

مروری بر نقش فناوری‌های نوین در تحول نظام مالیاتی

محمد اوردسجی^{۱*}

شیرین پناهی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۸/۳۰

چکیده

تحول نظام مالیاتی در دهه‌های اخیر به طور فزاینده‌ای تحت تأثیر پیشرفت فناوری‌های نوین قرار گرفته است؛ به گونه‌ای که فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، بلاک‌چین، یادگیری ماشین و ابزارهای دیجیتال، نقش بی‌بدیلی در بازتعریف فرایندها و ساختارهای مالیاتی ایفا می‌کنند. اهمیت این موضوع زمانی دوچندان می‌شود که بدانیم نظام‌های مالیاتی کارآمد، شفاف و پاسخگو از الزامات اساسی توسعه اقتصادی و ارتقای حکمرانی عمومی در عصر دیجیتال هستند. امروزه دولت‌ها و نهادهای مالیاتی برای مقابله با چالش‌هایی همچون افزایش حجم داده‌ها، پیچیدگی مقررات، فرار مالیاتی و ضرورت انطباق با اقتصاد دیجیتال، ناگزیر به بهره‌گیری هوشمندانه از فناوری‌های نوین شده‌اند. این روند نه تنها زمینه‌ساز افزایش دقت، سرعت و شفافیت در جمع‌آوری و مدیریت مالیات گردیده، بلکه بستر لازم برای بهبود تعامل با مؤدیان، کاهش خطاهای انسانی و ارتقای اعتماد عمومی را نیز فراهم آورده است. روش این پژوهش به توصیفی - تحلیلی انجام شده و داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی مقالات پژوهشی داخلی و بین‌المللی، و تحلیل یافته‌های مرتبط گردآوری شده است. نتایج به دست آمده بیانگر آن است که به کارگیری هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال، موجب ارتقای کارآمدی و شفافیت نظام مالیاتی، تسهیل فرایند شناسایی و پیشگیری از تقلب، بهبود خدمات‌دهی و افزایش میزان تبعیت داوطلبانه مؤدیان شده است. همچنین فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین و شناسایی بیومتریک با ارتقای امنیت داده‌ها و کاهش امکان سوءاستفاده، نقش مهمی در کاهش فرار مالیاتی و افزایش اعتماد عمومی ایفا می‌کنند. باین حال، موفقیت اجرای این تحولات مستلزم توسعه زیرساخت‌های فناورانه، آموزش نیروی انسانی متخصص و تدوین مقررات جامع و به‌روز در حوزه فناوری‌های مالیاتی است. نتایج این مطالعه می‌تواند راهگشای سیاست‌گذاران، مدیران و پژوهشگران علاقه‌مند به تحول و بهبود نظام مالیاتی در عصر دیجیتال باشد.

واژگان کلیدی

فناوری‌های نوین مالیاتی، هوش مصنوعی، بلاک‌چین، یادگیری ماشین، تحول نظام مالیاتی.

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی‌آبادکتول، علی‌آبادکتول، ایران. (*نویسنده مسئول):

(avarsajirezai@yahoo.com)

^۲ کارشناسی ارشد حسابداری، مؤسسه آموزش عالی گلستان، گرگان، ایران. (panahishirin41@gmail.com)

