

بررسی نقش هوش مصنوعی برای افزایش سودآوری با در نظر گرفتن نقش میانجی کاهش ریسک‌های مالی در صنعت ساختمان

صفیه مهری نژاد^۱

فاطمه رضایی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۸/۳۰

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر افزایش سودآوری با در نظر گرفتن نقش میانجی کاهش ریسک‌های مالی در صنعت ساختمان انجام شده است. روش تحقیق از نوع کاربردی و به شیوه توصیفی پیمایشی بوده و داده‌ها با پرسشنامه استاندارد جمع‌آوری شده‌اند. جامعه آماری شامل مدیران و کارکنان سازمان ملی زمین و مسکن شهر تهران در سال ۱۴۰۴ است که با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌یابی معادلات ساختاری و نرم‌افزار PLS استفاده گردید. نتایج نشان داد هوش مصنوعی به‌طور معناداری بر کاهش ریسک مالی و افزایش سودآوری اثر مثبت دارد و کاهش ریسک مالی نیز رابطه بین هوش مصنوعی و سودآوری را تقویت می‌کند. یافته‌ها حاکی از آن است که به‌کارگیری هوش مصنوعی با بهینه‌سازی فرایندها، پیش‌بینی دقیق و مدیریت بهتر منابع، می‌تواند سودآوری پروژه‌های ساختمانی را به‌طور چشمگیری ارتقا دهد.

واژگان کلیدی

هوش مصنوعی، سودآوری، ریسک مالی

^۱ استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. (s.mehrenejad@gmail.com)

^۲ دانشجوی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. (rezaeefatemeh01@gmail.com)

۱. مقدمه

صنعت ساختمان به عنوان یکی از مهم ترین بخش های اقتصادی، نقش کلیدی در رشد و توسعه کشورها ایفا می کند. این صنعت نه تنها به طور مستقیم در تولید ناخالص داخلی تأثیرگذار است، بلکه به عنوان یک محرک اقتصادی، زمینه ساز ایجاد اشتغال و توسعه زیرساخت ها نیز محسوب می شود (متاوا و همکاران^۱، ۲۰۲۲). با این حال، صنعت ساختمان با چالش های مالی متعددی مواجه است که می تواند سودآوری و موفقیت پروژه ها را به طور جدی تحت تأثیر قرار دهد. از جمله این چالش ها می توان به افزایش هزینه های ساخت، تأخیر در اجرای پروژه ها، مدیریت ناکارآمد منابع، نوسانات قیمت مواد اولیه و ریسک های مرتبط با تغییرات بازار اشاره کرد. این ریسک های مالی نه تنها باعث کاهش سودآوری می شوند، بلکه در برخی موارد می توانند منجر به شکست پروژه ها نیز گردند (رجب پور، درویش، ۱۴۰۳).

با توجه به منابع مختلف که تعاریف متفاوتی از ریسک ارائه داده اند، ریسک مالی را می توان تغییرات احتمالی آینده برای یک شاخص خاص (چه مثبت و چه منفی) که یک پروژه با آن در ارتباط است تعریف نمود (ایبویه و همکاران^۲، ۲۰۲۱). با توجه به پیچیدگی و تنوع فعالیت های ساخت و ساز ریسک های موجود در این صنعت را می توان تحت عنوان هایی از قبیل (ریسک مالی، سیاسی، فنی، اجرایی، محیط، سازمانی و تامین منابع) بیان نمود، که می توانند فرآیند اجرا و تکمیل پروژه را تحت تأثیر قرار دهند (رگونا و همکاران^۳، ۲۰۲۲). یکی از چالش های مدیریت ریسک چگونگی برخورد با عدم قطعیت ها و برنامه ریزی برای حفظ ارزش منافع ذینفعان پروژه می باشد (بولپاگنی و بارتولتی^۴، ۲۰۲۱). مدیریت ریسک در پروژه های ساختمانی به عنوان یک فرآیند مدیریتی بسیار مهم به منظور دستیابی به اهداف پروژه از نظر زمان، هزینه، کیفیت، شناخته شده است. بحث ریسک و مدیریت ریسک ها در چند سال گذشته به موضوعی مهم برای پروژه های ساختمانی تبدیل شده است که جهت موفقیت در پروژه ها و همچنین با توجه به شرایط رقابتی در صنعت ساخت و ساز امری اجتناب ناپذیر است (فاشا^۵، ۲۰۲۲). در کشورهای در حال توسعه، پروژه های ساختمانی در معرض عوامل ناشناخته زیادی هستند. با اجرای مدیریت ریسک موثر در پروژه ها می توان از چالش های متعدد در پروژه جلوگیری کرد. از سوی دیگر، مهم ترین هدف مدیریت، انجام پروژه با حداقل هزینه و در زمان تعیین شده می باشد (یاسین و همکاران^۶، ۲۰۲۰). صنعت ساخت و ساز با مشکل بهره وری و چالش های بی شمار دیگری مواجه است که این پتانسیل را دارد که توسط هوش مصنوعی حل شود (ایبویه و همکاران^۷، ۲۰۲۱). اخیراً برنامه های هوش مصنوعی (AI) با افزایش قدرت محاسباتی و در دسترس بودن زیاد داده ها به طور فزاینده ای در صنایع مورد استفاده قرار گرفته اند. هوش مصنوعی تقریباً به هر بخش و صنعت جهانی به روش های غیرقابل تصور نفوذ کرده است تا روش های زندگی و کار روزانه ما را متحول سازد (ایبویه و همکاران^۷، ۲۰۲۱). هوش مصنوعی سهم قابل توجهی در بهبود عملیات تجاری، فرآیندهای خدمات و بهره وری صنعت در سال های اخیر داشته است. هوش مصنوعی می تواند به تشخیص تقلب های مالی و کاهش ریسک های مرتبط کمک کند. الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند الگوهای غیرعادی را در داده های مالی شناسایی کرده و به مدیران مالی هشدار دهند. این امر می تواند به کاهش خسارات مالی و افزایش امنیت مالی کمک

