکار عمومی آسان تر خواهد بود (اکبری نعمت‌اله و موذن جمشیدی، ۲۰۱۱). سامانه‌های هوشمند می‌توانند گزارش‌های تعاملی (Interactive Reports) تولید کنند که شهروندان می‌توانند در آن‌ها، جزئیات بودجه و نحوه مصرف آن را بر اساس پروژه‌های مختلف مشاهده کرده و از نحوه استفاده از منابع خود مطلع شوند.

۴. تقویت نظارت داخلی از طریق مانیتورینگ بلادرنگ و تشخیص ناهنجاری

یکی از مهم‌ترین نقاط ضعف ساختاری در سیستم‌های مالی سنتی شهرداری‌ها، فاصله زمانی میان وقوع یک تراکنش مالی و ثبت، تأیید و نهایتاً نظارت بر آن بوده است. این تأخیر چندروزه یا چند هفته‌ای، فرصت کافی برای پنهان کاری، دستکاری داده‌ها یا وقوع اشتباهات محاسباتی را فراهم می‌آورد (هاشمی فیض‌آبادی و فیض‌آبادی، ۲۰۲۰). سامانه‌های هوشمندسازی مالی با بهره‌گیری از معماری یکپارچه و قابلیت‌های پردازش لحظه‌ای، این فاصله زمانی را حذف کرده و نظارت داخلی را به یک فعالیت مستمر و پیشگیرانه تبدیل می‌کنند.

مؤلفه محوری در این تحول، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تشخیص ناهنجاری‌ها (Anomaly Detection) است (پیش‌دار، ۲۰۲۵). این الگوریتم‌ها با آموزش بر روی میلیون‌ها تراکنش عادی در طول زمان، یک خط پایه از رفتار مالی "طبیعی" برای هر بخش یا کارمند ایجاد می‌کنند. هرگونه انحراف قابل توجه از این الگو - نظیر افزایش ناگهانی در هزینه‌های غیرتخصیص یافته، پرداخت‌های تکراری به یک تأمین‌کننده خاص، یا ثبت یک سند در ساعات غیراداری - به صورت خودکار و بدون نیاز به دخالت مستقیم ناظر انسانی، پرچم‌گذاری (Flagged) شده و هشدارهای فوری برای تیم‌های حسابرسی داخلی ارسال می‌شود. این قابلیت، اساساً ماهیت نظارت را از حسابرسی پس از وقوع به نظارت لحظه‌ای تغییر می‌دهد. یکپارچگی داده‌ها در سامانه‌های هوشمند، اطمینان حاصل می‌کند که نظارت تنها محدود به دفتر روزنامه مالی نیست، بلکه شامل جریان‌های عملیاتی مرتبط نیز می‌شود (عبدالله‌زاده جمال‌آبادی و تقوایی، ۲۰۲۴). به عنوان مثال، در فرایند خرید خدمات و کالا، سیستم هوشمند به طور همزمان سوابق استعلام قیمت، مصوبات واحد درخواست‌کننده، وضعیت موجودی انبار و تطابق فاکتور با قرارداد اصلی را کنترل می‌کند. اگر هر یک از این مراحل به درستی طی نشده باشد، سیستم از ثبت سند پرداخت جلوگیری می‌کند. این "کنترل‌های تعبیه شده" (Embedded Controls) در سطح فرآیند، ریسک‌های مربوط به تضاد منافع و پرداخت‌های غیرمجاز را به شدت کاهش می‌دهد.

تأثیر این مکانیزم‌ها بر کنترل‌های مربوط به تعهدات مالی شهرداری بسیار مشهود است. در گذشته، کنترل کفایت اعتبار (Availability of Funds) اغلب پس از ثبت تعهد انجام می‌گرفت که باعث ایجاد بدهی‌های خارج از بودجه می‌شد (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲). در سیستم‌های هوشمند، تخصیص بودجه و ثبت تعهد، یک عملیات واحد و آنی هستند. هر واحد سازمانی تنها مجاز است در چارچوب اعتبارات تخصیص یافته و با استفاده از منابع موجود، تعهد ایجاد کند. این سیستم، با قابلیت دید لحظه‌ای به میزان اعتبار مصرف شده و باقی‌مانده برای هر ردیف بودجه‌ای، از هرگونه ایجاد تعهد غیرمجاز به صورت سیستمی جلوگیری می‌نماید. از منظر حسابرسی داخلی، سامانه‌های هوشمند ابزارهایی قدرتمند برای اجرای حسابرسی مستمر (Continuous Auditing) فراهم می‌کنند. به جای بازرسی نمونه‌ای از تراکنش‌ها در پایان دوره، ناظران می‌توانند به ابزارهایی دسترسی داشته باشند که تمام ۱۰۰ درصد تراکنش‌ها را بر اساس معیارهای تعریف‌شده تحلیل کنند (سیف و همکاران، ۲۰۱۵). این امر نه تنها دقت کشف خطا را افزایش می‌دهد، بلکه به حسابرسان اجازه می‌دهد تا زمان خود را صرف تحلیل علل ریشه‌ای ناهنجاری‌های مهم و ارائه توصیه‌های مدیریتی سازنده کنند، نه صرف یافتن اشتباهات ساده.