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، حوزه مالیات شاهد تحولاتی چشمگیر و ساختاری بوده است که عمدتاً تحت تأثیر رشد و نفوذ فناوری‌های نوین رقم خورده‌اند. حرکت از سیستم‌های سنتی و کاغذ محور به سمت استفاده از ابزارهای دیجیتال و سامانه‌های پیشرفته، زمینه را برای ارتقای شفافیت، سرعت و دقت در فرایندهای مالیاتی فراهم کرده است (Faith, 2018). روند دیجیتال‌سازی در نظام مالیاتی، نه تنها به تسهیل عملیات اجرایی و کاهش خطاهای انسانی منجر شده، بلکه موجب افزایش قابلیت انطباق با محیط پیچیده و پویای اقتصادی امروز نیز شده است (Oyedokun, 2019). امروزه فناوری‌هایی چون رایانش ابری، تحلیل داده‌های کلان و سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)، در مدیریت امور مالیاتی نقشی اساسی ایفا می‌کنند. ضرورت مدیریت بهینه داده‌ها، افزایش شفافیت و نیاز به کنترل و گزارش‌دهی در لحظه، از مهم‌ترین عواملی بوده‌اند که دیجیتال‌سازی را به یکی از محورهای تحول مالیات تبدیل کرده‌اند (Nazarov et al, 2020). یکی از فناوری‌های کلیدی در این تحول، هوش مصنوعی (AI) است که توانسته نقش ویژه‌ای در بازتعریف عملکرد نظام‌های مالیاتی ایفا کند. هوش مصنوعی با الگوبرداری از فرایندهای شناختی انسانی، توانایی یادگیری از داده‌ها، شناسایی الگوها و اتخاذ تصمیمات هوشمند را به سیستم‌های مالیاتی افزوده است (Jarrahi, 2018). از جمله کاربردهای مهم هوش مصنوعی در این حوزه می‌توان به پردازش خودکار داده‌ها، شناسایی تقلب و تخلف، ارزیابی ریسک و ارائه خدمات شخصی‌سازی شده به مؤدیان اشاره کرد. این فناوری با تسهیل ممیزی هوشمند، تحلیل داده‌های عظیم و انجام بررسی‌های سریع و دقیق، موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه، و افزایش کارآمدی در نظام مالیاتی شده است (Bumgarner and Vasarhelyi, 2018). پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند در نظام مالیاتی نه تنها به افزایش دقت و شفافیت، بلکه به ارتقای رضایت مؤدیان و تطبیق‌پذیری سریع‌تر با تغییرات مقرراتی کمک کرده است (Cong et al, 2018). دولت‌ها و شرکت‌ها با اتکا به ابزارهای هوشمند، قادر به انجام حسابرسی‌های بلادرنگ، پیش‌بینی ریسک‌های عدم تبعیت و طراحی راهکارهای مؤثر برای بهبود تبعیت مالیاتی شده‌اند. به طور خاص، ظهور آنالیتیکس پیش‌بین و چت‌بات‌های مبتنی بر AI موجب تحول در خدمات‌دهی و پاسخ‌گویی سریع و مؤثر به مؤدیان شده است. این دگرگونی، ضمن کاهش خطا و پیچیدگی، امکان افزایش شفافیت و کاهش تقلب و فرار مالیاتی را نیز فراهم آورده است (Prichard et al, 2019). در کنار این تحولات، روند دیجیتال‌سازی مالیات به چالش‌هایی همچون نیاز به توسعه زیرساخت‌های فناورانه، تضمین امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی مؤدیان منجر شده است. همچنین، با پیچیده‌تر شدن اقتصاد دیجیتال و گسترش فعالیت شرکت‌های چندملیتی، نیاز به بازنگری در مقررات بین‌المللی و تدوین سیاست‌های کارآمد برای مقابله با پدیده‌هایی همچون فرار مالیاتی و انتقال سود احساس می‌شود (Nora, 2020). به همین دلیل، در سطح بین‌المللی مباحثی همچون Digital Services Tax (DST) و مقررات جدید OECD، اهمیت روزافزونی یافته‌اند تا نظام مالیاتی بتواند خود را با الزامات اقتصاد دیجیتال هماهنگ سازد. در این راستا هدف اصلی این مقاله، بررسی نقش و اثرگذاری فناوری‌های نوین - به‌ویژه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، بلاک‌چین، سامانه‌های دیجیتال و داده‌کاوی - در تحول و بهبود نظام مالیاتی است.

۲. پیشینه پژوهش

ایزایف و همکاران (۲۰۲۱) آینده فناوری مالیاتی در ایالات متحده: یک چارچوب مفهومی برای تحول مالیاتی مبتنی بر هوش مصنوعی را موردبررسی قرار دادند نتایج حاصله بیانگر این بود که هوش مصنوعی و تحول دیجیتال، سیستم‌های

مالیاتی را متحول کرده و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای انطباق، اجرا و سیاست‌گذاری مالیاتی ایجاد می‌کنند. فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشین، NLP، RPA و بلاک‌چین، فرایندها را ساده‌سازی، ثقل را شناسایی و سیاست‌ها را بهینه می‌کنند. با این حال، چالش‌هایی مانند امنیت داده‌ها، تعصب الگوریتمی و ادغام با سیستم‌های قدیمی وجود دارد. برای بهره‌مندی از مزایای هوش مصنوعی در مالیات، نیاز به چارچوب‌های نظارتی قوی، همکاری بخش خصوصی و دولتی، و سواد هوش مصنوعی در بین متخصصان است تا یک نظام مالیاتی عادلانه، شفاف و کارآمد ایجاد شود.

ساراگیچ و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی موضوع پتانسیل یک برنامه هوش مصنوعی برای نوسازی نظام مالیاتی: مورد اندونزی پرداختند نتایج حاصل نشان داد فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، برای افزایش شفافیت، کاهش فرار مالیاتی و بهبود کارایی نظام مالیاتی تأکید دارد و این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان ابزاری قدرتمند در جهت تحقق حکمرانی مالیاتی هوشمند در اندونزی مورد استفاده قرار گیرد

رسپاتی (۲۰۲۰) در پژوهشی به موضوع پذیرش دولت الکترونیک در مدیریت مالیات پرداخت نتایج حاصله نشان داد که گسترش روزافزون اطلاعات، فناوری و اینترنت، شاهد تحولی بنیادین در ارائه خدمات دولتی، از جمله در نظام مالیاتی هستیم و تحقیقات نشان می‌دهد که حرکت به سمت خدمات آنلاین و دیجیتال (دولت الکترونیک) در اداره مالیات، باهدف شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش و پیاده‌سازی آن صورت گرفته است. این رویکردها بر طراحی دولت الکترونیک در رویه‌های مالیاتی، عوامل پذیرش و کاربردپذیری، تأثیرات و چالش‌های پیاده‌سازی تمرکز دارند. مطالعات در این زمینه، از جمله مرورهای جامع (scoping reviews)، بر منافع بالقوه دولت الکترونیک برای تقویت درآمدهای دولت و لزوم درک عمیق‌تر اهداف، عوامل پذیرش، تأثیرات و چالش‌های به‌کارگیری آن تأکید می‌کنند و این تحولات، زمینه را برای گام‌های بعدی در جهت پیاده‌سازی حکمرانی مالیاتی هوشمندتر و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین تر فراهم می‌آورد.

