

# آینده پیشرفت ایران

(چالش‌ها، فرصت‌ها، راهکارها)

مهلت دریافت آثار و ایده‌های نوآورانه:

۱۴ بهمن ۱۴۰۴ و زمان برگزاری: بهار ۱۴۰۵

## فناوری‌ها و نوآوری‌ها

## به کارگیری هوش مصنوعی در تحلیل روند آتی ثبت اجارات، مستغلات و فروش مطالعات موردی: حوزه حکمرانی وقف و املاک وقفی

مصطفی دزفولی<sup>۱</sup>، شیما حاجی حسین خیاط<sup>۲</sup>، سمیه احمدی<sup>۳</sup>

۱- دکتری تخصصی، مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، [mostafadezfuli@gmail.com](mailto:mostafadezfuli@gmail.com)

۲- کارشناسی، مهندسی صنایع، دانشگاه ابرار، [shimahajihossein@gmail.com](mailto:shimahajihossein@gmail.com)

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گرایش مدیریت پروژه، دانشگاه تهران، [somaye.ahmadi1081@gmail.com](mailto:somaye.ahmadi1081@gmail.com)

### چکیده

پیچیدگی داده‌ها، نوسانات بازار و ماهیت غیرخطی روابط حاکم بر حوزه املاک وقفی، تحلیل و پیش‌بینی روند آتی ثبت اجارات، مستغلات و فروش را به یکی از چالش‌های اساسی بنیادهای حوزه حکمرانی وقف تبدیل کرده است. این مقاله با رویکردی تحلیلی، به بررسی ظرفیت‌ها و کارکردهای هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های ثبتی این بنیادها پرداخته و چارچوبی مفهومی برای بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی روندهای آتی ارائه می‌دهد. در این چارچوب، مدل‌هایی نظیر رگرسیون تقویت‌شده گرادینانی، شبکه‌های عصبی بازگشتی و حافظه بلندمدت-کوتاه‌مدت به‌عنوان ابزارهای مناسب برای شناسایی الگوهای پنهان و روابط غیرخطی داده‌های بازار املاک معرفی و تحلیل شده‌اند. همچنین، به‌منظور تکمیل تحلیل، به نقش داده‌های مکانی و شاخص‌های مبتنی بر تحلیل سیستم اطلاعات جغرافیایی در تفسیر فضایی رفتار بازار اشاره شده است. نتایج تحلیلی مقاله نشان می‌دهد که رویکردهای مبتنی بر هوش مصنوعی، بستر مناسبی برای ارتقای تصمیم‌سازی علمی، افزایش دقت تحلیل روندها و حرکت به‌سوی حکمرانی داده‌محور در نظام مدیریت املاک وقفی فراهم می‌آورند.

### مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات فناورانه به‌ویژه در حوزه‌ی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، شیوه‌های تحلیل داده، تصمیم‌سازی و سیاست‌گذاری را در بسیاری از بخش‌های اقتصادی و مدیریتی دگرگون کرده است. بازار املاک و مستغلات، به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین و پویاترین بخش‌های اقتصادی، به دلیل ماهیت غیرخطی روابط حاکم بر قیمت‌ها، نوسانات زمانی و مکانی، و تأثیرپذیری از متغیرهای متنوع اقتصادی، اجتماعی و کالبدی، بیش از سایر حوزه‌ها نیازمند بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی هوشمند و داده‌محور است. در این میان، املاک وقفی و دارایی‌های وابسته به حوزه‌ی حکمرانی وقف جایگاهی ویژه دارند. بنیادهای فعال در این حوزه، مسئولیت مدیریت، بهره‌برداری و سامان‌دهی حجم گسترده‌ای از دارایی‌های وقفی را بر عهده دارند که فرایندهای ثبت اجاره، مستغلات و فروش آن‌ها، به‌طور مستمر داده‌های متنوع و انبوهی را تولید می‌کند. با این حال، در بسیاری از موارد، تحلیل این داده‌ها همچنان متکی بر روش‌های سنتی، قضاوت کارشناسی و تحلیل‌های توصیفی است؛ رویکردهایی که در مواجهه با پیچیدگی، ناهمگنی و پویایی داده‌های ثبتی، توان پاسخ‌گویی دقیق به نیازهای تصمیم‌سازی راهبردی را ندارند.

پیشرفت‌های اخیر در حوزه‌ی هوش مصنوعی، به‌ویژه الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی، امکان شناسایی الگوهای پنهان، مدل‌سازی روابط غیرخطی و تحلیل روندهای زمانی را در داده‌های پیچیده فراهم ساخته است. ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که این الگوریتم‌ها در تحلیل بازار املاک و پیش‌بینی روندهای قیمتی و معاملاتی، ظرفیت بالایی دارند و می‌توانند به‌عنوان مکمل یا جایگزین روش‌های سنتی مورد توجه قرار گیرند. با این وجود، کاربرد نظام‌مند این رویکردها در داده‌های ثبتی املاک وقفی و در چارچوب حکمرانی داده‌محور، همچنان کمتر مورد توجه پژوهش‌های داخلی قرار گرفته است.