علاوه بر کنترل‌های داخلی مالی، سامانه‌های هوشمند نقش مهمی در نظارت بر انطباق با مقررات (Compliance Monitoring) ایفا می‌کنند. شهرداری‌ها موظف به رعایت مجموعه‌ای از قوانین و آیین‌نامه‌های مالی، از جمله قوانین مناقصات، مقررات مالیاتی و دستورالعمل‌های هزینه‌کرد هستند (نوابین، ۲۰۱۲). تنظیم قوانین انطباق به صورت کدهای نرم‌افزاری تضمین می‌کند که هر عملیاتی که از سیستم عبور می‌کند، از نظر قانونی تأیید شده باشد. این امر خطای انسانی در تفسیر یا اجرای قوانین پیچیده مالی را به حداقل می‌رساند و انطباق سازمانی را به سطح بالاتری می‌رساند. تقویت نظارت در حوزه مدیریت دارایی‌ها و کنترل اموال نیز از نتایج مستقیم هوشمندسازی است. با ادغام سامانه‌های مالی با سیستم‌های مدیریت دارایی ثابت (Fixed Asset Management) مبتنی بر فناوری‌هایی مانند RFID یا اینترنت اشیا (IoT)، شهرداری می‌تواند موقعیت فیزیکی دارایی‌ها، وضعیت استهلاک و عملکرد آن‌ها را به صورت لحظه‌ای ردیابی کند (اکبری نعمت‌اله و مؤذن جمشیدی، ۲۰۱۱). این نظارت جامع، از مفقود شدن اموال جلوگیری کرده و اطمینان می‌دهد که استهلاک و نگهداری دارایی‌ها مطابق با استانداردهای حسابداری بخش عمومی انجام می‌شود. در نهایت، این سیستم‌ها امکان نظارت متمرکز و سلسله‌مراتبی را فراهم می‌کنند. مدیران در سطوح بالاتر می‌توانند از طریق داشبوردهای مدیریتی سطح بالا، روند کلی مالی سازمان را مشاهده کرده و تنها در صورت نیاز به بررسی جزئیات عمیق‌تر، وارد لایه‌های پایین‌تر داده‌ها شوند (قسیمی و همکاران، ۲۰۲۳). این ساختار سلسله‌مراتبی نظارتی، کارایی تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مدیریتی را بهبود می‌بخشد و اطمینان می‌دهد که کنترل‌ها به صورت مؤثر در سراسر سازمان اعمال می‌شوند.

۵. ارتقای سلامت اداری: شفافیت، پاسخگویی و کاهش فساد

سلامت اداری در مدیریت شهرداری‌ها مترادف با وجود یک محیط عملیاتی عاری از تبانی، دستکاری و استفاده غیرقانونی از منابع عمومی است. ادبیات مدیریت دولتی تأکید دارد که فساد نه تنها منابع مالی را هدر می‌دهد، بلکه اعتماد عمومی به نهادهای محلی را تخریب کرده و مشارکت مدنی را کاهش می‌دهد (شیعه و علیزاده، ۲۰۲۰). سامانه‌های هوشمندسازی مالی، به دلیل ماهیت مبتنی بر داده و غیرقابل تغییر (Immutable) بودن ثبت تراکنش‌ها، به عنوان یک عامل بازدارنده قوی در برابر فساد عمل می‌کنند. محور اصلی در ارتقای سلامت اداری، شفافیت بی‌واسطه است که توسط سامانه‌های هوشمند ایجاد می‌شود. در سیستم‌های قدیمی، دسترسی به اطلاعات مالی نیازمند درخواست‌های رسمی، تأییدیه‌های اداری و صرف زمان طولانی برای تهیه گزارش‌ها بود که خود زمینه‌ساز تأخیر و پنهان‌کاری بود (مالکی‌پور و شریف‌زادگان، ۲۰۲۰). هوشمندسازی، با ایجاد یک پورتال داده باز (Open Data Portal) که بر اساس سیاست‌های امنیتی تنظیم شده است، امکان دسترسی عمومی کنترل شده به اطلاعات کلیدی مانند قراردادهای بزرگ، میزان وصول عوارض و هزینه‌های جاری پروژه‌ها را فراهم می‌آورد. این شفافیت اجباری، عامل بازدارنده قدرتمندی است.