¹ Metava & et al

² Abioye et al

³ Regona et al

⁴ Bolpagni & Bartoletti

⁵ Phasha

⁶ Artificial Intelligence

⁷ Abioye

کند (پیلای و متئوس^۸، ۲۰۲۰) با تحلیل الگوهای تکراری در داده‌های مالی، می‌توان کمبودها و نقاط ضعف سیستم ریسک مالی را شناسایی کرد. همچنین، تحلیل الگوهای نامتقارن می‌تواند تقلب و تلاش‌های غیرقانونی را در فعالیت‌های مالی شناسایی کند و به این ترتیب از ریسک‌های مالی پیشروی شرکت‌ها جلوگیری کند. (آرسیک^۹، ۲۰۲۱).

در سال‌های اخیر، فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی، به‌عنوان راه‌حلی برای بهبود فرآیندها و کاهش ریسک‌ها در صنایع مختلف مطرح شده‌اند. هوش مصنوعی با قابلیت‌هایی مانند پیش‌بینی دقیق‌تر، تحلیل داده‌های بزرگ و بهینه‌سازی تصمیم‌گیری، پتانسیل زیادی برای کاهش ریسک‌های مالی و افزایش سودآوری در صنعت ساختمان دارد. با این حال، علیرغم پیشرفت‌های قابل توجه در حوزه هوش مصنوعی، هنوز نقش این فناوری در کاهش ریسک‌های مالی و تأثیر آن بر سودآوری پروژه‌های ساختمانی به‌طور کامل بررسی نشده است. بنابراین، این سوال مطرح می‌شود که چگونه می‌توان از هوش مصنوعی برای کاهش ریسک‌های مالی و در نتیجه افزایش سودآوری در صنعت ساختمان استفاده کرد؟

۲. مبانی نظری و ادبیات پژوهش

۲-۱. هوش مصنوعی

پیشرفت‌های فناوریانه در دوران معاصر، تحولات قابل توجهی در جنبه‌های مختلف زندگی انسان ایجاد کرده‌اند. سرعت بالای پیشرفت، به عاملی قوی تبدیل شده که نوآوری مستمر و شکل‌گیری فناوری‌هایی را برمی‌انگیزد که قادرند جهان را متحول سازند. هوش مصنوعی یکی از دستاوردهای مهم فناوری است که شامل تقلید توانایی‌های ذهنی و شناختی انسان توسط ماشین‌ها می‌باشد (پابوبونگ^{۱۰}، ۲۰۲۳). این فناوری‌ها با دقت برای بازتولید قابلیت‌ها و هوش ذاتی انسانی طراحی شده‌اند. قابلیت هوش مصنوعی در ایجاد تغییرات عمده در رفتار، عادات روزانه و افزایش بهره‌وری در صنایع مختلف کاملاً مشهود است. در عصر کنونی صنعت ۴،۰، فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در جنبه‌های مختلف زندگی مدرن ادغام شده‌اند، صنایع را متحول و عملیات را بهینه می‌سازند (جاوید^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱). الگوریتم‌های هوش مصنوعی نقش کلیدی در بخش مالی ایفا می‌کنند و مزایایی در زمینه‌هایی مانند شناسایی فعالیت‌های تقلبی، ارزیابی ریسک و اجرای استراتژی‌های معاملات الگوریتمی فراهم می‌آورند (فینیو و دووینی^{۱۲}، ۲۰۲۳). پلتفرم‌های آموزشی نیز از هوش مصنوعی برای ارائه تجربه‌های یادگیری سفارشی شده که متناسب با نیازهای خاص هر یادگیرنده هستند، استفاده می‌کنند (گیلیگوری^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال، در حالی که شرکت‌های جهانی با فرآیندها و کشفیات جدید دچار تحول می‌شوند، نگرانی‌هایی در مورد آینده در حال افزایش است. اگرچه نوآوری می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد کند، انتظار می‌رود تعداد زیادی از مشاغل فعلی به واسطه نوآوری به خطر بیفتند (فری و اوسبورن^{۱۴}، ۲۰۱۷). انسان‌ها به حقوق اقتصادی خود متکی هستند، زیرا این حقوق منابع اساسی لازم برای تأمین معاش خود و خانواده‌شان را فراهم می‌کنند. حقوق اقتصادی تنها شامل حق مالکیت فرد نیست، بلکه شامل امتیازاتی است که افراد برای دسترسی به کار و دریافت دستمزد عادلانه برای تأمین زندگی دارند (شهیر^{۱۵}، ۲۰۲۳).

