



سخن روز

## ضرورت توجه به هوش مصنوعی و الزاماتش در حوزه منابع طبیعی کشور

در کتاب "تحقیقات بلندمدت در منابع طبیعی" که در ۲۰۶ صفحه تهیه و از سوی موسسه، به صورت الکترونیکی، منتشر شده است، ذکر شد که اکوسیستم‌ها دائماً در حال تغییرات کند، تدریجی و نامحسوس هستند. چگونگی پیش‌بینی این تغییرات، سازگاری یا مقابله با آنها و یا مدیریت آنها، به داشتن آگاهی و اطلاعات لازم از روند این تغییرات، وابسته است. ثبت این تغییرات، تنها با داده‌برداری‌های منظم، مستمر و طولانی در قالب تحقیقات بلندمدت به‌ویژه "پایش" امکان‌پذیر است. مکان‌محور (site-based) و محل‌محور (place-based) و شبکه‌ای (networked) بودن این‌گونه تحقیقات ایجاب می‌کند، سایت‌های تعیین‌شده برای پژوهش، دارای ویژگی‌های یکسان و ثابت در طول تحقیق و درهم‌تنیده و شبکه‌ای باشند. چگونگی جمع‌آوری، نگهداری، تجزیه و تحلیل، تفسیر نتایج داده‌ها و نیز، تعیین مشتری‌های دستاوردها و چگونگی انتقال و اطلاع‌رسانی نتایج به مدیران، تصمیم‌گیران و مردم، از مراحل بعدی است. تلفیق و تجمع داده‌های فراوان با یکدیگر، تبدیل آنها به داده‌های بزرگ (کلان‌داده) و تجزیه و تحلیل آنها با نرم‌افزارهای پیشرفته، تنها با علم اکوانفورماتیک امکان‌پذیر است. اکوانفورماتیک، علم پردازش اطلاعات در اکولوژی و محیط زیست است، که تعاملات بین موجودات و فرایندهای طبیعی را با زبان مشترک برای انسان و رایانه تنظیم و ارائه می‌کند. اکوانفورماتیک، دانش سیستم‌های طبیعی را مشخص می‌کند. اهمیت این موضوع باعث راه‌اندازی کمیته اکوانفورماتیک در موسسه شد، تا بتواند داده‌هایی که با انجام طرح‌های مختلف موسسه به‌ویژه طرح‌های بلندمدت، در یک چارچوب هماهنگ، با اهداف مشخص و هم‌راستا، از محل و سایت‌های ثابت و پایدار به‌دست می‌آیند، را جمع‌آوری، نگهداری، تجزیه و تحلیل، تفسیر، مشتری‌یابی و نهایتاً نتایج دستاوردها را به کاربران، با زبانی قابل فهم، انتقال دهد.

بدون شک اطلاعات حاصله از این طریق، می‌تواند پایه‌ای مهم و اساسی برای راه‌اندازی، توسعه و کاربرد "هوش مصنوعی" در منابع طبیعی کشور باشد. بنابراین غفلت از داده‌برداری‌های منظم و مستمر میان بلندمدت و پردازش آنها و عدم رونق فعالیت‌های اکوانفورماتیک در موسسه، می‌تواند باعث یک خسران جبران‌ناپذیر تاریخی شود، به‌طوری‌که امکان استفاده از هوش مصنوعی را نیز در منابع طبیعی تحت تاثیر قرار خواهد داد و آنرا نیز کند و مختل خواهد نمود. لذا راه‌اندازی کمیته اکوانفورماتیک در موسسه مقدمه‌ای است در راستای زمینه‌سازی برای بهره‌برداری کامل و بهینه از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در منابع طبیعی کشور.

امروزه هوش مصنوعی به شبیه‌سازی هوش بشر در ماشین پرداخته است. این ماشین‌ها طوری برنامه‌ریزی شده‌اند که مانند انسان‌ها فکر کنند، تجزیه و تحلیل کنند، مسئله حل کنند، و به‌طورکل بازویی توانمند در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری و مدیریت انسان‌ها در موضوعات مختلف، باشند.

مطمئناً هوش مصنوعی در مدیریت منابع طبیعی نقش به‌سزایی ایفا می‌کند. این امر را رابرت کولسون (Robert N. Coulson) و همکارانش در سال ۱۹۸۷ در مقاله‌ای تحت عنوان: Artificial Intelligence and Natural Resource Management. که در مجله Science چاپ شد، برای اولین بار، برپایه یافته‌های علمی و پیشرفت‌های فناوری آن‌زمان به‌خوبی توضیح داده است. وی توسعه سیستم‌های خبره، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی هوشمند، که امکان تفسیر روابط درون و بین مضامین داده‌های چشم‌انداز را فراهم می‌آورد و در آن‌زمان توسعه خوبی پیدا کرده بود، و مدل‌سازی رفتار حیوانات و تعامل آنها را با محیط، برای حل مسائل و اتخاذ تصمیم، مهم برشمرد. پس از آن، سیستم‌های خبره، به عنوان روشی جایگزین در مدل‌سازی پدیده‌های غیرخطی و پیچیده علوم جنگل به کار گرفته شد.