کمیل (۲۰۲۲) به موضوع تأثیر فناوری هوش مصنوعی برای پر کردن الکترونیکی فرم‌ها و خدمات مالیاتی دیجیتال (DST) در مالیات در منطقه ویژه پایتخت جاکارتا (DKI) پرداخت. نتایج این تحقیق نشان داد که فناوری هوش مصنوعی در پر کردن الکترونیکی مالیات بر درآمد (PPh) تأثیر مثبت و معناداری بر میزان رعایت قوانین مالیاتی توسط مودیان دارد. با این حال، این مطالعه همچنین نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی در مالیات بر خدمات دیجیتال (DST) یا مالیات بر درآمد معین (PPh)، تأثیر معناداری بر رعایت مالیات نداشته است

حسامی و همکاران (۲۰۲۴) موضوع تحول دیجیتال در مدیریت مالیات و انطباق: بررسی تأثیر فناوری‌های صورت حساب الکترونیکی و پیش پر کردن اظهارنامه‌های مالیاتی بر کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی نظام مالیاتی را مورد پژوهش قرار دادند. نتایج نشان‌دهنده آن بود که فناوری‌های دیجیتال نقشی کلیدی در تسهیل انطباق مالیاتی و بهینه‌سازی فرایندهای اداری ایفا می‌کنند که این فناوری‌ها، از جمله صورت حساب الکترونیکی و پیش پر کردن اظهارنامه‌ها، پتانسیل آن را دارند که به‌عنوان زیربنای اصلی حکمرانی مالیاتی هوشمند عمل کرده و مسیر را برای ایجاد نظام‌های مالیاتی کارآمدتر، شفاف‌تر و پاسخگوتر هموار سازند

وانگ (۲۰۲۴) به موضوع فناوری‌های هوش مصنوعی در مالیات مدرن کاربردها، چالش‌ها و جهت‌گیری‌های استراتژیک پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشین، بلاک‌چین و پردازش زبان طبیعی باعث بهبود چشمگیر در حوزه‌هایی همچون پایش رعایت مالیاتی، تشخیص ثقل، انتخاب هوشمند مؤدیان برای رسیدگی و اجرای سیاست‌های مالیاتی شده است. در عین حال، چالش‌هایی مانند حریم خصوصی داده‌ها، امنیت سامانه‌ها،

و هماهنگی‌های بین‌المللی نیز وجود دارد. وانگ همچنین بر نیاز به تدوین چارچوب‌های حکمرانی شفاف، ارتقاء شفافیت سامانه‌ها و ارزیابی اثرات بلندمدت این فناوری‌ها تأکید کرده است.

شاکیل و تسنیا (۲۰۲۲) هوش مصنوعی و مدیریت مالیاتی در آسیا و اقیانوسیه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کشورهایمانند چین، مالزی و سنگاپور پیش‌گام در استفاده از ابزارهایی نظیر شناسایی بیومتریک، بلاک‌چین، ربات‌های مالیاتی و یادگیری ماشین در نظام مالیاتی هستند. این فناوری‌ها منجر به افزایش سرعت جمع‌آوری مالیات، کاهش هزینه‌ها، شناسایی دقیق‌تر فرارهای مالیاتی و بهبود شفافیت شده‌اند. همچنین این پژوهش، پیشنهاد می‌کند کشورهای منطقه از استاندارد ۲۰۷-۴ GRI برای گزارشگری مالیاتی بین‌المللی استفاده کنند تا هم‌راستایی، نظارت و شفافیت افزایش یابد.

۳. روش پژوهش

روش انجام این پژوهش، توصیفی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای است. اطلاعات و داده‌های لازم با بررسی و مرور منابع معتبر داخلی و خارجی، اعم از کتب، مقالات علمی پژوهشی و گزارش‌های تحقیقاتی که به موضوع تحول نظام مالیاتی و نقش فناوری‌های نوین در آن پرداخته‌اند، گردآوری شده است. این مطالعه با هدف شناسایی و تحلیل ابعاد مختلف تأثیر فناوری‌های نوین بر نظام مالیاتی و استخراج راهکارهای کاربردی مبتنی بر یافته‌های موجود در ادبیات پژوهش، انجام شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. تأثیر هوش مصنوعی بر افزایش تبعیت مالیاتی

هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری نوین در مدیریت نظام‌های مالیاتی، موجب بهبود فرایند جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل رفتار مؤدیان و شناسایی تخلفات شده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سیستم‌های مالیاتی مزایای متعددی دارد که از جمله می‌توان به کاهش هزینه‌های اجرایی، بهبود دقت و صحت اطلاعات، افزایش شفافیت و کاهش فرار مالیاتی اشاره کرد (Saragih et al, 2022). این فناوری با خودکارسازی فرایندهایی مانند طبقه‌بندی مؤدیان، ارزیابی ریسک، پردازش اظهارنامه‌ها و ارسال هشدارهای هوشمند، باعث تسهیل تعامل مؤدی با سازمان مالیاتی و در نتیجه بهبود تبعیت شده است (Islamiyah, 2022). یکی از ابعاد مهم تأثیر هوش مصنوعی بر تبعیت مالیاتی، بهبود فرایند شناسایی و جلوگیری از فرار مالیاتی است. مطالعات صورت گرفته در آسیا و اقیانوسیه نشان می‌دهند که با بهره‌گیری از تکنیک‌های پیشرفته یادگیری ماشین و تحلیل کلان‌داده‌ها، می‌توان الگوهای مشکوک در رفتار مالیاتی مؤدیان را شناسایی و از بروز تقلب‌های مالیاتی جلوگیری کرد (Shakil and Tasnia, 2022). این تکنولوژی‌ها قادرند به‌صورت خودکار داده‌های مالیاتی را تجزیه و تحلیل کرده و افرادی که اقدام به اجتناب یا فرار مالیاتی می‌کنند را شناسایی نمایند. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی منجر به کاهش چشمگیر دخالت انسانی در امور اجرایی مالیاتی شده که همین امر باعث افزایش کارایی و دقت در فرایندهای حسابرسی و نظارتی گردیده است. هوش مصنوعی علاوه بر شناسایی موارد تقلب، نقش مهمی در بهبود خدمات به مؤدیان دارد. چت‌بات‌ها و ربات‌های هوشمند که از فناوری هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، خدمات مالیاتی را به‌صورت شبانه‌روزی و دقیق به مؤدیان ارائه می‌دهند و با پاسخگویی سریع و صحیح به سؤالات و ابهامات، باعث سهولت در انجام تکالیف مالیاتی می‌شوند. به‌عنوان مثال، در کشورهایی مانند نیوزیلند، هند و چین استفاده از چت‌بات‌ها و ربات‌های هوشمند موجب افزایش سرعت پاسخگویی و کاهش زمان انتظار مؤدیان شده است.

(Shaki and Tasnia, 2022). از سوی دیگر، هوش مصنوعی با ارائه خدمات شخصی‌سازی شده و تحلیل داده‌های رفتاری مؤدیان، امکان ارسال یادآوری‌های هوشمند برای پرداخت مالیات و هشدارهای هدفمند را فراهم می‌کند که موجب افزایش آگاهی، کاهش تأخیر در پرداخت و ارتقای همکاری داوطلبانه مؤدیان شده‌اند (Asian Development Bank, 2020). پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند E-Filing در نظام مالیاتی اندونزی، باعث شده تا کاربران به‌صورت دقیق‌تر و سریع‌تر اظهارنامه خود را تکمیل و ارسال کنند. نتایج یک تحلیل رگرسیونی نشان داد که استفاده از فناوری هوش مصنوعی در ثبت الکترونیکی فرم‌های مالیاتی، تأثیر مثبت و معناداری بر تبعیت مالیاتی دارد (Islamiyah, 2022). علاوه بر این، هوش مصنوعی با ارائه اظهارنامه‌های پیش تکمیل‌شده، میزان خطا در فرایند تکمیل اظهارنامه‌ها را به حداقل می‌رساند که این خود منجر به افزایش میزان تبعیت داوطلبانه و رضایت مؤدیان می‌شود (Hesami et al, 2024). در مجموع، هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری کلیدی در عصر دیجیتال، با بهبود دقت، کاهش هزینه‌ها، افزایش شفافیت و ساده‌سازی فرایندهای اجرایی، نقش بسزایی در افزایش تبعیت مالیاتی ایفا کرده و بستر مناسبی برای تحول نظام مالیاتی فراهم آورده است.