از منظر حسابرسی، هوشمندسازی توانایی ردیابی کامل منشأ هر تراکنش را فراهم می‌سازد. در چارچوب تئوری حسابرسی، "ردپای حسابرسی" (Audit Trail) باید غیرقابل انکار باشد (خمر و جوادیان، ۲۰۱۶). سیستم‌های هوشمند اطمینان می‌دهند که هر ورودی اطلاعاتی، زمان دقیق، کاربر ایجادکننده، و تاریخچه تمامی تغییرات (در صورت مجاز بودن) را ثبت می‌کنند. در صورت بروز هرگونه ابهام در پرداخت‌ها، تحلیل‌گران می‌توانند به سرعت سوابق را تا منشأ اصلی اسناد (مانند صورت‌جلسه تأیید، فاکتور رسمی) ردیابی کنند. این سطح از وضوح، امکان تبانی برای مخفی کردن پرداخت‌های غیرقانونی را به شدت محدود می‌کند. همچنین، سامانه‌های هوشمند فرآیند ارجاع و تأیید (Workflow Management) را مکانیزه می‌کنند و نیاز به دخالت چندین فرد در مراحل تأییدی را به شکلی استاندارد و قابل ردیابی درمی‌آورند (معروفی نقدهی و امامی، ۲۰۱۷). به جای اینکه

یک سند به صورت فیزیکی از یک میز به میز دیگر منتقل شود و در جایی متوقف شود، گردش کار الکترونیکی تضمین می‌کند که سند طبق پروتکل‌های از پیش تعریف شده حرکت کند و مدت زمان توقف در هر مرحله ثبت و گزارش شود. توقف‌های غیرمتعارف یا تأخیرهای طولانی در تأیید اسناد، به عنوان سیگنال‌هایی مبنی بر احتمال بروز اخلاف یا تلاش برای اعمال نفوذ، شناسایی می‌شوند.

بهره‌گیری از تحلیل‌های پیشرفته در حوزه سلامت اداری فراتر از ردیابی تراکنش‌های منفرد است. سامانه‌های هوشمند می‌توانند روابط پیچیده بین نهادها و اشخاص را از طریق تحلیل شبکه‌ای (Network Analysis) شناسایی کنند (سهرابی صفری، ۲۰۱۹). برای مثال، اگر مشخص شود که یک کارمند شهرداری یا مدیر واحد، دارای سهام در شرکتی است که به طور مکرر برنده مناقصات خدماتی می‌شود، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند این همبستگی را برجسته سازند. این قابلیت، کشف تضاد منافع پنهان را ممکن می‌سازد، امری که در روش‌های سنتی حسابرسی مبتنی بر نمونه‌گیری عملاً غیرممکن بود. پاسخگویی (Accountability) نیز به واسطه این سامانه‌ها تقویت می‌شود. در سیستم‌های هوشمند، مسئولیت هر تصمیم یا هر مرحله از فرایند، به طور شفاف به کاربر مرتبط است. گزارش‌های مدیریتی نه تنها وضعیت مالی را نشان می‌دهند، بلکه مسئول هر شاخص عملکردی یا هر انحراف بودجه‌ای را نیز مشخص می‌کنند (معطوفی، ۲۰۱۷). این امر باعث می‌شود مدیران واحدها به دلیل عملکرد خود و همچنین به دلیل کنترل‌های اعمال شده بر واحدشان، پاسخگوی نتایج باشند و از فرار مسئولیت به بهانه‌های سیستمی یا اداری جلوگیری شود.

