

فرصت ها و چالش های استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک

مهدی فتحی

دانش آموخته کارشناسی ارشد حقوق خصوصی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز

چکیده

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، با قابلیت های تحلیلی و پیش بینی خود، افق های تازه ای را در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک در صنعت ساخت و ساز گشوده اند. این فناوری ها با شناسایی و پیش بینی دقیق ریسک ها، بهینه سازی فرآیندهای مذاکره و تنظیم قرارداد، و نظارت هوشمند بر اجرای پروژه ها، به کاهش قابل توجه اختلافات، دعاوی حقوقی و هزینه های مرتبط کمک می کنند. با این حال، بهره گیری از این فناوری ها با چالش هایی نظیر نیاز به داده های با کیفیت، پیچیدگی قراردادها، مقاومت در برابر تغییر، هزینه های پیاده سازی و مسائل اخلاقی و حقوقی همراه است. غلبه بر این چالش ها نیازمند همکاری متخصصان حقوقی و فناوری، سرمایه گذاری در زیرساخت ها و آموزش است. با این وجود، مزایای بالقوه هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک، آن را به ابزاری استراتژیک برای افزایش کارایی، کاهش هزینه ها و بهبود موفقیت پروژه ها تبدیل کرده است. با پیشرفت فناوری و رفع چالش ها، هوش مصنوعی به ابزاری جدایی ناپذیر در این حوزه تبدیل شده و به ارتقای سطح امنیت حقوقی و تجاری در پروژه های ساخت و ساز کمک خواهد کرد.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، مدیریت ریسک، قراردادهای فیدیک، صنعت ساخت و ساز

مقدمه

با پیشرفت روزافزون فناوری‌های نوین، صنعت ساخت‌وساز نیز به سمت هوشمندسازی گام برداشته است. هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرو در این حوزه، با قابلیت تحلیل داده‌های پیچیده و یادگیری مداوم، پتانسیل تحول‌آفرینی در کلیه مراحل اجرای پروژه‌های ساخت‌وساز را دارا می‌باشد. از مرحله طراحی و برنامه‌ریزی اولیه تا اجرای پروژه و نظارت بر آن، هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه راهکارهای دقیق و بهینه‌سازی فرآیندها، به بهبود کیفیت پروژه‌ها، کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت اجرای آن‌ها کمک شایانی نماید. لذا، بهره‌گیری از این فناوری در صنعت ساخت‌وساز، علاوه بر افزایش بهره‌وری، به کاهش ریسک‌های اجرایی و حقوقی نیز کمک خواهد کرد. در قراردادهای پیچیده ساخت‌وساز که اغلب بر اساس استانداردهای بین‌المللی همچون فیدیک تنظیم می‌شوند، مدیریت ریسک یکی از مهمترین چالش‌ها است. با توجه به تنوع و پیچیدگی ریسک‌های موجود در این پروژه‌ها، نیاز به رویکردهای نوین و ابزارهای پیشرفته برای شناسایی، ارزیابی و مدیریت این ریسک‌ها به شدت احساس می‌شود. هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری نوظهور، با قابلیت تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته، می‌تواند در شناسایی دقیق ریسک‌ها، پیش‌بینی وقوع آن‌ها و ارائه راهکارهای مدیریت ریسک، نقش مؤثری ایفا کرده و به این ترتیب، به افزایش امنیت حقوقی و کاهش اختلافات در قراردادهای ساخت‌وساز کمک شایانی نماید.

فناوری هوش مصنوعی با توانایی تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها و تشخیص الگوهای پیچیده، ابزاری قدرتمند در حوزه مدیریت ریسک پروژه‌های ساختمانی به شمار می‌آید. این فناوری با شناسایی دقیق و به موقع ریسک‌های بالقوه و ارائه راهکارهای پیشگیرانه، به کاهش قابل توجه احتمال بروز اختلافات حقوقی و دعاوی کمک می‌نماید. همچنین، هوش مصنوعی با نظارت مستمر بر اجرای پروژه و مقایسه داده‌های واقعی با برنامه‌ریزی اولیه، امکان شناسایی زودهنگام انحرافات و اتخاذ تصمیمات اصلاحی به موقع را فراهم می‌آورد. به این ترتیب، با بهره‌گیری از هوش مصنوعی می‌توان به طور مؤثری از وقوع رویدادهای پیش‌بینی نشده که ممکن است منجر به تأخیر در اجرای پروژه، افزایش هزینه‌ها و بروز اختلافات حقوقی گردد، جلوگیری نمود. در این پژوهش، به بررسی حقوقی و فنی کاربرد فناوری‌های نوین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک قراردادهای ساخت‌وساز با تکیه بر استانداردهای بین‌المللی همچون فیدیک پرداخته می‌شود. با تمرکز بر تحلیل داده‌های حجیم و شناسایی الگوهای پیچیده، این پژوهش به دنبال ارزیابی قابلیت‌های هوش مصنوعی در پیش‌بینی ریسک‌های احتمالی، بهینه‌سازی فرآیندهای مذاکره و تنظیم قرارداد، و نظارت هوشمند بر اجرای پروژه‌ها است. همچنین، چالش‌های حقوقی و فنی پیاده‌سازی این فناوری در صنعت ساخت‌وساز، از جمله مسائل مربوط به حفاظت از داده‌ها و مسئولیت مدنی، مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهای عملی برای رفع آن‌ها پیشنهاد خواهد شد. هدف از این پژوهش، ارائه یک چارچوب حقوقی و فنی جامع برای بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای ساخت‌وساز و ارتقای سطح امنیت حقوقی و تجاری در این حوزه می‌باشد.

روش تحقیق

این پژوهش با رویکردی توصیفی-تحلیلی به بررسی فرصت‌ها و چالش‌های ناشی از به‌کارگیری هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک می‌پردازد.

یافته‌ها

۱- پیشینه و ساختار فیدیک یا فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور

در اوایل قرن بیستم، با گسترش صنعتی شدن در سطح جهان و تنوع قراردادهای منعقد بین کارفرمایان، پیمانکاران و مهندسان مشاور، عدم وجود استانداردهای قراردادی بین‌المللی منجر به بروز مشکلات عدیده در اجرای پروژه‌های صنعتی گردید. تنوع در مفاد و شرایط قراردادهای، عدم توازن قدرت مذاکره‌ای بین طرفین، به ویژه به نفع کشورهای توسعه‌یافته، و عدم شفافیت در مفاد قراردادهای، از جمله چالش‌های اصلی در این دوره بودند. این امر باعث بروز اختلافات حقوقی متعدد و افزایش هزینه‌های اجرای پروژه‌ها شده و مانع از توسعه همکاری‌های بین‌المللی در حوزه صنعت گردید (Nwogu & Emedosi, 2024: 43-48).