۴-۲. کاهش تقلب مالیاتی با استفاده از بلاک‌چین و شناسایی بیومتریک

در دهه اخیر، یکی از مهم‌ترین تحولات در حوزه فناوری مالیات، بهره‌گیری از بلاک‌چین و شناسایی بیومتریک به‌عنوان دو ابزار مکمل در مسیر کاهش تقلب و افزایش امنیت داده‌های مالیاتی بوده است. بلاک‌چین با ماهیت توزیع‌شده و غیرقابل تغییر خود، بستری را برای ثبت و ذخیره‌سازی اطلاعات مالیاتی فراهم می‌کند که امکان دست‌کاری، حذف یا جعل داده‌ها در آن تقریباً ناممکن است. ثبت تراکنش‌ها و اسناد مالیاتی به‌صورت زنجیره‌ای و دارای کدهای هش، موجب می‌شود هرگونه تلاش برای تغییر یا پنهان‌سازی اطلاعات فوراً شناسایی شده و اعتبار کل سیستم مورد خدشه قرار نگیرد. تجربه کشورهایی مانند استونی و سوئد که سیستم‌های مالیاتی خود را با فناوری بلاک‌چین ارتقا داده‌اند، نشان می‌دهد میزان تقلب، خطا و فرار مالیاتی به شکل محسوسی کاهش یافته و قابلیت حسابرسی و ردیابی تراکنش‌ها افزایش چشمگیری داشته است (Mancini et al, 2022). از سوی دیگر، شناسایی بیومتریک که شامل استفاده از ویژگی‌های منحصربه‌فرد انسانی نظیر اثر انگشت، تشخیص چهره، عنبیه یا صدا است، سطح احراز هویت را به شکل قابل توجهی ارتقا داده است. بسیاری از ادارات مالیاتی کشورهای پیشرفته و نوظهور از فناوری بیومتریک در فرایند ثبت‌نام، ورود به سامانه‌ها و ارسال اظهارنامه مالیاتی بهره می‌برند. گزارش بانک توسعه آسیا در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که به‌کارگیری این فناوری در کشورهای آسیایی مانند نیوزیلند و بنگلادش باعث شده است تا موارد جعل هویت، ایجاد حساب‌های غیرواقعی و صدور اظهارنامه‌های تقلبی به حداقل برسد. برای مثال، اداره مالیات نیوزیلند با پیاده‌سازی احراز هویت صوتی، موفق شد ضمن تسریع ارائه خدمات، امنیت اطلاعات مؤدیان و اعتماد به نظام مالیاتی را نیز بهبود بخشد (Asian Development Bank, 2020). ترکیب دو فناوری بلاک‌چین و شناسایی بیومتریک، امنیت داده‌های مالیاتی را در دو سطح ارتقا می‌دهد؛ بلاک‌چین تضمین می‌کند که داده‌های ذخیره‌شده غیرقابل تغییر و شفاف باشند و بیومتریک تضمین می‌کند که تنها افراد واقعی و مجاز امکان دسترسی یا ویرایش داده‌ها را دارند. در چنین سیستمی، حتی اگر یک نفر سعی کند با جعل مدارک یا هویت وارد سامانه شود، سیستم بیومتریک امکان چنین کاری را به‌شدت محدود می‌کند و بلاک‌چین مانع هرگونه تغییر در داده‌ها یا سوابق مالیاتی خواهد شد. این هم‌افزایی نه تنها باعث کاهش شبکه‌های تقلب و فرار مالیاتی می‌شود، بلکه هزینه و زمان فرایندهای حسابرسی و بازرسی را نیز به‌شدت کاهش می‌دهد (Kshetri and Voas, 2020).

2018). درعین حال، پیاده سازی این فناوری ها نیازمند زیرساخت های فناورانه قوی، همکاری میان نهادی و تدوین قوانین و استانداردهای مشترک است. چالش هایی مانند هزینه اولیه راه اندازی، نگرانی های مربوط به حریم خصوصی داده های بیومتریک و آموزش نیروی انسانی باید به دقت مدیریت شوند. با این حال، شواهد بین المللی و تجربیات کشورهای پیشرو نشان می دهد که منافع بلندمدت این فناوری ها از جمله افزایش شفافیت، ارتقای اعتماد عمومی، کاهش هزینه های تقلب و فرار مالیاتی، و افزایش درآمدهای دولت، بسیار قابل توجه است (Mancini et al, 2022). علاوه بر این، استفاده از بلاک چین و بیومتریک نه تنها به شفافیت داخلی نظام مالیاتی کمک می کند، بلکه بستر مناسبی برای همکاری بین المللی و تبادل امن داده های مالیاتی میان کشورها فراهم می آورد. این امر به ویژه در مواجهه با شرکت های چندملیتی و جریان های مالی پیچیده، می تواند ابزار مؤثری برای مبارزه با پولشویی و فرار مالیاتی فرامرزی باشد. در نتیجه، بسیاری از متخصصان و سیاست گذاران مالیاتی در جهان بر این باورند که آینده مدیریت مالیاتی دیجیتال بدون این دو فناوری تصویرپذیر نیست و سرمایه گذاری در این حوزه، تضمین کننده کارآمدی و عدالت در نظام مالیاتی خواهد بود (Kshetri and Voas, 2018).