بر این اساس، مقاله‌ی حاضر با رویکردی تحلیلی و مفهومی، به بررسی ظرفیت‌ها و کارکردهای هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های ثبت اجارات، مستغلات و فروش املاک وقفی می‌پردازد. هدف اصلی، تبیین چارچوبی مفهومی برای بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی روندهای آتی و ارتقای تصمیم‌سازی علمی در بنیادهای حوزه‌ی حکمرانی وقف است. در این چارچوب، ضمن تمرکز بر نقش محوری هوش مصنوعی، به نقش تکمیلی داده‌های مکانی و شاخص‌های مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی در تفسیر فضایی رفتار بازار نیز اشاره می‌شود. نتایج این تحلیل می‌تواند زمینه‌ساز حرکت به‌سوی حکمرانی داده‌محور و مدیریت کارآمدتر دارایی‌های وقفی در سطح نهادی و منطقه‌ای باشد.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از منظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت و روش گردآوری داده‌ها، مطالعه‌ای تحلیلی-توصیفی با رویکرد کیفی است که بر پایه تحلیل محتوای نظام‌مند ادبیات علمی و اسناد پژوهشی موجود در حوزه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و حکمرانی املاک وقفی صورت پذیرفته است. فرایند تحقیق در چند گام اصلی سازمان‌دهی شده است: نخست، ادبیات نظری و پیشینه تجربی مرتبط با کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین (همچون رگرسیون تقویت‌شده گرادینانی یا XGBoost، شبکه‌های عصبی عمیق (بازگشتی یا RNN و حافظه بلندمدت-کوتاه‌مدت) یا LSTM و تحلیل‌های مکانی مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)) در بازار املاک، به‌صورت هدفمند و انتقادی مرور شد. در گام دوم، چپستی و ساختار داده‌های ثبتی بنیادهای حوزه‌ی حکمرانی وقف (شامل ثبت اجارات، مستغلات و فروش) شناسایی و ویژگی‌های خاص این کلان‌داده‌ها نظیر ناهمگنی، ماهیت دنباله‌ای و سری زمانی، و وابستگی به متغیرهای مکانی-اقتصادی تحلیل گردید. در گام سوم، یک چارچوب مفهومی تطبیقی طراحی شد که الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده و مدل‌های مکانی را با چالش‌های بومی نظام مدیریت املاک وقفی پیوند می‌دهد. در نهایت، بر مبنای شواهد برگرفته از پژوهش‌های پیشین داخلی و خارجی، کارکردها و ظرفیت‌های این مدل‌ها در مقایسه با رویکردهای سنتی قیمت‌گذاری (مانند رگرسیون خطی و تحلیل‌های توصیفی) تبیین شده و نقشه راه مفهومی برای ارتقای تصمیم‌سازی علمی و حرکت به‌سوی حکمرانی داده‌محور در املاک وقفی ارائه شده است. ابزار تحلیل در این پژوهش، تحلیل محتوای کیفی بوده و داده‌ها از نوع کتابخانه‌ای-اسنادی هستند.

### نتایج و بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه مدل‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی عمیق، ابزار کارآمدی برای تحلیل داده‌های ثبتی و پیش‌بینی روند آتی ثبت اجارات، مستغلات و فروش املاک وقفی فراهم می‌آورد. نتایج حاصل از به‌کارگیری مدل‌هایی نظیر حافظه‌ی کوتاه‌مدت-بلندمدت، رگرسیون تقویت‌شده گرادینانی و شبکه‌های عصبی بازگشتی بیانگر آن است که این مدل‌ها توانایی بالایی در شناسایی الگوهای پنهان، روابط غیرخطی و نوسانات زمانی بازار املاک دارند و می‌توانند ضعف رویکردهای سنتی مبتنی بر تحلیل‌های توصیفی و قضاوت‌های تجربی را جبران نمایند. بدین ترتیب، فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر ارتقای دقت پیش‌بینی از طریق هوش مصنوعی، به‌طور معناداری تأیید می‌شود.

در این چارچوب، استفاده از داده‌های مکانی و تحلیل‌های مبتنی بر سیستم اطلاعاتی-جغرافیایی به‌عنوان یک لایه‌ی تکمیلی، زمینه بهبود تفسیر نتایج و درک بهتر تفاوت‌های مکانی بازار املاک را فراهم کرده است؛ با این حال، هسته‌ی اصلی تحلیل و پیش‌بینی در این پژوهش، بر توان یادگیری و تصمیم‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی استوار بوده است. این مدل‌ها با اتکا به داده‌های تاریخی و ثبتی، امکان تحلیل پویا و پیش‌نگرانه رفتار بازار را فراهم می‌سازند.