تأثیر مثبت بر فرهنگ سازمانی نیز یکی از نتایج غیرمستقیم اما مهم هوشمندسازی است. وقتی کارکنان می‌دانند که تمام فعالیت‌هایشان به صورت سیستمی، دقیق و غیرقابل تغییر ثبت می‌شود، تمایل به انجام رفتارهای غیراخلاقی یا غیرقانونی به شدت کاهش می‌یابد (تفضلی و همکاران، ۲۰۲۳). این "تأثیر بازدارندگی فناوری" (Technological Deterrence) یک لایه کنترلی نرم ایجاد می‌کند که مکمل کنترل‌های سخت‌افزاری و فرایندی است و به تدریج سلامت اداری را در فرهنگ سازمانی نهادینه می‌سازد.

۶. تأثیر بر کارایی فرایندهای عملیاتی و تخصیص منابع

کارایی عملیاتی در شهرداری‌ها به میزان منابعی اطلاق می‌شود که برای ارائه خدمات شهری (مانند جمع‌آوری زباله، نگهداری فضای سبز، صدور پروانه) مصرف می‌شود و مستقیماً با کیفیت خدمات ارائه شده به شهروندان ارتباط دارد. در سامانه‌های سنتی، به دلیل نقص در داده‌های عملیاتی و مالی، امکان تحلیل دقیق رابطه بین هزینه‌ها و نتایج (Cost-Benefit Analysis) به صورت پیوسته وجود نداشت (هاشمی فیض‌آبادی و فیض‌آبادی، ۲۰۲۰). هوشمندسازی مالی با ادغام داده‌های مالی با داده‌های عملیاتی (مانند تعداد مراجعات، مساحت آسفالت‌ریزی شده، زمان صرف شده برای یک مجوز)، امکان ایجاد معیارهای کارایی بسیار دقیق‌تری را فراهم می‌سازد. به عنوان مثال، به جای اینکه یک واحد نگهداری فضای سبز صرفاً گزارش دهد که چقدر هزینه کرده است، سیستم هوشمند می‌تواند هزینه تمام شده برای نگهداری هر متر مربع فضای سبز در مناطق مختلف شهر را محاسبه کند (پیش‌دار، ۲۰۲۵). این سطح از جزئیات، به مدیران اجازه می‌دهد که فعالیت‌های پرهزینه و کم‌بازده را شناسایی و فرآیندهای ناکارآمد را مهندسی مجدد کنند.

یکی از بزرگترین اتلاف منابع در شهرداری‌ها، مربوط به فرایندهای دستی و تکراری اداری است. امضای الکترونیکی، پردازش خودکار فاکتورها از طریق OCR (تشخیص نوری کاراکتر) برای اسکن اسناد و تطبیق آن‌ها با سفارشات خرید، و همچنین

اتوماسیون پرداخت‌های روتین، موجب صرفه‌جویی چشمگیری در زمان و نیروی انسانی می‌شود (عبدالله‌زاده‌جمال‌آبادی و تقوایی، ۲۰۲۴). نیروی انسانی آزاد شده می‌تواند به جای ورود داده‌ها، بر تحلیل و بهینه‌سازی فرایندها متمرکز شود، که این خود یک افزایش کارایی کیفی محسوب می‌شود. در حوزه مدیریت درآمد، سامانه‌های هوشمند با تحلیل الگوهای پرداخت و شناسایی منابع بالقوه درآمدی که تاکنون نادیده گرفته شده‌اند، در افزایش کارایی وصول نقش دارند (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲). به طور مثال، سامانه‌های هوشمند می‌توانند با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای یا داده‌های GPS، ساخت‌وسازهای غیرمجاز یا تغییر کاربری‌های فاقد مجوز را شناسایی کنند و این اطلاعات را مستقیماً به واحد درآمد جهت صدور اخطاریه و وصول عوارض مرتبط سازند. این رویکرد مبتنی بر داده، کارایی عملیاتی بخش درآمد را به شکل مضاعفی افزایش می‌دهد.