۴-۳. استفاده از چت بات ها و ربات های هوشمند در خدمات مالیاتی

یکی از روندهای تحول آفرین در خدمات مالیاتی، استفاده از چت بات ها و ربات های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی است. این ابزارها در سال های اخیر باعث ارتقای سطح رضایت مؤدیان، بهبود پاسخگویی، کاهش هزینه های اداری و شتاب بخشی به تعاملات مالیاتی شده اند. چت بات ها قادرند با بهره گیری از پردازش زبان طبیعی، به پرسش های متداول، راهنمایی مراحل ثبت نام، پیگیری اظهارنامه و حتی اطلاع رسانی آخرین قوانین مالیاتی به صورت شبانه روزی و بدون نیاز به نیروی انسانی پاسخ دهند (Wirtz et al, 2019). در کشورهای توسعه یافته ای مانند استرالیا، هلند و سنگاپور، استفاده از چت بات های مالیاتی نه تنها به کاهش حجم تماس های تلفنی و مراجعات حضوری کمک کرده، بلکه موجب افزایش دقت و یکنواختی در ارائه اطلاعات به مؤدیان شده است (OECD, 2021). در هلند، ربات های مبتنی بر هوش مصنوعی، اسناد مالیاتی را دریافت و پردازش می کنند و در صورت وجود مغایرت یا نقص، به صورت خودکار به کاربر هشدار می دهند (Wirtz et al, 2019). همچنین در چین، “ربات های چهره به چهره” نه تنها هویت مالیاتی را تأیید می کنند؛ بلکه قادرند به مؤدیان مشاوره شخصی ارائه دهند (Shakil and Tasnia, 2022). تحقیقات نشان می دهد که چت بات های مالیاتی نه تنها بار کاری کارکنان را کاهش داده اند، بلکه سبب ارتقای کیفیت تجربه مؤدی و دسترسی سریع تر به خدمات شده اند. بر اساس مطالعه ای در مجله *International Journal of Public Administration*، پیاده سازی این ابزارها در بخش عمومی منجر به افزایش سرعت رسیدگی، کاهش خطای انسانی و رضایت بالاتر کاربران شده است (Wirtz et al, 2019). این ربات ها با جمع آوری و تحلیل داده های تعاملی کاربران، به شناسایی نیازها و بهبود مستمر سامانه های خدمات مالیاتی کمک می کنند. البته چالش هایی نظیر امنیت داده ها، امکان سوء برداشت های کاربری و محدودیت پاسخ گویی به سؤالات پیچیده همچنان وجود دارد. با این حال، استفاده ترکیبی از چت بات های خودکار و انتقال درخواست های خاص به کارشناسان انسانی، راهکار مؤثری برای غلبه بر این چالش ها شناخته شده است (Accenture, 2017).

۴-۴. کاربرد یادگیری ماشین در مدیریت ریسک تبعیت مالیاتی

یکی از نوآوری‌های شاخص در تحول نظام مالیاتی جهان، بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای مدیریت ریسک تبعیت مالیاتی است. یادگیری ماشین، به‌ویژه مدل‌های طبقه‌بندی و خوشه‌بندی، این امکان را به ادارات مالیاتی می‌دهد تا با تحلیل داده‌های تاریخی و شناسایی الگوهای رفتاری مؤدیان، سطح ریسک هر مؤدی در عدم تبعیت یا ارتکاب تخلف را پیش‌بینی کنند. این رویکرد سبب شده فرایند شناسایی مؤدیان پرریسک بسیار هدفمندتر و دقیق‌تر از روش‌های سنتی انجام شود و منابع سازمان به‌صورت بهینه صرف ممیزی و نظارت شود (Shakil and Tasnia, 2022). در بسیاری از کشورها، سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین موفق شده‌اند با استفاده از داده‌های کاوی و تحلیل رفتار تراکنش‌های مالی، الگوهای غیرعادی و نشانه‌های اولیه فرار یا تقلب مالیاتی را شناسایی کنند. برای مثال، در کشورهای اروپایی الگوریتم‌های یادگیری نظارت شده و بدون نظارت در تشخیص موارد مشکوک به فرار مالیاتی و حتی پیش‌بینی احتمال تخلف، نقش اساسی ایفا کرده‌اند (Mancini et al, 2022). مطالعات انجام‌شده در آسیا نیز نشان می‌دهد که ادارات مالیاتی با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی، به‌ویژه رگرسیون لجستیک و جنگل تصادفی (Random Forest)، توانسته‌اند اثربخشی ممیزی‌ها و جمع‌آوری مالیات را افزایش دهند (Sun et al, 2020). در کشورهایی مانند چین، هند و سنگاپور، پروژه‌های موفق در زمینه پیاده‌سازی سامانه‌های مدیریت ریسک مبتنی بر یادگیری ماشین گزارش شده است. این سامانه‌ها با پردازش میلیون‌ها رکورد داده، نه تنها مؤدیان پرریسک را شناسایی و اولویت‌بندی می‌کنند، بلکه با تحلیل خودکار اظهارنامه‌ها و تطبیق آن با داده‌های بانکی و معاملاتی، هشدارهای لازم را قبل از وقوع تخلف به مؤدی یا مأمور مالیاتی ارائه می‌دهند (Wang, 2024). این ابزارها باعث کاهش هزینه‌های اجرایی، افزایش دقت حسابرسی و ارتقا عدالت مالیاتی شده‌اند. در ایران نیز مطالعات اولیه و پروژه‌های پژوهشی در زمینه استفاده از داده‌های کاوی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای مدیریت ریسک تبعیت مالیاتی در حال انجام است. با تلفیق داده‌های مالی، معاملاتی، بانکی و حتی اطلاعات رفتاری مؤدیان، مدل‌های یادگیری ماشین قادرند نه تنها ریسک فعلی، بلکه روندهای آتی و الگوهای پنهان را نیز پیش‌بینی کنند. این تحول سبب تخصیص هدفمند منابع، ارتقای شفافیت، افزایش تبعیت داوطلبانه مؤدیان و در نهایت افزایش درآمد پایدار دولت‌ها شده است (Wang, 2024).