⁸ Pillai & Matus

⁹ Arsic

¹⁰ Pabubung

¹¹ Javaid

¹² Finio & Downie

¹³ Giligorea

¹⁴ Frey & Osborne

¹⁵ Shaheer

۲-۲. ریسک مالی

کارکردهای تحلیل مالی ابزاری کاربردی است که به شرکت‌ها کمک می‌کند تا ریسک‌های مالی را پیشاپیش شناسایی کرده، اقدامات لازم برای کاهش زیان‌ها را انجام دهند و تصمیم‌گیری بهتری داشته باشند (وانگ^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۳). درک دقیق و ارزیابی صحیح ریسک مالی می‌تواند پیامدهای مثبتی مانند کاهش ناتوانی در پرداخت بدهی‌ها، کاهش نرخ ورشکستگی و بهبود مسائل مالی به همراه داشته باشد. بنابراین، ایجاد مدل‌های ارزیابی ریسک مالی، تشخیص زود هنگام بحران‌های مالی و اتخاذ اقدامات مناسب برای حفظ ایمنی و توسعه پایدار شرکت‌ها اهمیت بالایی دارد. در بسیاری از رکودهای اقتصادی، علاوه بر مدیریت شرکت، مؤسسات مالی نیز باید مسئول وام‌دهی بی‌مسئولانه باشند. با وجود اهمیت ریسک مالی، منابع ریسک مالی متفاوت هستند. با تحلیل ادبیات موجود، چهار منبع اصلی ریسک شناسایی شده‌اند که از یکدیگر متمایز هستند. ریسک‌های استراتژیک به عدم قطعیت در استراتژی کسب و کار شرکت اشاره دارند که ممکن است به ارزش سهام مورد انتظار نرسیده و به آن شرکت آسیب برساند (لام^{۱۷}، ۲۰۱۷). در حالی که ریسک‌های استراتژیک ناشی از تصمیمات نادرست مدیریت ارشد هستند، ریسک‌های عملیاتی از منابع مختلفی ایجاد می‌شوند. به گفته کمیته نظارت بانکی باسل (وانگ و چن^{۱۸}، ۲۰۲۳)، ریسک عملیاتی «ریسک زیان مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از فرآیندهای داخلی ناکافی یا شکست خورده، افراد و سیستم‌ها، یا رویدادهای خارجی» است (استور^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین، ریسک‌های عملیاتی برای کسب سود بیشتر ایجاد نمی‌شوند بلکه به طور خودکار در هنگام انجام کسب و کار ظاهر می‌شوند. این تحقیق بر ریسک‌های مالی تمرکز دارد که «از طریق معاملات متنوع با طبیعت مالی» به وجود می‌آیند. شرکت‌ها باید تصمیمات مالی خود را در مواجهه با فرصت‌های سرمایه‌گذاری، خرج کردن پول و افزایش آن اتخاذ کنند (فرانک و کارت^{۲۰}، ۲۰۲۳). تمام تصمیمات و اقدامات ممکن است نتیجه‌ای غیرمنتظره (و نامطلوب) داشته باشند که باید در مدیریت ریسک مالی با آن‌ها مقابله شود. ریسک‌هایی که مستقیماً از بازار ناشی نمی‌شوند، شامل ریسک نقدینگی و ریسک اعتباری هستند. این ریسک‌ها همچنین در معنای وسیع‌تر به عنوان ریسک‌های مالی شناخته می‌شوند (وی^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۳).

۲-۳. سودآوری

اثربخشیدر دنیای امروزی که با تغییرات سریع فناورانه، رقابت شدید و رشد سرمایه‌گذاری همراه است، شرکت‌ها باید برای دستیابی به رشد پایدار، عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر سودآوری را در نظر بگیرند (آلماسریا^{۲۲} و همکاران، ۲۰۲۱). همان‌طور که هرمانسون و ادواردز (۲۰۰۵) بیان می‌کنند، سودآوری به توانایی یک شرکت در ایجاد درآمد اشاره دارد، در حالی که سیسیان و همکاران (۲۰۱۸) آن را به عنوان درآمد حاصل از گردش مالی پس از کسر بدهی‌ها در یک بازه زمانی مشخص تعریف می‌کنند. این تعاریف نشان می‌دهند که سودآوری باید با در نظر گرفتن عملکرد گذشته و حال شرکت، به ویژه در ارتباط با ارزش سهام، ارزیابی شود؛ چرا که هدف نهایی، افزایش سودآوری است. هدف اصلی

¹⁶ Wang

¹⁷ Lam

¹⁸ Wang and Chen

¹⁹ Stover

²⁰ Francke and Carrete

²¹ Wei

²² Almasria

مدیریت مالی شرکت‌ها، حداکثرسازی سود هر سهم است (لیم و روخیم^{۲۳}، ۲۰۲۱). درک این نکته که سودآوری تنها یک مفهوم نظری نیست، بلکه جنبه‌های متعددی دارد، اساس شکل‌گیری راهبردهای مدیریتی و نیت راهبردی شرکت‌ها را تشکیل می‌دهد (آلاروسی و الهاداری^{۲۴}، ۲۰۱۸). سودآوری در خلأ اتفاق نمی‌افتد؛ بلکه در تعامل با نیروهای محرکه‌ای است که باید به‌خوبی شناسایی و درک شوند تا بتوان آن را بهینه‌سازی کرد. شناخت دقیق عوامل مؤثر بر سودآوری، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا با اقدامات به‌موقع (ایلینگ و جیا^{۲۵}، ۲۰۱۹)، ریسک‌های مالی را کاهش داده و ثبات مالی خود را حفظ کنند.