در مجموع، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که استقرار سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در نظام ثبت و مدیریت املاک وقفی، می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای تصمیم‌سازی علمی، افزایش بهره‌وری اقتصادی دارایی‌های وقفی و حرکت به‌سوی حکمرانی داده‌محور در بنیادهای حوزه وقف ایفا نماید. این رویکرد، بستر لازم برای مدیریت هوشمند و آینده‌نگر دارایی‌های وقفی را فراهم کرده و می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری دقیق‌تر در این حوزه باشد.

### پیشنهادها

۱. یکپارچه‌سازی مدل راهبری بهره‌برداری از املاک وقفی با رویکرد پایش دائمی هوش مصنوعی و کاهش مداخله انسانی

به‌منظور حذف خطاهای انسانی ناشی از قضاوت‌های سلیقه‌ای و افزایش چابکی فرایندهای مدیریتی، پیشنهاد می‌شود یک داشبورد متمرکز مبتنی بر هوش مصنوعی طراحی شود که به‌طور دائمی و خودکار، داده‌های ثبتی، مالی و عملیاتی املاک وقفی را پایش کند. در این مدل، سیستم می‌تواند هشدارهای پیش‌هنگام برای نوسانات قیمت، موعد مقرر اجاره‌ها، یا نیاز به بازسازی و نگهداری را بدون نیاز به ممیزی انسانی صادر نماید. این کار از طریق مدل‌های یادگیری ماشین که بر روی روند فروش، اجاره و رفتار مستأجران آموزش دیده‌اند، امکان‌پذیر خواهد بود.

۲. طراحی مدل کشف قیمت مبتنی بر میانگین وضعیت بازار املاک با رویکرد منطقه‌ای

از آنجا که قیمت‌گذاری منصفانه و دقیق املاک وقفی برای جلوگیری از تضییع حقوق موقوفه حیاتی است، یک مدل خودکار کشف قیمت (Price Discovery Engine) پیشنهاد می‌شود. این مدل با ترکیب الگوریتم‌های پیش‌بینی (مانند رگرسیون تقویت‌شده گرادینانی) و تحلیل‌های مکانی (GIS)، یک میانگین پویا از قیمت‌های واقعی بازار را برای هر منطقه (خوشه‌های مکانی-اقتصادی) محاسبه می‌کند، نه صرفاً مناطق شهرداری. این رویکرد، امکان تعیین دقیق اجاره‌بها و قیمت فروش را بر اساس «پرستیژ محله»، دسترسی به خدمات عمومی و شاخص‌های بهای کالا و خدمات مصرف‌کننده فراهم می‌آورد و جایگزین کارشناسی‌های سنتی و غیردقیق می‌شود.

۳. طبقه‌بندی و تشکیل سوابق مالی هوشمند برای بهره‌برداران املاک وقفی

پیشنهاد می‌شود یک سامانه اعتبارسنجی هوشمند برای تمام متولیان و مستأجران (بهره‌برداران) طراحی شود. این سامانه با تحلیل داده‌های تاریخی، رفتارهای مالی افراد را در سه محور اصلی «خوش‌حسابی در پرداخت اجاره»، «تحقق کامل تعهدات موضوع وقف» و «الزام به حمایت فنی و عمرانی از موقوفه» رتبه‌بندی کرده و یک امتیاز اعتباری (Scoring) صادر کند. این طبقه‌بندی که می‌تواند با مدل‌های خوشه‌بندی فازی انجام شود، ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیری در خصوص تمدید یا فسخ قراردادهای، تعیین مبلغ ودیعه و مدیریت ریسک مالی موقوفات خواهد بود.

### منابع

- مرادی، زهرا؛ سعدی مسگری، محمد (۱۴۰۲)، قیمت گذاری املاک مسکونی به کمک الگوریتم ترکیبی یادگیری عمیق\_فازی، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات جغرافیایی، دوره ۳۲، شماره ۱۲۶، صص ۷ تا ۲۷.
- زبادی، حسین؛ صلواتی، عرفان؛ لطفی هروی، محمدمهدی (۱۴۰۲)، "پیش‌بینی قیمت مسکن با استفاده از الگوریتم هوش مصنوعی LSTM، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۲۵، شماره ۴، صص ۵۵۷ تا ۵۷۶.
- حقی، محمدرضا (۱۴۰۰)، خوشه‌بندی نواحی شهرتهران بر مبنای وضعیت پراکنش اماکن عمومی با رویکرد یادفاند غیرعامل، نشریه‌ی مطالعات ساختار و کارکرد شهری، دوره ۸، شماره ۲۹، صص ۴۹ تا ۶۹.
- شریفی، علیرضا (۱۴۰۳)، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در تحلیل روندهای بازار املاک و سیاست گذاری تملک شهری، ایده‌های راهبردی در معماری، عمران و شهرسازی ایران، همدان
- خانمیرزائی، علیرضا؛ فیروزی، افشین (۱۴۰۱)، استفاده از روش Fuzzy C\_manes برای خوشه‌بندی‌های مربوط به واحدهای مسکونی با ویژگی‌های مختلف جهت استفاده در سیستم‌های خودکار ارزیابی قیمت، فناوری‌های نوین در مهندسی مکانیک و سازه، شیراز، استان فارس