۵. بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل جامع مطالعات و پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، بلاک‌چین، شناسایی بیومتریک و ابزارهای مبتنی بر یادگیری ماشین، نه تنها فرایندهای سنتی نظام مالیاتی را متحول ساخته‌اند، بلکه بنیان‌های جدیدی برای ارتقای شفافیت، کارآمدی و پاسخگویی در این حوزه فراهم آورده‌اند. ورود این فناوری‌ها موجب کاهش خطاهای انسانی، تسریع فرایندهای اجرایی، و افزایش توانایی سازمان‌های مالیاتی در شناسایی تقلب و فرار مالیاتی شده است. هوش مصنوعی با امکان تحلیل سریع و دقیق داده‌ها، طبقه‌بندی مؤدیان و پیش‌بینی ریسک‌ها، نقشی کلیدی در افزایش تبعیت داوطلبانه و کاهش هزینه‌های اجرایی ایفا کرده است. از سوی دیگر، تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که استفاده از بلاک‌چین و شناسایی بیومتریک، امنیت و اعتماد به نظام مالیاتی را به طور چشمگیری ارتقا داده و امکان نظارت و ردیابی مؤثرتر بر فرایندهای مالیاتی را فراهم کرده است. چت‌بات‌ها و ربات‌های هوشمند نیز با تسهیل تعاملات میان مؤدیان و سازمان مالیاتی، دسترسی سریع‌تر و دقیق‌تری به اطلاعات و خدمات فراهم ساخته‌اند و سطح رضایت ذی‌نفعان را بهبود بخشیده‌اند. در کنار این دستاوردها، نقش کلیدی الگوریتم‌های یادگیری ماشین در مدیریت ریسک و

بهبود اثربخشی ممیزی‌ها و حسابرسی‌ها به وضوح قابل مشاهده است؛ چرا که این فناوری‌ها با تحلیل داده‌های انبوه، مؤدیان پرریسک را شناسایی و منابع را به صورت هدفمند تخصیص می‌دهند. با وجود این، چالش‌هایی همچون نیاز به توسعه زیرساخت‌های فناوریانه، تضمین امنیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی، و آموزش نیروی انسانی متخصص، از موانع اصلی در مسیر پیاده‌سازی فراگیر فناوری‌های نوین در نظام مالیاتی محسوب می‌شوند. همچنین پیچیدگی مقررات، تغییرات سریع فناوری و ضرورت همگرایی قوانین داخلی با استانداردهای بین‌المللی، از جمله موضوعاتی هستند که باید مورد توجه سیاست‌گذاران و مدیران مالیاتی قرار گیرد. توجه به آموزش مداوم کارکنان، بهبود همکاری‌های بین‌نهادی و ایجاد چارچوب‌های حقوقی و نظارتی شفاف، لازمه موفقیت و پایداری این تحولات فناوریانه است. در نهایت، شواهد و تجربیات جهانی و داخلی گویای آن است که آینده نظام مالیاتی در گرو بهره‌گیری هوشمندانه و هدفمند از فناوری‌های نوین خواهد بود. سرمایه‌گذاری در حوزه داده، توسعه سیستم‌های یکپارچه و بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی پیشرفته، ضمن ارتقای شفافیت و عدالت مالیاتی، زمینه‌ساز افزایش درآمد دولت‌ها و رضایت مؤدیان خواهد شد. توصیه می‌شود نظام مالیاتی ایران نیز با الهام از تجارب موفق بین‌المللی، استراتژی تحول دیجیتال را با اولویت‌هایی نظیر زیرساخت داده‌ای، توسعه منابع انسانی متخصص و تدوین مقررات حمایتی دنبال کند تا بتواند همگام با تحولات جهانی، نظام مالیاتی کارآمد، شفاف و پاسخگو را محقق سازد.