۲-۵. پیشینه پژوهش

کیوانی هفشجانی (۱۴۰۳) به تاثیر مدیریت سود و الگوهای استراتژی های تجاری بر ورشکستگی شرکت های بورسی ایران بااستفاده از هوش مصنوعی پرداخته است. نتایج بدست آمده از آزمون فرضیات حاکی از آن است که یافته های پژوهش حاکی مدیریت سود، مدیریت استراتژی و مدیریت صنعت تاثیر مثبت بر ریسک ورشکستگی شرکت دارند اما تاثیر مدیریت تجاری بر ریسک ورشکستگی تایید نشد. آزمون دو معیار ارزیابی عملکرد نشان داد که دقت پیش بینی شبکه عصبی در تاثیر متغیرهای مستقل بر ریسک ورشکستگی بیشتر از مدل رگرسیون چند متغیره است. مردانی و مولایی (۱۴۰۳) نیز در پژوهشی به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در کاهش انواع ریسک های ساختمانی پرداختند. براساس نتایج، هدف از پیاده سازی فرآیند مدیریت ریسک پروژه، شناسایی و ریشه یابی علل وقوع هر ریسک، تحلیل آن تا حد امکان، برنامه ریزی و اجرای روش های واکنش و تخصیص ریسک ها به عوامل ذی صلاح، به منظور کنترل موثر ریسک های ارجح هر پروژه می باشد. با استفاده از هوش مصنوعی می توان میزان ریسک های ساختمانی را تا حد زیادی پیش بینی و کاهش داد. لذا می توان هوش مصنوعی را بهترین امتیاز تکنولوژیک در حوزه مدیریت ساخت نامید. لی (۲۰۲۵) نیز در پژوهشی به بررسی نقش هوش مصنوعی در مدیریت ریسک مالی پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در آینده باعث تحول در مدیریت ریسک مالی خواهد شد و تغییرات بنیادینی را به وجود خواهد آورد. جهان^{۲۶} و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به مدل‌سازی عوامل ریسک مؤثر بر سودآوری پروژه‌های ساخت و ساز پرداختند و نتایج نشان داد که افزایش هزینه مواد، فرآیند زنجیره تأمین، مشکلات پرداخت، مسائل برنامه‌ریزی و زمان‌بندی، مشکلات مالی و کنترل مؤثر منابع نیروی انسانی و تجهیزات، از مهم‌ترین عوامل ریسک مؤثر بر سودآوری هستند. اثرات یکپارچه این عوامل بر دسته‌های ریسک سودآوری با مدل‌سازی دینامیک سیستم‌ها اندازه‌گیری شده است. همچنین رانه (۲۰۲۳) به بررسی نقش ChatGPT و هوش مصنوعی در صنعت ساخت‌وساز پرداختند. نتایج بررسی های پژوهش نشان داد که ابزارهای هوش مصنوعی مانند ChatGPT و همتایان هوش مصنوعی مولد آن پتانسیل ایجاد انقلابی در صنعت ساخت‌وساز را دارند و فرآیندها را کارآمدتر، پایدارتر و انعطاف‌پذیرتر می‌کنند. با این وجود، اجرای دقیق و مدیریت آنها برای استفاده از پتانسیل کامل آنها در حین رسیدگی به چالش‌های مرتبط در بخش ساخت‌وساز ضروری است.

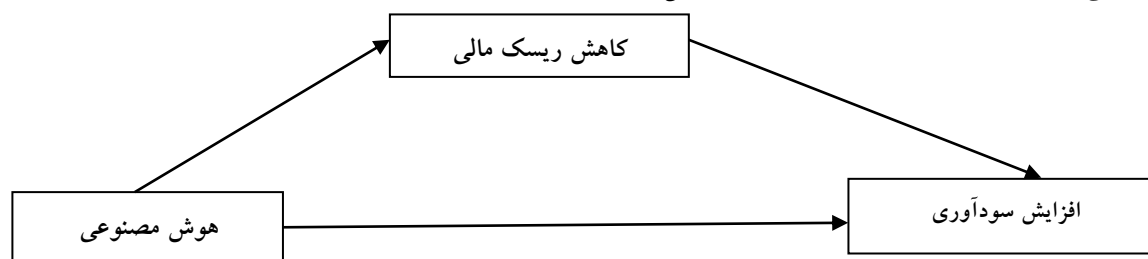
²³ Lim & Rokhim

²⁴ Alarussi & Alhaderi

²⁵ Eling & Jia

²⁶ Jahan

با توجه به مساله ای که عنوان شد؛ محقق به بررسی ادبیات تحقیق پرداخت و مدل‌های مختلفی که توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته بود را مورد مطالعه نمود و در نهایت مدل نظری تحقیق با توجه به ادبیات تحقیق تدوین شد. بررسی‌ها مشخص نمود که روابط موجود در این مطالعه به صورت جداگانه توسط محققان دیگر مورد مطالعه قرار گرفته است و این نشان می‌دهد که مدل نظری تحقیق توسط ادبیات تحقیق مورد تأیید است و به نظر می‌رسد که این مدل می‌تواند اهداف تحقیق را محقق نماید. شکل ۱ نشان دهنده مدل نظری تحقیق است.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق.

با توجه به مدل مفهومی ارائه شده فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:
فرضیه اصلی: هوش مصنوعی با نقش میانجی کاهش ریسک مالی بر روی افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.

فرضیه فرعی اول: هوش مصنوعی بر کاهش ریسک مالی صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.
فرضیه فرعی دوم: هوش مصنوعی بر افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.
فرضیه فرعی سوم: کاهش ریسک مالی بر افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش که به دنبال بررسی نقش هوش مصنوعی برای افزایش سودآوری با در نظر گرفتن نقش میانجی کاهش ریسک‌های مالی در صنعت ساختمان است؛ از نظر هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد و به لحاظ طبقه بندی بر مبنای روش، این پژوهش یک تحقیق توصیفی از نوع پیمایشی است.