تخصیص منابع بر اساس شواهد عملکردی، یک بُعد حیاتی از کارایی است. هنگامی که بودجه‌بندی مبتنی بر عملکرد باشد، منابع به واحدهایی که بالاترین بازدهی اجتماعی و مالی را ایجاد می‌کنند، هدایت می‌شوند. سامانه‌های هوشمند با ارائه تحلیل‌های چند بعدی، مانند تحلیل حساسیت (Sensitivity Analysis) بر روی تخصیص مجدد بودجه، به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا اثرات جانبی هر تصمیم تخصیص را قبل از اجرا بسنجند (سیف و همکاران، ۲۰۱۵). این امر از تخصیص منابع به پروژه‌هایی با بازدهی پایین جلوگیری کرده و به تخصیص استراتژیک منابع محدود کمک می‌کند. در زمینه مدیریت تدارکات و قراردادهای هوشمندسازی با ایجاد یک بازار الکترونیکی داخلی یا شفاف‌سازی فرایند مناقصات، رقابت را افزایش می‌دهد و قیمت تمام شده خدمات را کاهش می‌دهد (نواپین، ۲۰۱۲). سیستم می‌تواند به طور خودکار سوابق عملکرد پیمانکاران قبلی را برای همان نوع خدمات بررسی کند و بهترین نرخ‌ها را بر اساس سوابق واقعی عملکرد (نه صرفاً بر اساس پایین‌ترین پیشنهاد قیمت) پیشنهاد دهد. این رویکرد، از انتخاب پیمانکاران ضعیف که بعدها موجب تأخیر و افزایش هزینه‌های پیش‌بینی نشده می‌شوند، جلوگیری می‌کند.

بهینه‌سازی مصرف انرژی و منابع نیز از طریق سامانه‌های هوشمند مالی امکان‌پذیر است. با اتصال سیستم‌های مدیریت انرژی ساختمان‌های شهرداری به پلتفرم مالی، سیستم می‌تواند مصرف غیرعادی انرژی را شناسایی کرده و مصرف را با بودجه پیش‌بینی شده مقایسه کند (اکبری نعمت‌اله و موذن جمشیدی، ۲۰۱۱). هرگونه صرفه‌جویی یا افزایش غیرمنطقی به صورت خودکار گزارش می‌شود، که این امر مدیریت هزینه‌های سربار و عملیاتی را به شیوه‌ای فعالانه ممکن می‌سازد. نهایتاً، کارایی ناشی از کاهش نیاز به بازبینی‌های دستی و دستیابی به انطباق خودکار، منجر به کاهش زمان چرخه عملیاتی (Cycle Time) می‌شود. صدور یک پروانه ساختمانی یا انجام یک پرداخت که قبلاً هفته‌ها زمان می‌برد، اکنون می‌تواند در عرض چند روز انجام شود (قسیمی و همکاران، ۲۰۲۳). این سرعت بالاتر در اجرای امور، مستقیماً به بهبود رضایت شهروندان و افزایش سرعت اجرای پروژه‌های توسعه شهری منجر می‌شود.

۷. چالش‌های پیاده‌سازی و ملاحظات فنی-اجرایی در شهرداری‌های ایران

با وجود پتانسیل‌های آشکار سامانه‌های هوشمندسازی مالی، پیاده‌سازی موفق این فناوری‌ها در ساختار شهرداری‌های ایران با چالش‌های فنی، سازمانی و فرهنگی متعددی روبروست که نیازمند توجه ویژه است (شیعه و علیزاده، ۲۰۲۰). مهم‌ترین چالش فنی، فقدان یکپارچگی و استانداردسازی داده‌ها در سطح ملی و حتی در سطح یک شهرداری بزرگ است. اطلاعات درآمدی، شهرسازی، تدارکات و مالی در سامانه‌های مجزا و غیرهمخوان نگهداری می‌شوند که این امر مانع اصلی برای ایجاد یک "منبع واحد حقیقت" (Single Source of Truth) است (مالکی‌پور و شریف‌زادگان، ۲۰۲۰). چالش بعدی، مربوط به زیرساخت‌های فنی و امنیت سایبری است. سامانه‌های هوشمند مالی نیازمند قدرت پردازشی بالا، پهنای باند مناسب و سرورهای امن برای پردازش

کلان داده‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشین هستند (خمر و جوادیان، ۲۰۱۶). در بسیاری از شهرداری‌های کشور، زیرساخت‌های سخت‌افزاری قدیمی هستند و دانش تخصصی کافی برای حفاظت از این حجم عظیم از داده‌های حساس مالی در برابر حملات سایبری وجود ندارد. ریسک نشت داده‌ها و از کار افتادن سیستم‌ها می‌تواند بسیار پرهزینه‌تر از صرفه‌جویی‌های احتمالی باشد.