اما امروزه هوش مصنوعی نقش کلیدی در جنگل‌داری علمی و مدیریت بهتر، مقرون‌به‌صرفه‌تر و سهل‌تر



سخن روز

منابع طبیعی دارد. از هوش مصنوعی می‌توان در تعیین گونه‌های مختلف درختان، حجم چوب، محاسبه ابعاد و حتی برداشت درختان و کاهش جنگل‌زدایی استفاده کرد. استفاده از هوش مصنوعی در پشتیبانی و بهره‌برداری از فناوری‌های ماهواره‌ای، امکان ردیابی سریع و نظارت دقیق‌تر تاج پوشش جنگلی را فراهم می‌کند و این امر به افزایش دقت نظارت بر منابع طبیعی می‌انجامد. از هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی چندمنظوره و برنامه‌ریزی عملیات کوتاه‌مدت و برنامه‌ریزی راهبردی بلندمدت منابع طبیعی و به عنوان یک ابزار عالی به جهت شبیه‌سازی‌ها و بهینه‌سازی مدیریت جنگل استفاده می‌شود. از هوش مصنوعی در پیش‌بینی رشد و محصول‌دهی جنگل با برآورد حجم درخت و پیش‌بینی بسیار دقیق‌تر توده چوب، گونه‌های چوب و کیفیت چوب مناطق هدف، کمک گرفته شده است. از هوش مصنوعی در شناسایی، ردیابی، ارزیابی و پیش‌بینی خطر آتش‌سوزی‌های جنگلی در مقیاس بزرگ و ردیابی فوق سریع حریق و همچنین راه‌حل‌هایی جهت نظارت بر سلامت و رشد برای جنگل‌ها استفاده شایانی شده است. تشخیص و شمارش انواع پوشش گیاهی و نظارت بر سلامت آن‌ها، مدیریت بسیار پایدارتر، پویاتر هوشمندانه‌تر جنگل‌ها، رصد و پایش منابع طبیعی، احیای اکوسیستم‌های جنگلی با بذریابی به کمک پهپاد، کمک به ایجاد تجارت پایدار در کاهش کربن، نقشه‌برداری از جنگل و شناسایی تخلفات و تغییرات و شناسایی فعالیت‌های غیرقانونی که منجر به جنگل‌زدایی می‌شود (مانند معدن‌کاوی و برداشت غیرقانونی چوب) و تحلیل و پردازش داده‌های پیچیده و غیرخطی، شناسایی و بازایابی درختان در جنگل‌های آسیب‌دیده از آتش‌سوزی، پیش‌بینی و پیش‌گیری از فرسایش خاک، مطالعه رفتار حیوانات، آفات و بیمارگرها و انجام اقدامات پیش‌گیرانه و مقابله با آنها، از جمله زمینه‌های کاربرد هوش مصنوعی در منابع طبیعی کشور است. اهمیت هوش مصنوعی در منابع طبیعی، لزوم ورود بخش‌های تحقیقاتی موسسه را به این موضوع مهم و راهبردی اقتضا می‌کند. تغییر نام "کمیته اکوانفورماتیک" به "کمیته اکوانفورماتیک و هوش مصنوعی" حیطة وظایف این کمیته را گسترش داده و امور مربوط به کلان داده‌ها و پردازش آنها را تا تکامل‌یافته‌ترین حوزه آن، یعنی هوش مصنوعی، بسط داده است.

جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها و دستیابی به نتایجی که برای مدیران، تصمیم‌گیران و مردم، مفید است، اولین گام، در این راستاست. علم اکوانفورماتیک توان لازم برای برداشتن این گام مهم را دارد. گام دوم، استفاده از این اطلاعات برای نظارت و پایش دقیق‌تر، پیش‌بینی، پیش‌گیری، حل مسئله و مدیریت فراگیرتر و هوشمندانه‌تر است. برای برداشتن این گام مهم، راهی جز استفاده از ظرفیت‌ها و توانمندی‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی، وجود ندارد. اما نکته قابل توجه و مهم این است که این دو گام در طول هم قرار دارند. یعنی ابتدا باید داده‌ها و اطلاعاتی وجود داشته باشد تا با استفاده از آنها، از هوش مصنوعی برای پاسخ به سوالات و ابهامات مدیریتی و سایر خدمات یادشده در بالا بهره جست. این حقیقت، اهمیت موسسه در انجام طرح‌های تحقیقاتی، به‌ویژه تحقیقات بلندمدت، به‌منظور جمع‌آوری داده‌های ارزشمند اکولوژیکی را نشان می‌دهد. امید است رویکرد و توجه موسسه به این امر مهم، باعث شروع اقدامات و حرکت‌های میمونی، هم از سوی بخش‌های تحقیقاتی موسسه در تدوین طرح‌های تحقیقاتی لازم، و هم از سوی مسئولین محترم، برای حمایت از آن، شود.