با توجه به مشکلات ناشی از عدم وجود یک چارچوب قراردادی واحد و استاندارد در پروژه‌های صنعتی اوایل قرن بیستم، ضرورت تدوین قراردادهایی با ساختار یکپارچه و مبتنی بر اصول حقوقی بین‌المللی به شدت احساس می‌شد. در همین راستا، فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور (فیدیک) در سال ۱۹۱۳ با هدف ایجاد یک زبان حقوقی مشترک در قراردادهای بین‌المللی صنعت، توسط کشورهای پیشرو در این حوزه تأسیس گردید (Klee, 2018:500). فیدیک به عنوان یک نهاد بین‌المللی، متشکل از انجمن‌های ملی مهندسان مشاور، با هدف تدوین استانداردهای قراردادی جامع و یکپارچه، به منظور کاهش اختلافات، تسهیل همکاری‌های بین‌المللی و ایجاد اطمینان در روابط طرفین قرارداد، فعالیت می‌نماید.

فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور به عنوان یک نهاد حقوقی بین‌المللی غیردولتی و غیرانتفاعی، با هدف نمایندگی و حمایت از منافع شرکت‌های مهندسی مشاور در سطح جهانی تأسیس شده است. این نهاد در حال حاضر بیش از ۱۰۰ انجمن ملی مهندسان مشاور را از کشورهای مختلف تحت پوشش خود دارد. عضویت در فیدیک به اعضا امکان استفاده از استانداردهای قراردادی بین‌المللی، دسترسی به منابع اطلاعاتی و شبکه‌ای از متخصصان، و بهره‌مندی از اعتبار بین‌المللی این نهاد را می‌دهد. شرکت‌های مهندسی مشاور می‌توانند به صورت مستقیم یا از طریق عضویت در انجمن ملی کشور خود به عضویت فیدیک درآیند. ساختار عضویت فیدیک به گونه‌ای است که هر کشور تنها یک انجمن ملی می‌تواند به عنوان عضو اصلی داشته باشد و سایر شرکت‌ها می‌توانند به عنوان عضو وابسته بپیوندند.

فیدیک به وسیله هیأت مدیره ۹ نفره که همه ساله در مجمع عمومی سازمان‌های ملی مهندسان مشاور انتخاب می‌شوند، اداره می‌شود و رئیس هیأت مدیره آن به مدت ۲ سال انتخاب می‌شود. عمده فعالیت‌های فیدیک را موضوعات فرهنگی، آموزشی (خدمات مدیریت شرکت‌های مهندسی)، تهیه قراردادهای آیین‌نامه‌های مربوط به خدمات مهندسی و همچنین توجه به مسائل و مسئولیت اجتماعی نظیر شرافت حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست، مصرف بهینه انرژی و... که منتج به طراحی و توسعه پایدار می‌شود، تشکیل می‌دهد. فیدیک همچنین طی سال‌های اخیر جهت آموزش جوانان اعضای خود و آشنایی آنان با مسئولیت‌های اجتماعی جهانی شدن، توسعه پایدار و هماهنگی و ارتقای سطح اطلاعات و ارتباطات فنی و حرفه‌ای، فعالیت‌های قابل توجهی را در سطح جهانی برنامه‌ریزی می‌کند (Kirsanov & Korablin, 2022: 52-52). همچنین، در فیدیک تعداد زیادی از کارشناسان حرفه‌ای در زمینه‌های مختلف از جمله قراردادهای حقوق، حل و فصل دعاوی، بیمه و معاملات بانکی مشغول به فعالیت هستند و خدمات مشاوره‌ای ارائه می‌دهند.

فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور، نهادی بین‌المللی و غیردولتی است که به صورت دموکراتیک توسط نمایندگان انجمن‌های ملی مهندسان مشاور اداره می‌شود. این فدراسیون با هدف تدوین استانداردهای قراردادی بین‌المللی در حوزه مهندسی مشاور، ارتقای سطح دانش فنی و حرفه‌ای اعضا، ترویج اصول توسعه پایدار و ارائه خدمات مشاوره‌ای حقوقی به اعضای خود فعالیت می‌نماید. فیدیک با بهره‌گیری از کارشناسان حقوقی و قراردادی، به عنوان یک مرجع معتبر در تعیین استانداردهای قراردادی در صنعت ساخت‌وساز شناخته شده و به این ترتیب به ایجاد یک چارچوب حقوقی واحد و شفاف در سطح جهانی کمک شایانی می‌نماید.

فیدیک با هدف ترویج استانداردهای قراردادی در صنعت ساخت‌وساز، مجموعه‌ای از قراردادهای استاندارد را تدوین نموده است که به طور گسترده در پروژه‌های بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این قراردادها با رویکردی جامع به مدیریت ریسک و تخصیص مسئولیت‌ها، به عنوان یک چارچوب حقوقی معتبر برای تنظیم روابط قراردادی بین طرفین پروژه شناخته می‌شوند. فیدیک با برگزاری کنفرانس‌های سالانه و به‌روزرسانی مستمر استانداردهای خود، به عنوان یک مرجع اصلی در حوزه قراردادهای مهندسی مشاور در سطح جهانی ایفای نقش می‌نماید. این نهاد با تمرکز بر بهبود فضای کسب‌وکار، حمایت از حقوق اعضای خود و ارتقاء کیفیت خدمات مهندسی مشاور، به توسعه پایدار و بهره‌وری در صنعت ساخت‌وساز کمک شایانی می‌نماید.

۲- مدیریت ریسک در فیدیک

فیدیک با تدوین قراردادهای استاندارد، چارچوبی حقوقی جامع و یکپارچه برای مدیریت ریسک در پروژه‌های ساخت‌وساز بین‌المللی فراهم نموده است. این قراردادها با تخصیص دقیق مسئولیت‌ها بین طرفین قرارداد و پیش‌بینی مکانیزم‌های حل اختلاف و جبران خسارت، به منظور کاهش ابهامات و تسهیل اجرای پروژه‌ها طراحی شده‌اند. با این وجود، آگاهی از ماهیت و دامنه ریسک‌های ذاتی پروژه‌های ساخت‌وساز و اتخاذ تدابیر پیشگیرانه و مدیریت ریسک‌های شناسایی شده، همچنان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و نقش

کلیدی در موفقیت پروژه‌ها ایفا می‌نماید (Younis, 2023: 77-79). در ادامه، به برخی از مهم‌ترین ریسک‌ها در قراردادهای فیدیک اشاره می‌کنیم:

۲-۱- ریسک‌های کارفرما

در قراردادهای فیدیک، با وجود تخصیص دقیق ریسک‌ها، کارفرما نیز با چالش‌هایی روبروست که می‌تواند بر موفقیت پروژه تأثیر بگذارد. این ریسک‌ها، اگرچه به طور مستقیم بر دوش پیمانکار نیستند، اما می‌توانند به طور غیرمستقیم باعث اختلال در روند پروژه و افزایش هزینه‌ها شوند. آگاهی از این ریسک‌ها و مدیریت فعال آن‌ها از سوی کارفرما، برای تضمین اجرای روان پروژه و دستیابی به اهداف تعیین‌شده، ضروری است.