از منظر سازمانی، مقاومت در برابر تغییر یکی از بزرگترین موانع فرهنگی است. کارکنانی که دهه‌ها با روش‌های سنتی و کاغذمحور کار کرده‌اند، اغلب در برابر پذیرش ابزارهایی که فرایندهای کاری آن‌ها را شفاف‌تر و قابل ردیابی‌تر می‌کنند، مقاومت می‌نمایند (معروفی نقدهی و امامی، ۲۰۱۷). این مقاومت می‌تواند به شکل عدم همکاری در ورود داده‌های صحیح یا تلاش برای دور زدن کنترل‌های سیستمی بروز کند، که این امر کیفیت داده‌های ورودی و در نتیجه خروجی‌های هوشمند سیستم را مخدوش می‌سازد. کمبود نیروی انسانی متخصص، چالش حیاتی دیگری است. اجرای سامانه‌های هوشمندسازی تنها به خرید نرم‌افزار محدود نمی‌شود؛ بلکه نیازمند تیم‌های داخلی متشکل از متخصصان حسابداری مالی عمومی، تحلیلگران داده و مهندسان هوش مصنوعی است که بتوانند مدل‌ها را تنظیم، آموزش و نگهداری کنند (سهرابی صفری، ۲۰۱۹). دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی باید در تربیت نیروی کاری که هم دانش مالی عمومی داشته باشد و هم تسلط کافی بر تکنولوژی‌های نوین، سرمایه‌گذاری بیشتری کنند تا وابستگی به مشاوران خارجی کاهش یابد.

مسئله تطابق با چارچوب‌های قانونی و حسابداری دولتی ایران نیز یک ملاحظه فنی-اجرایی مهم است. هر سامانه هوشمندی باید به گونه‌ای طراحی شود که خروجی‌های آن کاملاً با استانداردهای حسابداری دولتی، قوانین بودجه‌ریزی شهرداری‌ها و الزامات گزارشگری سازمان بازرسی کل کشور و دیوان محاسبات منطبق باشد (معطوفی، ۲۰۱۷). سفارشی‌سازی سیستم‌ها برای رعایت این مقررات بومی، زمان‌بر و پرهزینه است و اگر به درستی انجام نشود، کل فرایند هوشمندسازی ممکن است فاقد اعتبار قانونی تلقی شود.

مسئله مالکیت داده و حاکمیت داده (Data Governance) نیز در پروژه‌های کلان شهرداری‌ها حیاتی است. تصمیم‌گیری در مورد این که چه کسی مالک داده‌های مالی است، چه سطحی از دسترسی برای هر کاربر تعریف شود و چگونه داده‌های حساس حفاظت شوند، نیازمند تدوین پروتکل‌های روشنی است که فراتر از مقررات عمومی فناوری اطلاعات باشد (تفضلی و همکاران، ۲۰۲۳). شکست در تعریف حاکمیت داده، می‌تواند منجر به تضاد منافع بین واحدهای مختلف شهرداری در مورد "صحت" داده‌ها شود. سرمایه‌گذاری اولیه و بازگشت سرمایه (ROI) یکی دیگر از موانع مدیریتی است. هزینه اولیه برای توسعه یا خرید سامانه‌های پیشرفته، استقرار زیرساخت‌های لازم و آموزش پرسنل می‌تواند برای شهرداری‌هایی با درآمدهای محدود، بسیار سنگین باشد (اکبری نعمت‌اله و موذن جمشیدی، ۲۰۱۱). مدیران باید بتوانند یک تحلیل دقیق از بازگشت سرمایه بلندمدت ارائه دهند که نه تنها صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی، بلکه مزایای کیفی نظیر کاهش ریسک فساد و افزایش کارایی را نیز در بر گیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این مقاله مروری بر تأثیرات گسترده به‌کارگیری سامانه‌های هوشمندسازی مالی در شهرداری‌های ایران تمرکز داشت و به این نتیجه رسید که این فناوری‌ها نقش محوری در حل سه معضل اساسی مدیریت شهری ایفا می‌کنند: ناکارآمدی بودجه‌ریزی، ضعف نظارت داخلی و کاهش سلامت اداری. استفاده از هوش مصنوعی و کلان داده‌ها، دقت پیش‌بینی‌های مالی را به سطحی بی‌سابقه ارتقا داده و امکان بودجه‌ریزی واکنشی و مبتنی بر شواهد را فراهم می‌آورد (پیش‌دار، ۲۰۲۵). تقویت نظارت داخلی از

طریق مانیتورینگ بلادرنگ و تشخیص خودکار ناهنجاری‌ها، ریسک‌های مالی را به حداقل رسانده و موجب استحکام ساختار کنترلی سازمان می‌شود (عبدالله‌زاده‌جمال‌آبادی و تقوایی، ۲۰۲۴). نهایتاً، شفافیت داده‌ای و غیرقابل تغییر بودن سوابق تراکنش‌ها، به طور مستقیم به افزایش سلامت اداری و مبارزه پیشگیرانه با فساد اداری کمک می‌کند (شیعه و علیزاده، ۲۰۲۰).

