

## استفاده از مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی مکانی شوری خاک به کمک داده‌های سنجنده **ASTER** در دشت یزد- اردکان

فاطمه روستائی صدر آبادی<sup>۱\*</sup>، سادات فیض نیا<sup>۱</sup>، شمس‌الله ایوبی<sup>۲</sup>، کاظم علوی پناه<sup>۳</sup>، مجتبی نوروزی<sup>۲</sup>

۱- گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران ۲- گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ۳- گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

### مقدمه

تهیه نقشه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و رسوب با دقت بالا به منظور برنامه ریزی برای کاربری اراضی و دیگر فعالیت‌های مرتبط با جنگل کاری، کشاورزی و حفاظت از محیط زیست ضروری است. امروزه یکی از روش‌های جدید با نام شبکه عصبی مصنوعی توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. این سیستم که بر گرفته از سیستم مغز انسان است با کارایی بسیار بالا و دقیق قادر است نقشه‌هایی با دقت بالا فراهم آورد. در سال‌های اخیر، شاهد روزافزون کاربرد هوش محاسباتی در حل مسائلی هستیم که یا راه‌حل مشخصی ندارند و یا براحتی قابل حل نیستند. مبنای روش‌های هوشمند، استفاده از دانش نهفته در داده‌ها، تلاش برای استخراج روابط دورنی بین آنها و تعمیم آن به موقعیت‌های دیگر است [۱]. هدف از این تحقیق بررسی کارایی و دقت این روش در مقایسه با روش آنالیزهای رگرسیونی و تعیین آنالیز حساسیت برای تعیین باندها و ترکیب‌های مهم برای پیش‌بینی شوری خاک با داده‌های **ASTER** بوده است.

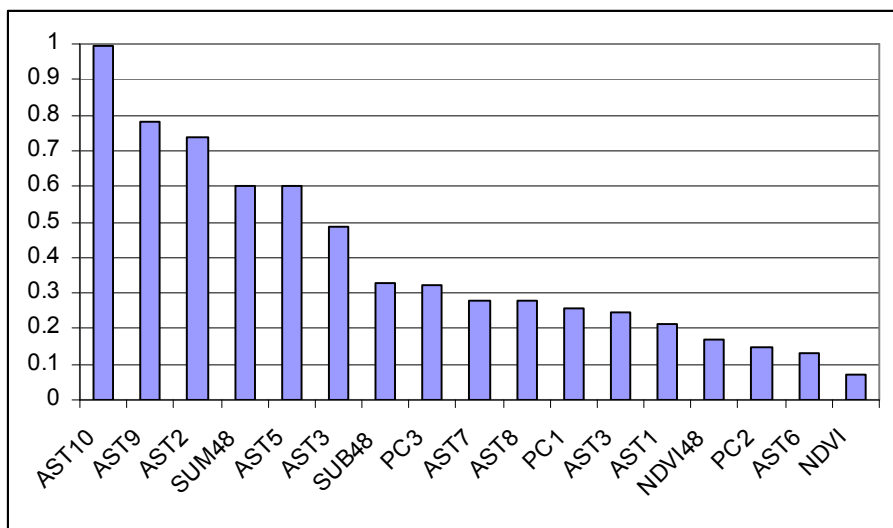
### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در حوضه آبخیز یزد- اردکان (بزرگترین حوضه آبخیز استان یزد) به مساحت ۱۴۰۰۰۰ هکتار واقع شده است. بعد از تهیه تصویر ماهواره‌ای تصحیح شده **ASTER** مربوط به سال ۲۰۰۲، جهت افزایش قابلیت شناسایی و تفکیک پدیده‌های مختلف، از روش‌های مختلف پردازش تصویر استفاده شد. از تکنیک‌های مختلف پردازش تصویر که در این تحقیق استفاده شد عملیات حسابی (جمع، تفریق، ...) و روش‌های تجربی تبدیل تصاویر (شاخص گیاهی و خاک **MSI**، **NDVI**، ...) و تبدیل مؤلفه‌های اصلی روی تصویر می‌توان اشاره کرد. با انتخاب ۱۱۰ نقطه در منطقه مورد مطالعه و نمونه برداری از خاک و تعیین **EC**، مدل‌سازی رگرسیونی در محیط **SPSS** و مدل‌سازی **ANN** در محیط **MATLAB** صورت گرفت. برای ایجاد شبکه‌های عصبی مصنوعی از نرم افزار **MATLAB** و ساختار پرسپترون با الگوریتم آموزشی مارکوارت- لورنبرگ استفاده شد. تعداد لایه پنهان و تعداد نرونهای لایه پنهان نیز با استفاده از روش آزمون و خطا به ترتیب ۱ و ۳۵ در نظر گرفته شد. تعداد نرونهای لایه ورودی و خروجی به ترتیب برابر پارامترهای ورودی و خروجی شبکه در نظر گرفته شد. برای تعیین آنالیز حساسیت از روش هیل استفاده شد [2].