۶. منابع و مآخذ

1. Asian Development Bank. (2020). *Innovative Use of Technology in Tax Administration*. Manila: Asian Development Bank.
2. Hesami, S., Jenkins, H., & Jenkins, G. P. (2024). Digital Transformation of Tax Administration and Compliance: A Systematic Literature Review on E-Invoicing and Prefilled Returns. *Digital Government: Research and Practice*, 5(3), Article 18.
3. Islamiyah Kamal. (2022). The effect of artificial intelligence technology for e-filing and digital services tax (DST) on tax compliance. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 6(1), 45-58.
4. Saragih, A. H., Reyhani, Q., Setyowati, M. S., & Hendrawan, A. (2022). The potential of an artificial intelligence (AI) application for the tax administration system's modernization: the case of Indonesia. *Artificial Intelligence and Law*, 31, 491-514.
5. Shakil, M. H., & Tasnia, M. (2022). Artificial Intelligence and Tax Administration in Asia and the Pacific. In *Taxation in the Digital Economy; New Models in Asia and the Pacific* (pp. 45-70). Routledge.
6. Kshetri, N., & Voas, J. (2018). Blockchain-enabled e-voting. *Communications of the ACM*, 61(2), 95-99.
7. Mancini, L., Rancan, A., & Passalacqua, F. M. (2022). Blockchain and tax administration: Opportunities and challenges. *Journal of Tax Administration*, 8(2), 124-145.
8. Sun, J., Yan, J., & Zhang, K. Z. (2020). Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities. *Financial Innovation*, 6(1), 26.
9. Accenture. (2017). *Artificial Intelligence in Public Sector: Current State of Play and Future Prospects*. Accenture Public Service.
10. Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2021). *Tax Administration 2021: Comparative Information on OECD and other Advanced and Emerging Economies*. OECD
11. Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial Intelligence and the Public Sector—Applications and Challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596-615.
12. Wang, Y. (2024). Artificial Intelligence Technologies in Modern Taxation: Applications, Challenges, and Strategic Directions. *Journal of Digital Public Finance*, 10(2), 101-120.

13. Ezeife, E., Kokogho, E., Odio, P. E., & Adeyanju, M. O. (2021). The future of tax technology in the United States: A conceptual framework for AI-driven tax transformation. *Future*, 2(1), 101203.
14. Respati, N. D. (2020). The Adoption Of E-Government In The Tax Administration: A Scoping Review. *Scientax*, 1(2), 109-130.
15. Kamil, I. (2022). Influence artificial intelligence technology for E-filing and Digital Service Tax (DST) in tax administration on tax compliance. *International Journal of Management Studies and Social Science Research*, 4(1), 144-156.
16. Faith, N. (2018). The Future of Tax Technology in the United States: A Conceptual Framework for AI-Driven Tax Transformation. *Journal of Tax Technology*, 6(2), 101–115.
17. Oyedokun, G. E. (2019). Digital Transformation and Tax Administration. *International Journal of Accounting and Taxation*, 7(1), 1-11.
18. Nazarov, R., Smirnov, A., & Petrova, A. (2020). Digital Transformation in Tax Administration: Current Trends and Perspectives. *Economic Analysis and Policy*, 68, 321-329.
19. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human–AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586.
20. Bumgarner, N., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Artificial intelligence and the audit profession. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 71-91.
21. Cong, L. W., He, Z., & Li, J. (2018). Machine learning and capital structure decisions. *Journal of Financial Economics*, 130(3), 747–769.
22. Prichard, W., Cobham, A., & Goodall, A. (2019). The ICTD Government Revenue Dataset (GRD): Technical Report. International Centre for Tax and Development.
23. Nora Galuh. (2020). Pemerintah Pastikan Pajak Digital Masuk APBN 2021. [Online Article]. Retrieved from <https://news.ddtc.co.id>

A Review of the Role of Emerging Technologies in Tax System Transformation

Mohammad Avarseji^{*1}
Ghorban Haji Mashhadi²
Shirin Panahi³

Abstract

In recent decades, the transformation of tax systems has been increasingly shaped by advancements in emerging technologies. Technologies such as artificial intelligence, blockchain, machine learning, and digital tools play an unparalleled role in redefining tax processes and structures. The significance of this issue becomes even more apparent considering that efficient, transparent, and accountable tax systems are fundamental requirements for economic development and the enhancement of public governance in the digital age. Today, governments and tax authorities are compelled to adopt innovative technologies to address challenges such as the growing volume of data, regulatory complexity, tax evasion, and the need to adapt to the digital economy. This trend not only enables greater accuracy, speed, and transparency in tax collection and management but also provides the necessary foundation for improved taxpayer engagement, reduced human error, and increased public trust. This study employs a descriptive-analytical approach, with data collected through library research, review of domestic and international scholarly articles, and analysis of relevant findings. The results indicate that the adoption of artificial intelligence and digital tools enhances the efficiency and transparency of tax systems, facilitates the identification and prevention of fraud, improves service delivery, and increases voluntary taxpayer compliance. Furthermore, technologies such as blockchain and biometric identification, by enhancing data security and reducing opportunities for misuse, play a significant role in reducing tax evasion and fostering public trust. However, the successful implementation of these transformations requires the development of technological infrastructure, training of specialized human resources, and the establishment of comprehensive and up-to-date regulations in the field of tax technologies. The findings of this study can serve as a valuable guide for policymakers, managers, and researchers interested in the transformation and improvement of tax systems in the digital era.

Keywords

Emerging Tax Technologies, Artificial Intelligence, Blockchain, Machine Learning, Tax System Transformation.

1. PhD Student in Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

(*Corresponding Author: avarsajirezai@yahoo.com).

2. MSc in Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran. (gh.h.mashhadi58@gmail.com).

3. MSc in Auditing, Golestan Institute of Higher Education, Gorgan, Iran (panahishirin41@gmail.com).