با این حال، ادبیات موجود نشان می‌دهد که گذار موفق به این سامانه‌ها مستلزم عبور از چالش‌های ساختاری و فنی عمیقی است. عدم یکپارچگی داده‌ها، کمبود مهارت‌های تحلیلی در بدنه شهرداری‌ها و مقاومت فرهنگی در برابر شفافیت، موانع اصلی پیاده‌سازی مؤثر این تحولات هستند (مالکی‌پور و شریف‌زادگان، ۲۰۲۰). بنابراین، موفقیت در این مسیر نیازمند یک رویکرد جامع است که همزمان به ابعاد تکنولوژیک، فرآیندی و انسانی توجه کند. برای دستیابی به این اهداف، شهرداری‌ها باید در گام اول، بر روی استانداردسازی و یکپارچه‌سازی لایه‌های داده‌ای خود سرمایه‌گذاری کنند. این امر باید با توسعه یک معماری داده‌ای مشترک آغاز شود تا اطلاعات خام از منابع مختلف (درآمد، شهرسازی، خدمات شهری) در یک مخزن متمرکز و قابل تحلیل تجمیع شوند (هاشمی‌فیض‌آبادی و فیض‌آبادی، ۲۰۲۰). در این راستا، تدوین سیاست‌های حاکمیت داده، پیش از انتخاب هر نرم‌افزار، امری ضروری است.

دومین پیشنهاد عملی، تمرکز جدی بر سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی است. آموزش کارکنان موجود در زمینه سواد داده‌ای (Data Literacy) و جذب متخصصان تحلیل داده در ساختار مالی شهرداری، برای تفسیر و اعتبارسنجی خروجی‌های سیستم‌های هوشمند حیاتی است (محمدی و همکاران، ۲۰۲۲). بدون نیروی انسانی آگاه، سامانه‌های پیشرفته تنها به ابزارهایی پرهزینه تبدیل خواهند شد که پتانسیل واقعی خود را آزاد نمی‌کنند. سومین حوزه پیشنهادی، ایجاد چارچوب‌های ارزیابی اثربخشی مبتنی بر شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) است که مستقیماً با میزان هوشمندسازی ارتباط داشته باشد. به عنوان مثال، اندازه‌گیری کاهش زمان چرخه صدور مجوز، کاهش درصد انحراف بودجه‌ای واقعی از پیش‌بینی شده، و تعداد هشدارهای سیستمی منجر به پیشگیری از تخلفات، می‌تواند معیارهای عینی برای سنجش موفقیت این پروژه‌ها باشند (سیف و همکاران، ۲۰۱۵).

برای پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات عمیق‌تری بر روی توسعه مدل‌های کمی برای سنجش بازگشت سرمایه اجتماعی (Social ROI) ناشی از افزایش سلامت اداری و شفافیت در شهرداری‌ها انجام پذیرد (نوابین، ۲۰۱۲). همچنین، مطالعه موردی دقیق بر روی شهرداری‌هایی که مراحل پیشرفته‌ای از هوشمندسازی را پشت سر گذاشته‌اند، می‌تواند الگویی عملیاتی برای سایر شهرداری‌ها در ایران ارائه دهد. به طور خاص، تحلیل تأثیر پیاده‌سازی بلاک‌چین (Blockchain) در ثبت اسناد مالکیت و عوارض شهری به عنوان لایه‌ای امنیتی بر روی سامانه‌های هوشمند فعلی، می‌تواند حوزه پژوهشی مهمی باشد (اکبری نعمت‌اله و مؤذن جمشیدی، ۲۰۱۱). در نهایت، بررسی چگونگی تطبیق‌پذیری الگوریتم‌های تشخیص فساد با ویژگی‌های خاص فرهنگی و قانونی پرداخت‌های شهرداری ایران، از جمله موضوعات ضروری برای پژوهش‌های کاربردی در این حوزه است (قسیمی و همکاران، ۲۰۲۳).

منابع

- معطوفی، علی‌رضا. (۲۰۱۷). شناسایی و اولویت‌بندی روش‌های درآمد پایدار در شهرداری گرگان با استفاده از روش AHP. مدیریت شهری نوین، ۵(۱۸)، ۱۱۷-۱۴۲.
- تفضلی علیرضا، دالمن پور محمد، امامی میبدی علی. رحیم زاده اشکان. (۲۰۲۳). ارزیابی روش‌های تأمین مالی در شهرداری‌ها و معرفی روش مناسب.