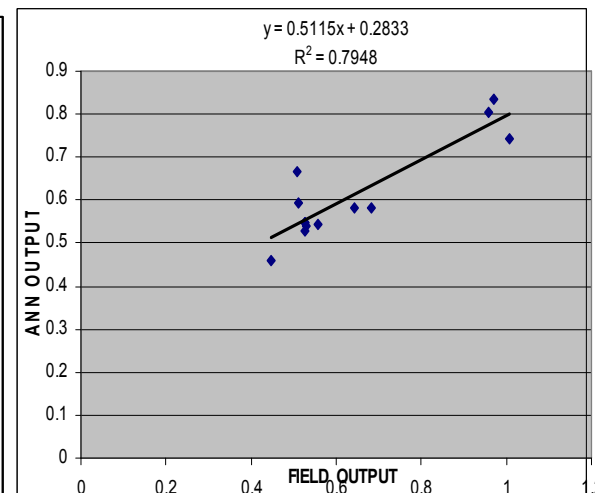
### نتایج و بحث

نتایج آنالیز رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام مدلی با ضریب تبیین ۰/۲۷. ارائه نمود در حالیکه نتایج آنالیزهای مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی نشان داد که استفاده از مدل‌سازی با این روش باعث بهبود ضریب تبیین و کاهش **RMSE** یا خطای تخمین شده است. در این مدل‌سازی ضریب تشخیص همانطور که از شکل ۱ بر می‌آید مقدار  $R^2$  از ۰/۲۷ به ۰/۷۹ افزایش یافته و مقدار **RMSE** از ۰/۳۳ به مقدار ۰/۱۱ کاهش یافته است. نتایج سایر محققین (یونو و همکاران، ۲۰۰۵؛ لیو،

۲۰۰۵: زائو و همکاران (۲۰۰۸) نیز برتری مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی را بر روش‌های رگرسیون خطی نشان می‌دهد و این مسئله ناشی از این است که این مدل‌سازی می‌تواند روابط غیرخطی و خطی را به طور همزمان مدل‌سازی نماید. نتایج آنالیز حساسیت و توزیع ضرائب آن برای باندها و شاخص‌ها سنتز شده در شکل ۲ نشان داده شده است. همانطور که نتایج آن نشان می‌دهد شاخص **SUM19** دارای بیشترین ضریب حساسیت و **NDVI** کمترین ضریب حساسیت را دارا می‌باشد. به عبارتی مهمترین فاکتور در مدل‌سازی **ANN** این فاکتور و به ترتیب شکل ۲ شاخص‌ها و باندهای بعدی بوده‌اند. کلی این تحقیق نشان می‌دهد که روش **ANN** در مدل‌سازی شوری خاک به کمک باندهای **ASTER** دارای کارایی بیشتری بوده است.



بر اساس **Hill** شکل ۲- ضرائب حساسیت نسبی محاسبه شده به روش **ANN** مدل



همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و برآورد شده توسط مدل شکل ۱-  
برای شوری در منطقه مورد مطالعه **ANN**

## منابع

- [۱] منہاج، م. م. ۱۳۷۹. مبانی شبکه‌های عصبی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۷۱۵ صفحه.
- [2] Hill, M.C. 1998. Methods and guidelines for effective model calibration. U.S. Geological survey Water-Resources Investigations Rep. 98-4005.
- [3] Liu, J., C. E. Goering and L. Tian. 2001. A neural network for setting target yields. Transactions of the ASAE. 44(3): 705-713.
- [4] Uno, Y., S.O. Prasher, R. Lacroix, P.K. Gelo, Y. Karimi, A. Viau, R.M. Patel. 2004. Artificial neural networks to predict corn yield from compact airborne spectrographic imager data. Computers and Electronics in Agriculture. 47: 149-161.
- [5] Zhao, Z., Chow, C.L., W. Rees, H., Yang, Q., Xing, Z., Meng, F.R. 2008. Predict soil texture distributions using an artificial neural network model. In press.