نخستین ریسک کارفرما، تأخیر در پرداخت به پیمانکار است. این موضوع می‌تواند به کاهش نقدینگی پیمانکار، اختلال در تامین مواد و تجهیزات، و در نهایت تأخیر در اجرای پروژه منجر شود. اگرچه قراردادهای فیدیک با پیش‌بینی مکانیزم‌هایی برای جبران خسارت در صورت تأخیر در پرداخت، سعی در کاهش این ریسک دارند، اما تأخیرهای طولانی می‌تواند به مشکلات جدی‌تری منجر شود و حتی پیمانکار را وادار به توقف کار کند (Born & Ghosh, 2023: 12-14). بنابراین، کارفرما باید برنامه‌ریزی مالی دقیقی داشته باشد و از پرداخت به موقع صورت وضعیت‌ها اطمینان حاصل کند تا پروژه با کمترین اختلال پیش برود.

دومین ریسک کارفرما، تغییرات مکرر در طراحی پروژه است. این تغییرات می‌تواند باعث افزایش هزینه‌ها، تأخیر در زمانبندی، و نیاز به تجدیدنظر در برنامه‌ریزی پروژه شوند. همچنین، تغییرات در طراحی ممکن است باعث اختلاف نظر بین کارفرما و پیمانکار شود و به دعاوی حقوقی منجر گردد. برای کاهش این ریسک، کارفرما باید در مرحله طراحی، دقت و توجه کافی را به خرج دهد و از نهایه شدن طراحی قبل از شروع پروژه اطمینان حاصل کند (Ziemińska, 2023: 800). همچنین، در صورت نیاز به تغییرات، باید این تغییرات را به طور رسمی و با توافق پیمانکار اعمال کند تا از بروز مشکلات بعدی جلوگیری شود.

سومین ریسک کارفرما، عدم دسترسی به موقع به سایت پروژه است که می‌تواند باعث تأخیر در شروع کار و اختلال در اجرای پروژه شود. این مشکل ممکن است به دلایل مختلفی مانند مشکلات حقوقی، موانع فیزیکی، یا عدم آمادگی کارفرما برای تحویل سایت رخ دهد. برای جلوگیری از این ریسک، کارفرما باید قبل از شروع پروژه، از رفع تمامی موانع دسترسی به سایت اطمینان حاصل کند و برنامه‌ریزی دقیقی برای تحویل سایت به پیمانکار داشته باشد. همچنین، در صورت بروز هرگونه مشکل در دسترسی به سایت، باید به سرعت برای رفع آن اقدام کند و از تأخیر در پروژه جلوگیری نماید تا پروژه طبق برنامه پیش برود و به موقع تکمیل شود.

۲-۲- ریسک پیمانکار

در قراردادهای فیدیک، پیمانکار نیز با مجموعه‌ای از ریسک‌ها مواجه است که می‌تواند بر سودآوری و موفقیت پروژه تأثیر بگذارد. این ریسک‌ها، اگرچه به طور مستقیم بر دوش کارفرما نیستند، اما می‌توانند به طور غیرمستقیم باعث اختلال در روند پروژه، افزایش هزینه‌ها، و حتی دعاوی حقوقی شوند. مدیریت موثر این ریسک‌ها از سوی پیمانکار، برای تضمین اجرای به موقع و با کیفیت پروژه و حفظ منافع مالی خود، حیاتی است.

اولین ریسک پیمانکار، افزایش غیرمنتظره در هزینه‌هاست. این افزایش می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی مانند نوسانات قیمت مواد اولیه، افزایش دستمزد نیروی کار، یا تغییر در شرایط اجرای پروژه باشد. اگر پیمانکار نتواند این افزایش هزینه‌ها را پیش‌بینی و مدیریت کند، ممکن است با کاهش سود و حتی زیان مواجه شود (Kirsanov & Korablin, 2022: 52-54). برای کاهش این ریسک، پیمانکار باید برنامه‌ریزی دقیقی برای برآورد هزینه‌ها داشته باشد، قراردادهای تامین مواد و تجهیزات را با دقت تنظیم کند، و از روش‌های مدیریت ریسک مالی مانند بیمه استفاده کند.

دومین ریسک پیمانکار، تأخیر در تکمیل پروژه است. این تأخیر می‌تواند به دلایل مختلفی مانند مشکلات فنی، شرایط آب و هوایی نامساعد، یا عدم دسترسی به موقع به سایت پروژه رخ دهد. تأخیر در تکمیل پروژه می‌تواند منجر به جریمه‌های تأخیر، خسارت‌های دیگر، و آسیب به اعتبار پیمانکار شود. برای کاهش این ریسک، پیمانکار باید برنامه‌ریزی زمانی دقیقی برای پروژه داشته باشد، منابع لازم را به موقع تامین کند، و از روش‌های مدیریت پروژه مانند مسیر بحرانی استفاده کند (Hyari, 2022: 8). همچنین، باید در قرارداد، شرایط

فورس ماژور را به دقت تعریف کند تا در صورت بروز حوادث غیرقابل پیش‌بینی، از خود محافظت کند.

سومین ریسک پیمانکار، ارائه کار با کیفیت پایین است. عدم رعایت استانداردهای کیفیت در اجرای پروژه می‌تواند منجر به دوباره کاری، هزینه‌های اضافی، و نارضایتی کارفرما شود. در برخی موارد، ممکن است کارفرما پروژه را تحویل نگیرد و پیمانکار را ملزم به رفع نواقص کند. برای کاهش این ریسک، پیمانکار باید از نیروی کار ماهر و با تجربه استفاده کند، بر کیفیت مواد و تجهیزات نظارت داشته باشد، و سیستم کنترل کیفیت موثری را در طول پروژه اجرا کند (Peila et al, 2020: 154). همچنین، باید با کارفرما در مورد استانداردهای کیفیت به توافق برسد و از مستندسازی دقیق روند اجرا و تست‌های کیفیت اطمینان حاصل کند.

