IMIDRO IRANIAN MINES AND MINING INDUSTRIES DEVELOPMENT AND RENOVATION ORGANIZATION سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران	**فرم درخواست پیشنهاد پروژه (RFP)**	تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۹/۱۳ شماره بازنگری: ۱
	کد سند : FP0301/09	صفحه ۱ از ۱

سازمان مجری	**مجتمع سنگ آهن سنگان**		
واحد مسئول	**واحد تحقیق و توسعه**		
عنوان پروژه	**تلفیق داده های اکتشاف با استفاده از هوش مصنوعی**		
نوع پروژه	**تحقیقاتی(پژوهشی)** ☐	**عملیاتی(اجرایی)** ■	**ترکیبی(عملیاتی و تحقیقاتی)** ☐
هدف پروژه	هدف از اجرای طرح پیشنهادی ارائه یک چارچوب مدلسازی پتانسیل معدنی کارآمد با ادغام انواع مختلف نقشه های شاهد اکتشافی، اطلاعات حفاری و اطلاعات حاصل از مطالعات اکتشافی به کمک ابزارهای موفق هوش مصنوعی با یادگیری ماشین و روش های یادگیری عمیق و شبیه سازی محاسباتی برای مواد معدنی خواهد بود.		
اهمیت و ضرورت موضوع پروژه	در حال حاضر به دلیل پیچیدگی های موجود، اکتشاف مواد معدنی یک امر چالش برانگیز می باشد. بنابراین، ابداع و توسعه روش های جدیدی که بتواند به درستی به این چالش پاسخ دهد، یک امر ضروری به نظر می رسد. هدف اساسی از این طرح این است که هزینه اکتشاف را کاهش داده و در عین حال باعث سود دهی یک برنامه اکتشافی شود. به عبارت دیگر با ارائه مدل شناسایی بهترین نواحی امیدبخش و مناطق اهداف اکتشاف، ناحیه مورد مطالعه محدودتر شده تا با کوچک شدن آن ریسک عملیات اکتشاف کاهش یافته و با قطعیت بیشتری بتوان نواحی اهداف اکتشافی را برای متمرکز شدن در مراحل تفصیلی شناسایی نمود.		
سابقه پیاده سازی پروژه	تا کنون این طرح یا مشابه آن در ایران انجام نشده است. با این حال، نظر به اجرای موفق نمونه های مشابه آن در سطح بین المللی، در ادامه این بخش، مروری بر به کارگیری مدلسازی پتانسیل معدنی از طریق الگوریتم های نوین و انواع مختلف الگوریتم های یادگیری ماشین و شبیه سازی محاسباتی پرداخته شده است. لی و همکاران در سال ۲۰۱۹ از طریق به کارگیری یک شبیه سازی محاسباتی، روش رگرسیون لجستیک و روش شواهد وزنی به انجام یک مدل سازی پتانسیل معدنی سه بعدی در کانسار یوشان، در استان آن هوئی چین پرداختند. در این مطالعه آنها توانستند از طریق ایجاد یک مدل زمین شناسی سه بعدی مبتنی بر شبیه سازی و ادغام آن با الگوهای شاهد مشتق شده از مطالعات ژئوفیزیکی به شناسایی اهداف مناسب جهت اکتشاف کانسارهای عمیق یا پنهان آهن نوع اسکارنی در این محدوده بپردازند (Li et al. 2019) در مطالعه دیگر که توسط یو و همکاران در سال ۲۰۲۲ انجام شد یک مدل سازی پتانسیل معدنی سه بعدی برای شناسایی اهداف مناسب برای اکتشاف زون های طلادار در کانسار Zaozigou اجرا گردید. بدین منظور آنها از طریق به کارگیری شبکه عصبی خودرمز گذار عمیق و ارائه یک روش جدید یادگیری عمیق تحت عنوان STOAD به ادغام ۵ لایه شاهد اکتشافی تولید شده بر مبنای داده های زمین شناسی و ژئوشیمیایی پرداختند. نتایج مطالعات آنها نشان می دهد که روش STOAD در مقایسه با روش شبکه عصبی خود رمزگذار عمیق یک ابزار مناسب برای شناسایی اهداف مورد نظر بوده و قادر است برنامه اکتشافات آتی در آن کانسار را بهبود بخشد. (Yu et al. 2022) بر اساس مطالعه گین و همکاران (Qin et al. 2021) ادغام انواع مختلف لایه های شاهد اکتشافی بر اساس مدل های یادگیری ماشین از جمله روش جنگل تصادفی و روش شواهد وزنی یک ابزار قدرتمند برای شناسایی منابعی بالقوه ولی عمیق از مواد معدنی در مناطقی که قبلا به طور گسترده اکتشاف شده و در حال حاضر ذخایر سطحی یا کم عمق آن استخراج شده اند، می باشد.		
فازهای اجرایی مورد نیاز	تا کنون این طرح یا مشابه آن در ایران انجام نشده است. با این حال، نظر به اجرای موفق نمونه های مشابه آن در سطح بین المللی، در ادامه این بخش، مروری بر به کارگیری مدلسازی پتانسیل معدنی از طریق الگوریتم های نوین و انواع مختلف الگوریتم های یادگیری ماشین و شبیه سازی محاسباتی پرداخته شده است. لی و همکاران در سال ۲۰۱۹ از طریق به کارگیری یک شبیه سازی محاسباتی، روش رگرسیون لجستیک و روش شواهد وزنی به انجام یک مدل سازی پتانسیل معدنی سه بعدی در کانسار یوشان، در استان آن هوئی چین پرداختند. در این مطالعه آنها توانستند از طریق ایجاد یک مدل زمین شناسی سه بعدی مبتنی بر شبیه سازی و ادغام آن با الگوهای شاهد مشتق شده از مطالعات ژئوفیزیکی به شناسایی اهداف مناسب جهت اکتشاف کانسارهای عمیق یا پنهان آهن نوع اسکارنی در این محدوده بپردازند (Li et al. 2019) در مطالعه دیگر که توسط یو و همکاران در سال ۲۰۲۲ انجام شد یک مدل سازی پتانسیل معدنی سه بعدی برای شناسایی اهداف مناسب برای اکتشاف زون های طلادار در کانسار Zaozigou اجرا گردید. بدین منظور آنها از طریق به کارگیری شبکه عصبی خودرمز گذار عمیق و ارائه یک روش جدید یادگیری عمیق تحت عنوان STOAD به ادغام ۵ لایه شاهد اکتشافی تولید شده بر مبنای داده های زمین شناسی و ژئوشیمیایی پرداختند. نتایج مطالعات آنها نشان می دهد که روش STOAD در مقایسه با روش شبکه عصبی خود رمزگذار عمیق یک ابزار مناسب برای شناسایی اهداف مورد نظر بوده و قادر است برنامه اکتشافات آتی در آن کانسار را بهبود بخشد. (Yu et al. 2022)		