جامعه آماری این پژوهش را مدیران و کارکنان سازمان ملی زمین و مسکن شهر تهران تشکیل دادند. بر اساس استعلامات صورت گرفته تعداد ۱۰۵ نفر از مدیران و کارکنان این سازمان که دارای کارشناسی به بالا می‌باشند و نسبت به موضوع تحقیق (بررسی نقش هوش مصنوعی برای افزایش سودآوری با در نظر گرفتن نقش میانجی کاهش ریسک‌های مالی در صنعت ساختمان) آشنایی دارند؛ واجد شرایط در این پژوهش خواهند بود.

روش نمونه‌گیری که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت است، نمونه‌گیری تصادفی ساده است. با توجه به محدود بودن جامعه آماری به منظور برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران از جامعه محدود استفاده شده است. که بر این اساس است و با توجه به تعداد جامعه آماری حداقل عدد ۸۶ پرسشنامه می‌بایست به عنوان نمونه آماری در اختیار محقق قرار گیرد.

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p \times q}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 \times p \times q}{d^2} - 1 \right)} \quad n = \frac{\frac{1/96^2 \times 0/5 \times 0/5}{.05^2}}{1 + \frac{1}{105} \left(\frac{1/96^2 \times 0/5 \times 0/5}{0/05^2} - 1 \right)} = 86$$

در فرمول فوق، آماره توزیع استاندارد می‌باشد که مقدار آن در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ است. p، احتمال موفقیت و q احتمال شکست هستند که در این تحقیق بر اساس روش احتیاطی (زیرا سبب می‌شود نمونه به حد کافی بزرگ باشد که در آن حاصلضرب p در q ماکزیموم خواهد شد) برابر ۵۰ درصد و e، میزان خطای استاندارد را معادل ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و با پذیرش خطای ۵ درصد و در نظر گرفتن انحراف معیار ۰,۵، تعداد حجم مورد نیاز برابر ۸۶ نفر می‌باشد. به منظور این که حداقل ۸۶ پرسشنامه برای تحلیل در اختیار محقق قرار گیرد و باتوجه به پیش بینی عدم بازگشت برخی از پرسشنامه‌ها، حدود ۲۰ درصد پرسشنامه بیشتر در میان افراد جامعه توزیع شد. بمنظور جمع آوری داده‌ها در این پژوهش، از پرسشنامه‌های استاندارد استفاده شده است که روایی آنها به کمک روایی صوری و نظر خبرگان و همچنین روایی محتوا مورد تایید قرار خواهد گرفت و پایایی آنها نیز از طریق ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی مورد بررسی و تایید قرار گرفت.

جدول ۱. روایی و پایایی ابزار گردآوری داده

AVE	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	
۰,۷۲۳	۰,۹۵۹	۰,۹۵۲	هوش مصنوعی
۰,۵۳۴	۰,۹۶۷	۰,۹۶۶	کاهش ریسک مالی
۰,۵۲۰	۰,۹۴۲	۰,۹۳۴	افزایش سودآوری

جدول ۱ شاخص‌های روایی، پایایی را برای تمامی متغیرهای مکنون تحقیق نیز نشان می‌دهد. در این تحقیق پایایی مدل‌های اندازه‌گیری از سه طریق بارهای عاملی، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ سنجیده شده است. بارهای عاملی بدست آمده نشان می‌دهد که همه بارهای عاملی بالاتر از ۰,۴۰ است و در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد معنی‌دار هستند. شاخصهای پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه استفاده می‌شوند و لازمه تایید پایایی بالاتر بودن این شاخصها از مقدار ۰/۶ می‌باشد. تمامی این ضرایب بالاتر از ۰/۶ می‌باشند و نشان از پایا بودن ابزار اندازه‌گیری می‌باشند. جهت بررسی روایی واگرا از نیز از جدول ۲ استفاده شده است. جدول فرنل لارکر از داده‌های جدول همبستگی تشکیل شده است با این تفاوت که در قطر اصلی آن به جای همبستگی هر متغیر با خود که یک می‌باشد اعداد مربوط به مجذور AVE قرار داده شده است. در این جدول اعداد قطر اصلی باید از سایر اعداد سطر و ستون خود بزرگتر باشند.

جدول ۲: جدول فرنل لارکر

افزایش سودآوری	کاهش ریسک مالی	هوش مصنوعی	
		۰,۸۵۰	هوش مصنوعی
	۰,۷۳۱	۰,۲۹۱	کاهش ریسک مالی
۰,۷۲۱	۰,۳۲۲	۰,۲۶۷	افزایش سودآوری