۲-۳- ریسک‌های خارجی

ریسک‌های خارجی، به عنوان عوامل بیرونی و خارج از کنترل کارفرما و پیمانکار، می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر روند و نتایج پروژه داشته باشند. این ریسک‌ها، از شرایط آب و هوایی گرفته تا تغییرات سیاسی و اقتصادی، می‌توانند باعث تاخیر در پروژه، افزایش هزینه‌ها، و حتی توقف کامل کار شوند. مدیریت موثر این ریسک‌ها نیازمند پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، و انعطاف‌پذیری از سوی هر دو طرف قرارداد است.

اولین ریسک خارجی، شرایط آب و هوایی نامساعد است. بارش‌های سنگین، سیل، طوفان، یا حتی گرمای شدید می‌تواند باعث تاخیر در اجرای پروژه، خسارت به کار انجام شده، و افزایش هزینه‌ها شود. برای کاهش این ریسک، پیمانکار باید در برنامه‌ریزی پروژه، شرایط آب و هوایی منطقه را در نظر بگیرد و از روش‌های مناسب برای حفاظت از سایت و تجهیزات استفاده کند. همچنین، می‌تواند از بیمه برای پوشش خسارات ناشی از حوادث طبیعی استفاده کند.

دومین ریسک خارجی، تغییرات قوانین و مقررات است. تغییر در قوانین مربوط به ساخت و ساز، محیط زیست، یا روابط کار می‌تواند بر هزینه‌ها و زمان پروژه تأثیر بگذارد. برای مثال، اعمال محدودیت‌های جدید در استفاده از مواد خاص یا افزایش حداقل دستمزد می‌تواند هزینه‌های پروژه را افزایش دهد. پیمانکار باید از آخرین تغییرات قوانین و مقررات آگاه باشد و در قرارداد، شرایطی را برای جبران خسارات ناشی از این تغییرات پیش‌بینی کند.

سومین ریسک خارجی، ناآرامی‌های سیاسی و اجتماعی است. اعتصابات، تظاهرات، یا درگیری‌های داخلی می‌تواند باعث اختلال در تامین مواد و تجهیزات، حمل و نقل، و دسترسی به سایت پروژه شود. همچنین، این ناآرامی‌ها ممکن است ریسک‌های امنیتی را افزایش داده و کارکنان پروژه را در معرض خطر قرار دهد. پیمانکار باید از شرایط سیاسی و اجتماعی منطقه پروژه آگاه باشد و در صورت لزوم، تدابیر امنیتی لازم را اتخاذ کند. همچنین، می‌تواند از بیمه برای پوشش خسارات ناشی از ناآرامی‌ها استفاده کند.

چهارمین ریسک خارجی، نوسانات نرخ ارز است. این ریسک به خصوص در پروژه‌های بین‌المللی که پرداخت‌ها به ارزهای مختلف انجام می‌شود، اهمیت دارد. تغییر در نرخ ارز می‌تواند هزینه‌های پروژه را به طور قابل توجهی افزایش یا کاهش دهد. برای کاهش این ریسک، پیمانکار می‌تواند از ابزارهای مالی مانند قراردادهای آتی یا اختیار معامله استفاده کند (Awad et al, 2021: 152). همچنین، می‌تواند در قرارداد، شرایطی را برای تعدیل قیمت در صورت نوسانات شدید نرخ ارز پیش‌بینی کند.

۳- کاربردهای هوش مصنوعی در کاهش ریسک‌های قراردادهای فیدیک

قراردادهای صنعت ساخت و ساز، به ویژه آنهایی که بر اساس استانداردهای فیدیک تنظیم شده‌اند، ذاتاً پیچیده و پر از ریسک هستند. این ریسک‌ها می‌توانند ناشی از شرایط پیش‌بینی نشده، ابهام در زبان قرارداد، یا حتی تغییر شرایط بازار باشند. هوش مصنوعی، با قابلیت‌های خود در تحلیل داده‌ها، تشخیص الگوها و مدل‌سازی پیش‌بینی، راهی امیدوارکننده برای کاهش این ریسک‌ها و بهبود نتایج پروژه ارائه می‌دهد. این بخش به بررسی کاربردهای مختلف هوش مصنوعی در زمینه قراردادهای فیدیک می‌پردازد، با تمرکز بر تحلیل و پیش‌بینی ریسک، مذاکره هوشمند، نظارت بر اجرا و حل اختلاف.

۳-۱- تحلیل و پیش بینی ریسک ها

هوش مصنوعی با بهره گیری از الگوریتم های یادگیری ماشین، قادر است به عنوان یک ابزار تحلیلی قدرتمند در شناسایی و پیش بینی ریسک های پروژه های عمرانی و مهندسی عمل کند. این الگوریتم ها با بررسی داده های مربوط به پروژه های مشابه قبلی، الگوهای پنهان و روابط بین عوامل مختلف را کشف می کنند که ممکن است منجر به بروز ریسک شوند. این تحلیل عمیق از داده های تاریخی، به هوش مصنوعی امکان می دهد تا ریسک های بالقوه ای را که ممکن است در پروژه فعلی رخ دهند، پیش بینی کند (Datta et al, 2024: 24). به عنوان مثال، اگر در پروژه های مشابه قبلی، تأخیر در تأمین مصالح ساختمانی منجر به افزایش هزینه ها و تأخیر در زمان بندی شده باشد، هوش مصنوعی می تواند این الگو را شناسایی کرده و در صورت وجود شرایط مشابه در پروژه فعلی، به تیم پروژه هشدار دهد. با پیش بینی به موقع ریسک های احتمالی، تیم پروژه می تواند اقدامات پیشگیرانه لازم را برای کاهش یا حتی حذف این ریسک ها اتخاذ کند (Roy, 2023: 25-30). به عنوان مثال، با آگاهی از احتمال تأخیر در تأمین مصالح، تیم پروژه می تواند برنامه ریزی دقیق تری برای تهیه مصالح داشته باشد یا منابع جایگزین را در نظر بگیرد. این اقدامات پیشگیرانه می توانند به کاهش هزینه ها، حفظ زمان بندی پروژه و افزایش موفقیت کلی پروژه کمک کنند.

۳-۲- مذاکره هوشمندانه

هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده های گسترده، می تواند به عنوان یک دستیار قدرتمند در فرآیند مذاکره قراردادهای فیدیک عمل کند. این سیستم ها با بررسی قراردادهای پیشین و رفتارهای طرفین در مذاکرات قبلی، الگوها و روندهای مهمی را شناسایی می کنند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می تواند شرایطی را که در گذشته منجر به اختلاف یا تأخیر در پروژه شده اند، تشخیص دهد. با تکیه بر این تحلیل ها، هوش مصنوعی می تواند پیشنهادات هوشمندانه ای برای بهبود شرایط قرارداد و کاهش ریسک های احتمالی ارائه دهد. این پیشنهادات ممکن است شامل اصلاح بندهای خاصی از قرارداد، افزودن شروط جدید یا حتی تغییر استراتژی مذاکره باشد. با بهره گیری از این راهنمایی های مبتنی بر داده، تیم پروژه می تواند در مذاکرات خود آگاهانه تر و موثرتر عمل کند (Łagiewska, 2023: 7). این امر می تواند به دستیابی به توافقاتی بهتر، کاهش ریسک های پروژه و افزایش احتمال موفقیت پروژه منجر شود.