- هاشمی فیض آبادی، سیدمهدی، فیض آبادی، اکرم. (۲۰۲۰). مشکلات و پیشنهادات برای درآمد پایدار شهری با نگاه اقتصاد مقاومتی. مطالعات طراحی شهری و پژوهش‌های شهری، ۱۲(۳)، ۳۱-۴۴.
- پیش‌دار. (۲۰۲۵). مدیریت بهره‌وری املاک و دارایی‌های شهری، کلید افزایش درآمد پایدار شهرداری. پژوهش‌های جدید در مدیریت و حسابداری، ۹۷(۱۱)، ۱۷۵-۱۸۰.
- عبدالله‌زاده جمال‌آبادی، امیرحسین، تقوایی. (۲۰۲۴). تبیین و محاسبه سهم انواع عوارض کسب‌وکار در ساخت مسکن؛ موردپژوهشی: پروانه‌های شهرسازی شهرداری تهران در سال ۱۴۰۲. اقتصاد و برنامه ریزی شهری، ۲۰(۵)، ۶۴-۸۰.
- محمدی، اشرف، غلامی، حاجیان. (۲۰۲۲). بررسی راهکارهای تامین مالی پروژه در شهرداری شازند. مدیریت، حسابداری و اقتصاد، ۲۳(۶)، ۴۱-۴۸.
- سیف، اله مراد، نادری خورشیدی، صادقی مال امیری، منصور، رئیس، محبت. (۲۰۱۵). طراحی و تبیین نظام مدیریت مالیات محلی با رویکرد اسلامی (شهرداری تهران). مدیریت اسلامی، ۲۲(۲)، ۱۵۱-۱۸۳.
- نوایین، خدیجه. (۲۰۱۲). طراحی نظام مالیات بر درآمد املاک به کمک شهرداری ها. اقتصاد شهر، ۱۶(۴)، ۹۰-۹۷.
- اکبری نعمت اله، موذن جمشیدی سیده هما. (۲۰۱۱). تحلیل تاثیر هدفمند کردن یارانه ها بر درآمد و هزینه کلان شهرها (تشخیص فرایندها و تاثیرات بعد از اجرای هدفمند کردن یارانه ها؛ مطالعه موردی کلان شهر اصفهان).
- قسیمی، صلاح الدین، صیدی، سیروان، تکیه خواه، جاهده. (۲۰۲۳). ایجاد درآمدهای جدید و پایدار برای شهرداری‌ها (مطالعه موردی: شهرداری سنندج). فصلنامه مدیریت راهبردی در سیستم های صنعتی (مدیریت صنعتی سابق)، ۱۸(۶۴)، ۲۳-۳۵.
- شیعه، اسماعیل، علیزاده. (۲۰۲۰). راهکارهای تامین منابع درآمدی پایدار برای شهرداری های کشور. کنفرانس بین المللی مطالعات بین رشته ای در مدیریت و مهندسی، ۲(۲)، ۳۰۹۲-۳۱۰۹.
- مالکی‌پور، شریف‌زادگان. (۲۰۲۰). سنجش هزینه مبادله نهاد برنامه‌ریزی شهری، مورد پژوهشی طرح تفصیلی شهر اصفهان. اقتصاد شهری، ۱۵(۱)، ۶۵-۸۰.
- خمر، غلامعلی، جوادیان. (۲۰۱۶). پیش بینی میزان درآمد حاصل از دریافت عوارض شهری شهرداری‌ها با استفاده از مدل شبکه عصبی (مطالعه موردی: شهر زابل). فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۶(۲۳)، ۲۱-۳۴.
- معروفی نقدهی، فخرالدین، امامی. (۲۰۱۷). ارائه مدل برنامه ریزی استراتژیک شهرداریها (مورد مطالعه شهرداری ملایر سال ۱۴۰۰-۱۳۹۶). آمایش محیط، ۱۰(۳۸)، ۱۱۹-۱۴۴.
- سهرابی، صفری، آرزو. (۲۰۱۹). شناسایی و رتبه‌بندی مهم‌ترین روش‌های تأمین درآمدی پایدار شهرداری با استفاده از فنون MCDM (مطالعه موردی: شهرداری همدان). اقتصاد شهری، ۴(۲)، ۹۱-۱۱۰.