



مقایسه عملکرد مدل های هوش مصنوعی در پیش بینی منحنی مشخصه آب- خاک

علی جوهری^۱، احمد هوشمندنژاد^۲

۱- استادیار دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه صنعتی شیراز

johari@sutech.ac.ir

خلاصه

منحنی مشخصه آب- خاک که ارتباط بین تغییرات مکش (به عنوان مشخصه ای با روش های اندازه گیری نه چندان ساده) با مقدار رطوبت خاک غیر اشباع (به عنوان مشخصه ای با روش اندازه گیری راحت) را مشخص می کند پایه اساسی هرگونه مدل سازی و پیش بینی رفتار مکانیکی خاکهای غیر اشباع شده است. در این راستا مدل های هوش مصنوعی سودمند مختلفی توسط محققین برای پیش بینی این منحنی ارائه گردیده است. در این مقاله عملکرد مدل های برنامه نویسی ژنتیکی (GP)، شبکه عصبی ژنتیکی (GBNN)، رگرسیون چندجمله ای تکاملی (EPR) و شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای پیش بینی ۱۸۶ منحنی مشخصه آب-خاک از بانک اطلاعاتی SoilVision(2002) مورد ارزیابی و مقایسه قرار می گیرد. نتایج بدست آمده نشانگر دقت بالاتر مدل EPR برای پیش بینی منحنی مشخصه آب- خاک در میان این روش ها می باشد.

کلمات کلیدی: منحنی مشخصه آب- خاک، GP، GBNN، ANN، EPR

۱. مقدمه

منحنی مشخصه آب- خاک مشخص کننده ظرفیت ذخیره آب در خاک، در مکش های مختلف است و از آنجا که اطلاعات مهمی را در مورد مقدار میزان آب در منافذ در مکش های مختلف و توزیع اندازه حفرات مطابق با حالت وضعیت تنش در خاک غیر اشباع را در اختیار می گذارد لذا جهت تعیین نفوذپذیری، مقاومت برشی، تغییر حجم و قابلیت جذب آب این نوع خاکها مورد استفاده قرار می گیرد. [1-2]

روشهای متعددی برای تعیین منحنی مشخصه آب- خاک وجود دارد. این منحنی ممکن است بصورت مستقیم یا غیر مستقیم در آزمایشگاه تعیین شود. روش مستقیم فشار آب حفره ای با اعمال فشار هوایی مشخص اندازه گیری شده و لذا مکش (U_a-U_w) در درصد رطوبت مورد نظر تعیین می گردد. از میان روش های مستقیم، فشار صفحه ای، فشار غشایی و تنسیومتر از جمله مهمترین و معمول ترین این روش ها می باشند. در روش غیر مستقیم با بررسی شاخص های نشان دهنده میزان رطوبت خاک و یا خواص فیزیکی که نسبت به تغییرات میزان رطوبت حساس هستند نسبت به اندازه گیری درصد رطوبت خاک در مکش متناظر اقدام می شود. از میان روش های مورد استفاده در این بخش می توان از روش فیلتر کاغذی و سنسورهای اتلاف حرارتی نام برد.

با توجه به اینکه این روشهای آزمایشگاهی چه بصورت مستقیم و چه به فرم غیر مستقیم پرهزینه و وقت گیر هستند لذا محققین تلاش های مختلفی را جهت تعیین منحنی مشخصه آب- خاک با استفاده از روش تجربی بکار گرفته اند که در یک جمع بندی روشهای تجربی را می توان در چهار گروه اصلی طبقه بندی نمود:

الف) در این گروه درصد رطوبت به ازای مقادیر مختلف مکش بر اساس مشخصاتی از خاک مانند D_{10} و پوکی محاسبه می شود. این

روش

^۱ استادیار دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه صنعتی شیراز