۳-۳- پایش و نظارت بر اجرا

هوش مصنوعی با توانایی پردازش و تحلیل حجم عظیمی از داده ها، به عنوان یک ابزار نظارتی قدرتمند در پایش پیشرفت پروژه های عمرانی و مهندسی عمل می کند. این سیستم ها می توانند داده های جمع آوری شده از منابع مختلف مانند دوربین های نظارتی، حسگرها، گزارش های پیشرفت و سیستم های مدیریت پروژه را تحلیل کنند. با تحلیل این داده ها، هوش مصنوعی می تواند الگوها و روندهایی را شناسایی کند که ممکن است نشان دهنده مشکلات احتمالی یا انحراف از برنامه باشند. به عنوان مثال، اگر هوش مصنوعی تشخیص دهد که مصرف مصالح ساختمانی بیش از حد پیش بینی شده است، می تواند این موضوع را به عنوان یک هشدار به مدیر پروژه اعلام کند (Candas & Tokdemir, 2022: 150). این اطلاعات به مدیران پروژه امکان می دهد تا به موقع مشکلات را شناسایی و اقدامات اصلاحی لازم را انجام دهند، قبل از اینکه این مشکلات به تأخیر در پروژه، افزایش هزینه ها یا کاهش کیفیت منجر شوند. به این ترتیب، هوش مصنوعی می تواند به بهبود کارایی، کاهش ریسک ها و افزایش موفقیت پروژه کمک کند.

۳-۴- کمک در حل اختلافات

در صورت بروز اختلاف بین طرفین قرارداد، هوش مصنوعی با قابلیت تحلیل اطلاعات و مدارک مرتبط، به عنوان یک میانجی بی طرف و کارآمد عمل می کند. این سیستم ها می توانند حجم زیادی از مستندات، مکاتبات، گزارش ها و سایر اطلاعات مرتبط با اختلاف را بررسی و تحلیل کنند. با شناسایی نکات کلیدی، تناقض ها و الگوهای پنهان در این اطلاعات، هوش مصنوعی می تواند به طرفین در درک بهتر موضوع اختلاف و یافتن راه حل های ممکن کمک کند (Nurakhmetova et al, 2024: 192). همچنین، با ارائه تحلیل های بی طرفانه و مبتنی بر داده، هوش مصنوعی می تواند به کاهش تنش ها و ایجاد یک فضای سازنده برای مذاکره و حل اختلاف کمک کند، که در نهایت منجر به دستیابی به یک راه حل سریع و عادلانه برای همه طرفین می شود.

۴- مدیریت قراردادها

سیستم‌های هوش مصنوعی، با توانایی پردازش و تحلیل حجم عظیمی از اطلاعات، قادر به بررسی خودکار قراردادهای فیدیک هستند. این سیستم‌ها می‌توانند مفاد قرارداد را با دقت بالا بررسی کرده و آن‌ها را با قوانین و مقررات مربوطه، استانداردهای صنعتی و حتی بهترین تجارب در صنعت مقایسه کنند. این بررسی خودکار، خطاهای انسانی که ممکن است در فرآیند تنظیم و بررسی دستی قرارداد رخ دهد را به حداقل می‌رساند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند تناقض‌ها، ابهامات یا بندهای نامعتبر را در قرارداد شناسایی کند که ممکن است از دید یک فرد انسانی پنهان بماند. با کاهش خطاهای انسانی و اطمینان از تطابق قرارداد با قوانین و مقررات، هوش مصنوعی به پیشگیری از مشکلات حقوقی و اختلافات پرهزینه در آینده کمک می‌کند. این امر می‌تواند منجر به صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، بهبود روابط بین طرفین قرارداد و افزایش موفقیت پروژه شود. استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت قراردادهای فیدیک، مزایای قابل توجهی را به همراه دارد که می‌تواند باعث بهبود کارایی، کاهش هزینه‌ها و افزایش دقت در فرآیند مدیریت قرارداد شود. برخی از این مزایا عبارتند از:

۴-۱- افزایش سرعت و کارایی

با بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی، امکان خودکارسازی فرآیندهای تکراری و زمان‌بر در حوزه مدیریت قراردادها از جمله بررسی، مقایسه و استخراج اطلاعات از اسناد قراردادی فراهم آمده است. این امر موجب افزایش چشمگیر سرعت و دقت در انجام امور مرتبط با قراردادها شده و در نتیجه، کارایی و بهره‌وری در این حوزه را به طور قابل توجهی ارتقا بخشیده است. با اتکا به این فناوری نوین، تیم‌های حقوقی و مدیریتی می‌توانند از ظرفیت‌های خود برای انجام وظایف پیچیده‌تر و استراتژیک‌تر استفاده نموده و در نتیجه، به تصمیم‌گیری‌های بهتر و دقیق‌تری دست یابند.

۴-۲- کاهش هزینه‌ها

بکارگیری فناوری هوش مصنوعی در فرایند مدیریت قراردادها، با اتوماسیون وظایف تکراری و کاهش نیاز به نیروی انسانی، منجر به کاهش چشمگیر هزینه‌های عملیاتی می‌گردد. از سوی دیگر، قابلیت هوش مصنوعی در شناسایی دقیق ریسک‌ها و پیش‌بینی اختلافات احتمالی، از بروز دعاوی حقوقی و تاخیر در اجرای پروژه‌ها جلوگیری نموده و در نتیجه، هزینه‌های ناشی از این عوامل را به حداقل می‌رساند. لذا، می‌توان ادعا نمود که بهره‌مندی از هوش مصنوعی در حوزه مدیریت قراردادها، علاوه بر افزایش کارایی و دقت، به کاهش قابل توجه هزینه‌های مرتبط با این فرایند نیز کمک شایانی خواهد کرد.