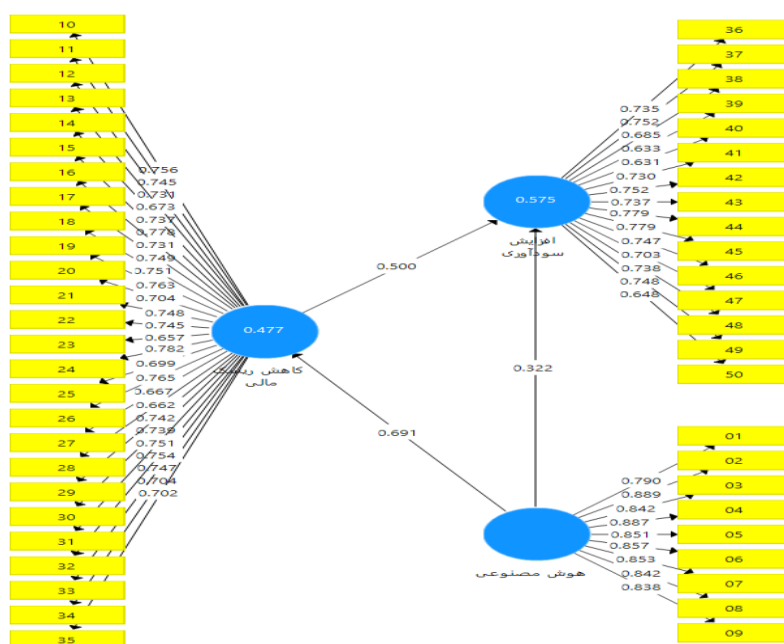
۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. آمار توصیفی

نتایج حاصل از تحلیل داده‌های گردآوری شده نشان داد که از میان ۸۶ نفر پاسخ دهنده از نظر نوع جنسیت ۶۴ نفر مرد و ۲۲ نفر زن بودند. از نظر متغیر وضعیت تاهل نیز ۵۴ نفر متاهل و ۳۲ نفر مجرد بودند. از نظر وضعیت سابقه کاری ۲۳ نفر زیر ۱۰ سال سابقه، ۴۳ نفر بین ۱۰ تا ۲۰ سال سابقه کاری، ۱۹ نفر بین ۲۱ تا ۳۰ سال و در نهایت ۱ نفر بیش از ۳۰ سال سابقه کاری داشتند. در نهایت از نظر میزان تحصیلات، در نمونه آماری این تحقیق ۵۹ نفر کارشناسی؛ ۲۴ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد و در نهایت ۳ نفر دارای مدرک دکترا بودند.

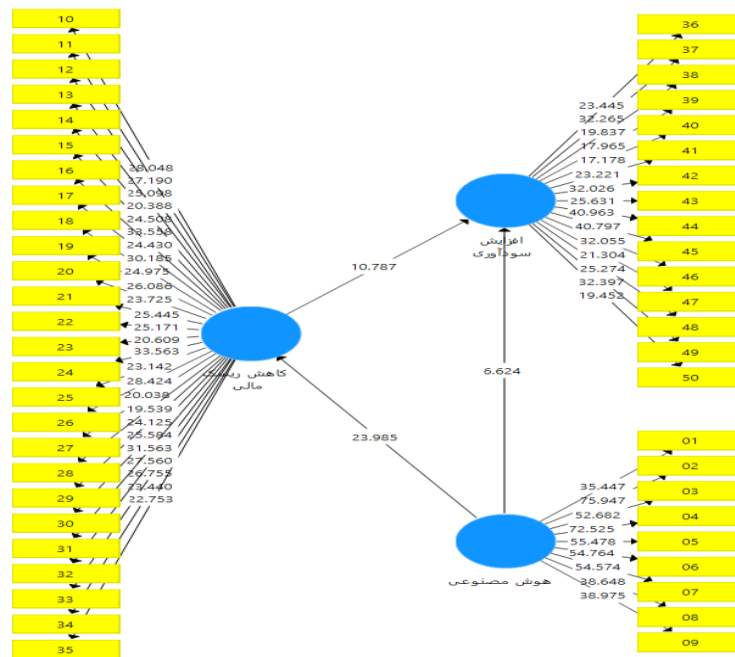
۴-۲. تحلیل فرضیه‌ها

در این تحقیق به منظور تحلیل فرضیه‌های تحقیق از آزمون فرضیات از مدل سازی معادلات ساختاری به روش حداقل مربعات جزئی با استفاده از نرم افزار Smart-PLS استفاده شده است. شکل‌های ۲ و ۳ نشان دهنده مدل ساختاری برای ضرایب معنی داری و ضرایب تاثیر است که براساس آن به تایید و رد فرضیه‌ها پرداخته شده است. شکل ۲ نشان دهنده ضرایب تاثیر مدل تحقیق است.



شکل ۲: ضرایب تاثیر

شکل ۳ معنی داری ضرایب تاثیر مدل تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۳: معنی داری ضرایب تاثیر

با توجه به مدل‌های ساختاری، نتایج تحلیل فرضیه‌های تحقیق در قالب جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل فرضیه‌ها

فرضیه	ضریب تاثیر	معنی داری	نتیجه
فرضیه اصلی: هوش مصنوعی با نقش میانجی کاهش ریسک مالی بر روی افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.	۰,۳۴۵	۹,۸۳۱	تایید
فرضیه فرعی اول: هوش مصنوعی بر کاهش ریسک مالی صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.	۰,۶۹۱	۲۳,۹۸۵	تایید
فرضیه فرعی دوم: هوش مصنوعی بر افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.	۰,۳۲۲	۶,۶۲۴	تایید
فرضیه فرعی سوم: کاهش ریسک مالی بر افزایش سودآوری صنعت ساختمان تأثیر می‌گذارد.	۰,۵۰۰	۱۰,۷۸۷	تایید

۵. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که به کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی در صنعت ساختمان می‌تواند به‌طور معناداری بر کاهش ریسک‌های مالی اثرگذار باشد و در نهایت زمینه‌ساز افزایش سودآوری گردد. این یافته بیانگر آن است که هوش مصنوعی تنها به‌عنوان یک ابزار نوین در حوزه فناوری مطرح نیست، بلکه نقش یک متغیر کلیدی در مدیریت مالی و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک این صنعت را ایفا می‌کند. از آنجا که پروژه‌های ساختمانی معمولاً با سرمایه‌های کلان و عدم قطعیت‌های متعدد همراه هستند، کاهش ریسک مالی به کمک تحلیل‌های پیش‌بینانه و الگوریتم‌های هوشمند می‌تواند به‌طور مستقیم از زیان‌های احتمالی جلوگیری کرده و بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها را افزایش دهد.