	بر اساس مطالعه گین و همکاران (Qin et al. 2021) ادغام انواع مختلف لایه های شاهد اکتشافی بر اساس مدل های یادگیری ماشین از جمله روش جنگل تصادفی و روش شواهد وزنی یک ابزار قدرتمند برای شناسایی منابعی بالقوه ولی عمیق از مواد معدنی در مناطقی که قبلا به طور گسترده اکتشاف شده و در حال حاضر ذخایر سطحی یا کم عمق آن استخراج شده اند، می باشد.
شرح خدمات پیشنهادی	مدل ارائه شده با کمترین خطا توانایی پیش بینی تارگت های اکتشافی را بر اساس داده های ورودی داشته باشد. در قالب نرم افزار قابل نصب بر روی سیستم ارائه گردد. جهت بررسی و تحلیل دیتای اکتشافی حضور اساتید رشته زمین شناسی و ژئوفیزیک الزامی می باشد.
خروجی اصلی مدنظر	**۱- گزارش ■ ۲- کتاب ☐ ۳- دستورالعمل و نظام نامه ☐ ۴- نرم افزار ☐ ۵-دستگاه ☐ ۶-ساخت نمونه آزمایشگاهی ☐ ۷- ارائه مدل ☐ ۸- سایر ☐**
بازه زمانی مد نظر اجرای پروژه	**۶ ماه**
الزامات سازمانی مد نظر	**بازدید و جلسه فنی-رعایت قوانین و مقررات مجتمع-ارسال شرح خدمات و برنامه زمان بندی پروژه**
شرایط مشاور، مجری یا پیمانکار	**؟**

مشخصات افراد	**نام و نام خانوادگی**	**سمت سازمانی**	**تاریخ و محل امضا**
تکمیل کننده: کارشناس مربوطه	**مهناز ارجمند**	**کارشناس اکتشاف**	
تایید کننده: مدیر مربوطه	**محسن زنگنه**	**مدیر اکتشاف**	
تصویب کننده: معاونت مربوطه	**مصطفی نقی زاده**	**معاونت فنی و بهره برداری**	