۴-۳- بهبود دقت و کاهش خطای انسانی

بکارگیری فناوری هوش مصنوعی در فرایند مدیریت قراردادها، با اتوماسیون وظایف تکراری و کاهش وابستگی به نیروی انسانی، منجر به صرفه‌جویی قابل توجه در هزینه‌های عملیاتی می‌گردد. قابلیت این فناوری در شناسایی دقیق ریسک‌ها و پیش‌بینی اختلافات احتمالی، از بروز دعاوی حقوقی و تاخیر در اجرای تعهدات قراردادی جلوگیری نموده و در نتیجه، هزینه‌های ناشی از اختلافات و خسارات را به حداقل می‌رساند. لذا، می‌توان نتیجه گرفت که بهره‌مندی از هوش مصنوعی در حوزه مدیریت قراردادها، ضمن افزایش کارایی و دقت در انجام امور قراردادی، به کاهش چشمگیر هزینه‌های مرتبط با مدیریت قراردادها و کاهش ریسک‌های حقوقی کمک شایانی خواهد نمود (Agus et al, 2023: 570-572).

۴-۴- تسهیل دسترسی و جستجوی اطلاعات

با بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی و ایجاد پایگاه‌های داده‌ی متمرکز و هوشمند از قراردادها، امکان دسترسی سریع و آسان به اطلاعات حقوقی مورد نیاز فراهم می‌شود. این امر به تیم‌های حقوقی و مدیریتی اجازه می‌دهد تا با جستجوی دقیق و هدفمند در میان حجم عظیمی از داده‌های قراردادی، اطلاعات مورد نیاز خود را به سرعت یافته و از آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های حقوقی و تجاری خود بهره‌برداری نمایند. در نتیجه، فرآیند تصمیم‌گیری در حوزه‌های حقوقی و تجاری با دقت و سرعت بیشتری انجام شده و ریسک خطاهای ناشی از عدم دسترسی به اطلاعات کاهش می‌یابد.

۴-۵- بهبود انطباق با قوانین و مقررات

بکارگیری فناوری هوش مصنوعی در تحلیل قراردادها، امکان شناسایی خودکار مفاد مغایر با قوانین و مقررات جاری را فراهم آورده است.

با بهره‌گیری از این فناوری، تیم‌های حقوقی می‌توانند به طور مستمر قراردادهای منعقد شده را مورد ارزیابی قرار داده و از تطابق کامل آن‌ها با الزامات قانونی اطمینان حاصل نمایند. این امر، ضمن کاهش ریسک بروز اختلافات حقوقی و دعاوی، از تحمیل جرایم و خسارات ناشی از عدم رعایت قوانین جلوگیری کرده و به ارتقای سطح انطباق سازمان با مقررات قانونی کمک شایانی خواهد نمود (Solhchi, M., & Baghbanno, 2023: 60-62).

۵-۱- چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک

استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک، با وجود مزایای فراوان، با چالش‌ها و موانعی نیز روبرو است که می‌تواند بر روند پیاده‌سازی و بهره‌برداری از این فناوری تأثیر بگذارد. برخی از این چالش‌ها عبارتند از:

۵-۱-۱- نیاز به داده‌های با کیفیت و حجم بالا

قراردادهای بین‌المللی ساخت‌وساز به ویژه قراردادهای فیدیک، با وجود استانداردهایی، از پیچیدگی‌های حقوقی قابل توجهی برخوردارند. انعطاف‌پذیری این قراردادها در تطابق با شرایط متنوع پروژه‌ها، منجر به تنوع در مفاد و بندهای آن‌ها شده است. تفسیر دقیق و جامع این قراردادها مستلزم دانش حقوقی عمیق، آشنایی با رویه‌های بین‌المللی و تسلط بر مفاهیم تخصصی صنعت ساخت‌وساز می‌باشد. پیچیدگی‌های حقوقی موجود در این قراردادها، تفسیر بندهای مبهم، پیش‌بینی پیامدهای حقوقی تصمیمات و حل اختلافات ناشی از قرارداد را به چالشی جدی تبدیل نموده است. با توجه به پیچیدگی‌های مذکور، استفاده از فناوری‌های نوین همچون هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در تحلیل و تفسیر قراردادهای فیدیک، به عنوان یک راهکار نوآورانه مطرح گردیده است. این فناوری‌ها با توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها و شناسایی الگوهای پیچیده، می‌توانند در تفسیر دقیق مفاد قراردادهای فیدیک، پیش‌بینی ریسک‌های حقوقی و ارائه مشاوره‌های حقوقی هوشمند به کار گرفته شوند. با این حال، آموزش الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای درک مفاهیم حقوقی پیچیده و زبان تخصصی قراردادهای ساخت‌وساز، با چالش‌های جدی روبرو است. دسترسی به حجم کافی از داده‌های آموزشی با کیفیت و همکاری نزدیک بین متخصصان حقوقی و فناوری اطلاعات، از جمله مهم‌ترین پیش‌نیازهای موفقیت در این حوزه می‌باشد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تفسیر قراردادهای فیدیک، نیازمند آموزش بر روی داده‌های متنوعی از جمله متن کامل قراردادهای تفسیرهای قضایی، رویه‌های اجرایی و سایر اطلاعات مرتبط می‌باشند. همچنین، این الگوریتم‌ها باید قادر به شناسایی مفاهیم کلیدی حقوقی، روابط بین بندهای مختلف قرارداد و پیامدهای حقوقی تصمیمات باشند. با رفع چالش‌های موجود و توسعه بیشتر فناوری‌های هوش مصنوعی، می‌توان انتظار داشت که در آینده نزدیک، این فناوری‌ها نقش مهمی در تسهیل فرآیند تحلیل و تفسیر قراردادهای ساخت‌وساز ایفا نمایند.

۵-۲- پیچیدگی و تنوع قراردادهای فیدیک

قراردادهای فیدیک، با وجود ارائه چارچوب کلی برای پروژه‌های ساخت‌وساز، به دلیل انعطاف‌پذیری در تطابق با شرایط خاص هر پروژه، از پیچیدگی حقوقی قابل توجهی برخوردارند. تنوع در مفاهیم حقوقی همچون شرایط پرداخت، تخصیص ریسک و حل اختلاف، و نیز وجود بندهای مبهم و چندمعنی، تفسیر دقیق این قراردادها را به امری تخصصی و چالش‌برانگیز تبدیل کرده است. عدم تسلط بر مفاهیم حقوقی و پیچیدگی‌های قراردادهای فیدیک، می‌تواند منجر به بروز اختلافات، دعاوی حقوقی و زیان‌های مالی قابل توجهی برای طرفین قرارداد گردد. در راستای رفع چالش‌های ناشی از پیچیدگی قراردادهای فیدیک، بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار قدرتمند مطرح شده است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با توانایی تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها و شناسایی الگوهای پیچیده، می‌توانند در تفسیر دقیق مفاد قراردادهای فیدیک، پیش‌بینی ریسک‌های حقوقی و ارائه مشاوره‌های حقوقی هوشمند به کار گرفته شوند. با این حال، آموزش این الگوریتم‌ها برای درک مفاهیم حقوقی پیچیده و زبان تخصصی قراردادهای ساخت‌وساز، با چالش‌هایی همچون نیاز به داده‌های آموزشی با کیفیت و همکاری نزدیک بین متخصصان حقوقی و فناوری اطلاعات همراه است.