از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی توانسته است فراتر از مدیریت ریسک، مستقیماً بر افزایش سودآوری اثر بگذارد. به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در پیش‌بینی تقاضای بازار، بهینه‌سازی هزینه‌های پروژه، مدیریت منابع انسانی و زمان‌بندی دقیق عملیات ساخت، امکان افزایش بهره‌وری و کاهش اتلاف منابع را فراهم کرده است. در این راستا، سازمان‌هایی که به سمت دیجیتال‌سازی و اتوماسیون فرآیندهای خود حرکت کرده‌اند، توانسته‌اند هزینه‌های سربار را کاهش داده و سودآوری بیشتری کسب کنند. این موضوع تأکید می‌کند که هوش مصنوعی نه تنها نقش پیشگیرانه در مدیریت ریسک دارد، بلکه به عنوان موتور محرک ارزش آفرینی نیز عمل می‌کند. از طرفی؛ تأثیر هوش مصنوعی بر کاهش ریسک مالی، به طور غیرمستقیم موجب افزایش سودآوری شده است. بدین معنا که هوش مصنوعی با شناسایی نقاط آسیب‌پذیر مالی، پیش‌بینی نوسانات بازار مصالح، و تحلیل قراردادهای پیمانکاری، احتمال وقوع بحران‌های مالی را به حداقل رسانده است. این امر باعث شده تا شرکت‌های ساختمانی با اطمینان بیشتری پروژه‌ها را اجرا کرده و اعتماد سرمایه‌گذاران را جلب کنند. در واقع، کاهش ریسک مالی به عنوان یک عامل میانجی، مسیر اثرگذاری هوش مصنوعی بر سودآوری را تسهیل و تقویت کرده است. این یافته نشان می‌دهد که شرکت‌ها برای بهره‌مندی از مزایای کامل هوش مصنوعی، باید تمرکز ویژه‌ای بر حوزه مدیریت ریسک مالی داشته باشند.

یافته‌های تحقیق همچنین تأیید می‌کند که رابطه مستقیم بین کاهش ریسک مالی و افزایش سودآوری در صنعت ساختمان وجود دارد. این موضوع به این دلیل است که مدیریت صحیح ریسک‌های مالی موجب می‌شود هزینه‌های غیرمنتظره کاهش یابد، جریان نقدینگی بهتر مدیریت شود و در نتیجه نرخ بازگشت سرمایه افزایش پیدا کند. از آنجا که صنعت ساختمان با نوسانات اقتصادی و تغییرات ناگهانی در هزینه مواد اولیه و نیروی کار روبه‌رو است، توانایی کاهش ریسک مالی می‌تواند یکی از مهم‌ترین عوامل مزیت رقابتی برای شرکت‌ها به شمار آید.

در کنار این، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نقش میانجی کاهش ریسک مالی، اثر هوش مصنوعی بر سودآوری را تقویت می‌کند. بدین ترتیب، شرکت‌هایی که در ابتدا بر پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی تمرکز کرده‌اند و سپس این فناوری را در حوزه مدیریت ریسک مالی ادغام نموده‌اند، موفق‌تر از سایرین در افزایش سودآوری بوده‌اند. این موضوع بیانگر آن است که رابطه میان فناوری و مدیریت مالی رابطه‌ای مکمل و هم‌افزا است و نمی‌توان یکی را بدون دیگری به طور کامل مؤثر دانست.

در نهایت، نتایج تحقیق بر ضرورت نگاه استراتژیک مدیران صنعت ساختمان به هوش مصنوعی تأکید دارد. هوش مصنوعی نه تنها ابزاری برای کاهش هزینه و بهینه‌سازی عملیات است، بلکه یک عامل تعیین‌کننده در ایجاد ثبات مالی و افزایش سودآوری پایدار محسوب می‌شود. بنابراین، سازمان‌های فعال در این صنعت باید با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، آموزش نیروی انسانی و توسعه سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، خود را برای مواجهه با چالش‌های مالی و بهره‌برداری از فرصت‌های سودآور آماده کنند.

۶. منابع و مآخذ

۱. رجب پور، علی و درویش متولی، محمدحسین و بابائیان، میثم (۱۴۰۳). مدیریت موثر ریسک و تاثیر استراتژیهای مالی بر ساختار سرمایه و سودآوری شرکتها، چهارمین کنفرانس سراسری مطالعات و یافته‌های نوین در صنعت، اقتصاد، مدیریت و حسابداری ایران، قم.

۲. کیوانی هفشجانی، رجبعلی. (۱۴۰۳). تاثیر مدیریت سود و الگوهای استراتژی‌های تجاری بر ورشکستگی شرکت‌های بورسی ایران با استفاده از شبکه‌های عصبی، اولین کنفرانس بین المللی بازرگانی بین الملل، مطالعات اقتصادی و علوم انسانی.

۳. مردانی، بهرام و مولایی، محمدامین (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی در کاهش انواع ریسک‌های ساختمانی.

4. Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Delgado, J. M. D., Bilal, M., ... & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44, 103299.
5. Alarussi, A. S., & Alhaderi, S. M. (2018). Factors affecting profitability in Malaysia. *Journal of Economic Studies*, 45(3), 442–458. <https://doi.org/10.1108/JES-05-2017-0124>
6. Almasria, N., Airout, R. M., Samara, A. I., Saadat, M., & Jrairah, T. S. (2021). The role of accounting information systems in enhancing the quality of external audit procedures. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 24(S2), 1–23. <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2021.10045814>
7. Arsic, V. B. (2021). Challenges of financial risk management: AI applications. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 26(3), 27-34.
8. Eling, M., & Jia, R. (2019). Efficiency and profitability in the global insurance industry. *Pacific-Basin Finance Journal*, 57, 101190. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101190>
9. Finio, M., & Downie, A. (2023). *What is Artificial Intelligence in Finance*. IBM. <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence-finance>
10. Francke, A. E., and Carrete, L. (2023). Consumer self-regulation: Looking back to look forward. A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 157, 113461.
11. Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting And Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
12. Giligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A-T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-Learning. *Education Science*, 13(12) 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
13. Jahan, S.; Khan, K.I.A.; Thaheem, M.J.; Ullah, F.; Alqurashi, M.; Alsulami, B.T. Modeling Profitability-Influencing Risk Factors for Construction Projects: A System Dynamics Approach. *Buildings* **2022**, 12, 701. <https://doi.org/10.3390/buildings12060701>.
14. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Artificial intelligence applications for industry 4.0: A literature-based study. *Journal of Industrial Integration and Management*, 7(1), 1–29. <https://doi.org/10.1142/s2424862221300040>
15. Lam, J. (2017). *Implementing Enterprise Risk Management: From Methods to Applications*. John Wiley and Sons, Hoboken.
16. Li, B. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Financial Risk Management, *Advances in Economics Management and Political Sciences* 158(1):110-117
17. Lim, H., & Rokhim, R. (2021). Factors affecting profitability of pharmaceutical company: An Indonesian evidence. *Journal of Economic Studies*, 48(5), 981–995. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2020-0021>
18. Metawa, N., Hassan, M. K., & Metawa, S. (2022). *Artificial Intelligence and Big Data for Financial Risk Management*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003144410>.
19. Pabubung, M. R. (2023). Era kecerdasan buatan dan dampak terhadap martabat manusia dalam kajian etis [The era of artificial intelligence and the impact on human dignity in ethical studies]. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 6(1), 66-75.
20. Phasha, C. (2022). The impact of Artificial Intelligence on cost overruns and risk management in Construction Project Management (Doctoral dissertation, University of Johannesburg).

21. Pillai, V. S., & Matus, K. J. (2020). Towards a responsible integration of artificial intelligence technology in the construction sector. *Science and Public Policy*, 47(5), 689-704.
22. Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Artificial intelligent technologies for the construction industry: how are they perceived and utilized in Australia?. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 16.
23. Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Artificial intelligent technologies for the construction industry: how are they perceived and utilized in Australia?. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 16.
24. Shaheer, S. (2023). *The Rise of AI- A Threat to Global Employment?* LinkedIn Pulse. <https://www.linkedin.com/pulse/rise-ai-threat-global-employment-shahazeen-shaheer>
25. Stover, O., Karve, P., and Mahadevan, S. (2023). Reliability and risk metrics to assess operational adequacy and flexibility of power grids. *Reliability Engineering and System Safety*, 231, 109018.
26. Wang, J., Cui, M., and Chang, L. (2023). Evaluating economic recovery by measuring the COVID-19 spillover impact on business practices: evidence from Asian markets intermediaries. *Economic Change and Restructuring*, 1-22.
27. Wang, K., and Chen, Y. (2023, March). Design of Financial and Economic Monitoring System Based on Big Data Clustering. In *Advanced Hybrid Information Processing: 6th EAI International Conference, ADHIP 2022, Changsha, China, September 29-30, 2022, Proceedings, Part I* (pp. 426-439). Cham: Springer Nature Switzerland.
28. Wei, X., Xiao, X., Zhou, Y., and Zhou, Y. (2023). Spillover effects between liquidity risks through endogenous debt maturity. *Journal of Financial Markets*, 100814.

Investigating the role of artificial intelligence in increasing profitability by considering the role of mediator in reducing financial risks in the construction industry

Safieh Mehrinejad¹

Fatemeh Rezaee^{*2}

Abstract

This study aims to investigate the effect of artificial intelligence on increasing profitability by considering the role of mediator in reducing financial risks in the construction industry. The research method is applied and descriptive survey method and data were collected with a standard questionnaire. The statistical population includes managers and employees of the National Land and Housing Organization of Tehran in 1404, who were selected by random sampling method. Structural equation modeling and PLS software were used to analyze the data. The results showed that artificial intelligence has a significant positive effect on reducing financial risk and increasing profitability, and reducing financial risk also strengthens the relationship between artificial intelligence and profitability. The findings indicate that the use of artificial intelligence can significantly improve the profitability of construction projects by optimizing processes, accurate forecasting and better resource management.

Keyword

Artificial intelligence, profitability, financial risk

1. Assistant Professor, Department of Business Administration, Azad University, Central Tehran Branch (s.mehrenejad@gmail.com)

2. Master's degree student in financial management, Islamic Azad University, Central Tehran Branch (rezaeefatemeh01@gmail.com)