۵-۳- پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی در حوزه تحلیل قراردادهای فیدیک

پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی در حوزه تحلیل قراردادهای فیدیک، مستلزم ایجاد یک پایگاه داده جامع حاوی قراردادهای متنوع، آرای قضایی و تفسیرهای حقوقی مرتبط می‌باشد. همچنین، توسعه الگوریتم‌های پیشرفته‌ای که قادر به درک ساختار منطقی قراردادهای

شناسایی روابط بین بندهای مختلف و پیش‌بینی پیامدهای حقوقی تصمیمات باشند، ضروری است. با رفع این چالش‌ها، می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار قدرتمند در ارتقای دقت و سرعت تحلیل قراردادهای فیدیک و کاهش ریسک‌های حقوقی در پروژه‌های ساخت‌وساز ایفای نقش نماید.

پیاده‌سازی فناوری نوین هوش مصنوعی در حوزه مدیریت ریسک قراردادهای، علی‌رغم مزایای متعدد آن، با موانع و مقاومت‌هایی مواجه است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، نگرانی در خصوص جایگزینی نیروی انسانی با ماشین و تبعات آن بر اشتغال می‌باشد. همچنین، عدم آشنایی با پیچیدگی‌های فنی هوش مصنوعی و نگرانی در مورد امنیت و حریم خصوصی داده‌های حساس، از دیگر موانع پیش روی این فناوری نوظهور است. این نگرانی‌ها به ویژه در قراردادهای ساخت‌وساز که حاوی اطلاعات محرمانه تجاری می‌باشند، پررنگ‌تر می‌گردد. برای غلبه بر این موانع و ترویج فرهنگ پذیرش هوش مصنوعی در حوزه مدیریت ریسک قراردادهای، اتخاذ رویکردی چندجانبه ضروری است. آموزش و آگاه‌سازی کارکنان و ذینفعان در خصوص مزایای هوش مصنوعی و نحوه عملکرد آن، اولین گام در این مسیر می‌باشد. همچنین، ایجاد اطمینان در مورد امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی با استفاده از فناوری‌های رمزنگاری و تدابیر امنیتی مناسب، از اهمیت بالایی برخوردار است. علاوه بر این، مشارکت فعال کارکنان در فرایند پیاده‌سازی و بهره‌برداری از هوش مصنوعی، می‌تواند به ایجاد حس مالکیت و افزایش پذیرش این فناوری کمک نماید.

در نهایت، ایجاد فرهنگ پذیرش هوش مصنوعی نیازمند تلاشی مستمر و برنامه‌ریزی شده است. برگزاری دوره‌های آموزشی، ایجاد کارگروه‌های تخصصی و تشویق به نوآوری و خلاقیت در استفاده از هوش مصنوعی، از جمله اقداماتی است که می‌تواند به تحقق این هدف کمک نماید. با اتخاذ رویکردی جامع و مبتنی بر آموزش، مشارکت و ایجاد اعتماد، می‌توان از مزایای هوش مصنوعی در حوزه مدیریت ریسک قراردادهای بهره‌مند شد و به بهبود عملکرد و بهره‌وری در سازمان‌ها دست یافت.

۴-۵- چالش‌های حقوقی

به‌کارگیری فناوری هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای، ضمن ارائه فرصت‌های نوین، چالش‌های حقوقی و اخلاقی قابل توجهی را نیز به همراه دارد. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسئله شفافیت و قابل فهم بودن تصمیمات اتخاذ شده توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. تصمیماتی که ممکن است بر حقوق و منافع افراد و سازمان‌ها تأثیرگذار باشد، می‌بایست قابل توجیه و بررسی باشند. در غیر این صورت، امکان بروز خطاهای سیستماتیک و نقض اصول عدالت‌پذیری وجود خواهد داشت. مسئله حریم خصوصی داده‌ها نیز از دیگر چالش‌های حقوقی استفاده از هوش مصنوعی در این حوزه است. جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌های شخصی در فرایند ارزیابی ریسک، مستلزم رعایت دقیق قوانین و مقررات حفاظت از داده‌های شخصی می‌باشد. هرگونه تخلف در این زمینه می‌تواند منجر به نقض حقوق فردی، جریمه‌های سنگین و خدشه به اعتبار سازمان شود. علاوه بر این، استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های حقوقی، ممکن است به تبعیض علیه گروه‌های خاص منجر شود. لذا، ضرورت دارد تا از ایجاد الگوریتم‌هایی که حاوی تعصبات و تبعیض‌های پنهان هستند، جلوگیری شود. برای مقابله با چالش‌های مذکور، تدوین و اجرای چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی جامع و شفاف، امری ضروری است. این چارچوب‌ها می‌بایست بر اصول شفافیت، پاسخگویی، عدالت و حفاظت از حریم خصوصی تأکید نمایند. همچنین، ایجاد مکانیزم‌های نظارتی موثر برای ارزیابی عملکرد الگوریتم‌ها و اطمینان از رعایت استانداردهای اخلاقی، از جمله اقدامات ضروری در این زمینه می‌باشد. علاوه بر این، آموزش و آگاهی‌بخشی به جامعه در خصوص حقوق و مسئولیت‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی، می‌تواند به ایجاد یک محیط حقوقی پایدار و عادلانه کمک نماید. در نتیجه، بهره‌برداری از پتانسیل‌های هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای، مستلزم اتخاذ رویکردی چندجانبه و مبتنی بر اصول اخلاقی می‌باشد. با توجه به اهمیت این موضوع، تدوین قوانین و مقررات مناسب و ایجاد سازوکارهای نظارتی موثر، از جمله اولویت‌های سیاست‌گذاران و فعالان حوزه فناوری اطلاعات و حقوق می‌باشد (Mecaj, 2022: 182-186).

۶- نتیجه‌گیری

فناوری‌های نوین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، با توانایی تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها و تشخیص الگوهای پیچیده، تحولی شگرف در حوزه مدیریت ریسک قراردادهای ساخت‌وساز ایجاد نموده‌اند. این فناوری‌ها با شناسایی دقیق و به موقع ریسک‌های بالقوه،

بهینه‌سازی فرآیندهای مذاکره و تنظیم قرارداد، و نظارت هوشمند بر اجرای پروژه‌ها، به کاهش قابل توجه اختلافات حقوقی و دعاوی کمک می‌نمایند. با این حال، پیاده‌سازی این فناوری‌ها در صنعت ساخت‌وساز، با چالش‌هایی همچون نیاز به داده‌های با کیفیت و حجم بالا، پیچیدگی‌های حقوقی قراردادهای فیدیک، مقاومت در برابر تغییر و نگرانی‌های امنیتی همراه است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک، پیچیدگی و تنوع مفاد این قراردادها است. این قراردادها با هدف پوشش دادن طیف وسیعی از پروژه‌ها و شرایط مختلف، دارای ساختاری انعطاف‌پذیر هستند که تفسیر و تحلیل آن‌ها را به امری تخصصی تبدیل نموده است. همچنین، مقاومت در برابر تغییر و پذیرش فناوری‌های نوین، از سوی برخی از ذینفعان پروژه، می‌تواند مانع از پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی گردد. علاوه بر این، مسائل اخلاقی مرتبط با استفاده از داده‌های شخصی در فرآیند تحلیل ریسک، از دیگر چالش‌های مهم در این حوزه به شمار می‌آید.

با وجود چالش‌های مذکور، مزایای بالقوه هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک، آن را به یک ابزار استراتژیک برای شرکت‌های ساخت‌وساز تبدیل کرده است. با بهره‌گیری از این فناوری، می‌توان به بهبود دقت و سرعت در تحلیل قراردادها، کاهش هزینه‌های ناشی از اختلافات و دعاوی، و افزایش شفافیت در فرآیند تصمیم‌گیری دست یافت. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند به پیش‌بینی بهتر ریسک‌ها و ارائه راهکارهای پیشگیرانه کمک نماید. آینده استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت ریسک قراردادهای فیدیک، روشن و امیدوارکننده به نظر می‌رسد. با پیشرفت روزافزون فناوری و رفع چالش‌های موجود، می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی به یک ابزار ضروری و جدایی‌ناپذیر در این حوزه تبدیل شود. با این حال، برای تحقق این هدف، نیاز به همکاری تنگاتنگ بین متخصصان حقوقی، فناوری اطلاعات و مدیریت پروژه، و همچنین سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری و آموزش نیروی انسانی می‌باشد.

منابع و مراجع

1. Agus, A., Sudirman, S., Umar, W., & Rustan, A. (2023). The Use of Artificial Intelligence in Dispute Resolution Through Arbitration: The Potential and Challenges. *SASI*, 29, 570.
2. Awad, N., Elnwawy, O., Mahdi, I., & Badawy, M. (2021). Developing Risk Assessment Model For (FIDIC, NEC and Local contracts) in construction projects. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, 43, 145-160.
3. Born, G., & Ghosh, A. (2023). The FIDIC Red Book Contract: An International Clause-by-Clause Commentary, edited by Christopher Seppälä. *Arbitration International*, 39.
4. Candas, A., & Tokdemir, O. (2022). Automated Identification of Vagueness in the FIDIC Silver Book Conditions of Contract. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148.
5. Datta, S. D., Islam, M., Sobuz, M. H. R., Ahmed, S., & Kar, M. (2024). Artificial intelligence and machine learning applications in the project lifecycle of the construction industry: A comprehensive review. *Heliyon*, 10(5), e26888.
6. Hyari, K. (2022). PAYMENT PROCEDURES UNDER FIDIC CONSTRUCTION CONTRACT. *Proceedings of International Structural Engineering and Construction*.
7. Kirsanov, A., & Korablin, A. (2022). Types, characteristics and features of model FIDIC contracts. *Journal of Law and Administration*, 17, 51-56.
8. Kirsanov, A., & Korablin, A. (2022). Types, characteristics and features of model FIDIC contracts. *Journal of Law and Administration*, 17, 51-56.
9. Klee, L. (2018). *International Construction Contract Law* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
10. Łągiewska, M. (2023). New Technologies in International Arbitration: A Game-Changer in Dispute Resolution?. *International Journal for the Semiotics of Law - Revue internationale de Sémiotique juridique*, 37.
11. Mecaj, S. E. (2022). Artificial intelligence and legal challenges. *Revista Opinião Jurídica (Fortaleza)*, 20(34), 180-196.
12. Nurakhmetova, G.G., Saparbekova, Zh.S., & Suleimenova, S.Zh. (2024). Prospects for the use of artificial intelligence in arbitration. *BULLETIN of L.N. Gumilyov Eurasian National University. LAW Series*, 147, 188-197.
13. Nwogu, P., & Emedosi, A. (2024). FIDIC Form of Contract: A Study Review. *British Journal of Environmental Sciences*, 12, 43-48.
14. Peila, D., Viggiani, G., & Celestino, T. (Eds.). (2020). *Tunnels and Underground Cities. Engineering and Innovation Meet Archaeology, Architecture and Art: Volume 8: Public Communication And Awareness / Risk Management, Contracts And Financial Aspects* (1st ed.). CRC Press.
15. Roy, A. (2023). *Machine Learning in construction projects* [Master's thesis, Stockholm University].
16. Solhchi, M., & Baghbanno, F. (2023). Artificial intelligence and its role in the development of the future of arbitration. *International Journal of Law in Changing World*, 2, 56-76.
17. Younis, R. A., Abdelkhalek, H., & Abdelalim, A. M. (2023). Project risk management in construction phase under international contract (FIDIC). *International Journal of Civil and Structural Engineering Research*, 10(2), 76-93.
18. Ziemińska, O. (2023). Assumptions of the concept of a phase model of an infrastructural project implemented on this basis of Yellow FIDIC conditions of contract. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series*, 793-812.

Opportunities and Challenges of Using Artificial Intelligence and Machine Learning in FIDIC Contract Risk Management

Mehdi Fathi

Master of Private Law Graduate, Islamic Azad University, Shiraz Branch

Abstract

Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML), with their analytical and predictive capabilities, have opened new horizons in FIDIC contract risk management in the construction industry. These technologies, through accurate identification and prediction of risks, optimization of negotiation and contract drafting processes, and intelligent monitoring of project execution, contribute to a significant reduction in disputes, legal claims, and associated costs. However, the utilization of these technologies is accompanied by challenges such as the need for high-quality data, the complexity of contracts, resistance to change, implementation costs, and ethical and legal considerations. Overcoming these challenges requires collaboration between legal and technology experts, investment in infrastructure, and training. Nonetheless, the potential benefits of AI in FIDIC contract risk management make it a strategic tool for increasing efficiency, reducing costs, and improving project success. With technological advancements and the resolution of challenges, AI will become an indispensable tool in this field, contributing to the enhancement of legal and commercial security in construction projects.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Risk Management, FIDIC Contracts, Construction Industry