کنفرانس ملی "دیده بانی آینده زمین"
با محوریت "آب و هوا، کشاورزی و محیط زیست"
"The National Conference on Horizon Scanning of the Earth with an Emphasis on Climate, Agriculture and the Environment

# پیش بینی سطح آب زیرزمینی دشت داراب با استفاده از مدل شبکه عصبی

**امیر مختار امیری نسب[1]، امیر شمس نیا *[2]**

**۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، ایران ، شیراز**

**۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ، ایران ، شیراز**

**Amirii_m@yahoo.com**
**ashamsnia_82@yahoo.com**

**خلاصه**

منابع آب‌های زیرزمینی یکی از مهمترین و با ارزش‌ترین منابع آب به شمار می‌روند. برای آگاهی ازوضعیت این منابع لازم است پیش‌بینی دقیقی از نوسانات سطح آب انجام شود. هدف از این مطالعه با استفاده از مدل سازی سطح آب زیرزمینی به کمک مدل شبکه عصبی و اثر پارامترهای جوی بر تغییرات سطح آب زیرزمینی برای ۴۲ چاه مشاهده ای بین سال های ۷۲ تا۹۲ در دشت داراب بود نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تئوری شبکه عصبی پیش‌بینی نسبتاً دقیق دارد و پیش بینی سطح آب زیرزمینی برای ۱ ماه جلوتر رضایت بخش بود

**کلمات کلیدی: شبکه عصبی ، داراب ، سطح آب زیرزمینی**

## ۱–مقدمه

آب زیرزمینی یکی از اصلی‌ترین منابع تامین جهت صنعت، شرب و اهداف کشاورزی است. مدل کردن سفره آب‌های زیرزمینی به منظور پیش‌بینی سطح ایستابی از نظر ایجاد سازه مهندسی، مطالعات یدوئولوژی ، مدیریتی ، مصارف کشاورزی آب‌ها و بدست آوردن آب‌های زیرزمینی با کیفیت، بالا از اهمیت بالایی برخوردار است .در بسیاری از موارد تغییرات سطح ایستابی در آبخوان ها صدمات جبران ناپذیری را به سازه های مهندسی وارد می کند . با پی بردن به این تغییرات می توان به بیلان هیدروژئولوژی و اهداف مدیریتی، تصمیمات مناسب تری را ارائه نمود و آبهای زیر زمینی با کیفیت بالاتری بدست آورد [۱]. ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد. بنابراین منابع آب زیر زمینی یکی از اصلی ترین منابع تامین آب کشاورزی ، شرب و صنعت می باشد. بنابراین پیش بینی سطح آب زیرزمینی جهت برنامه ریزی و مدیریت منابع آب امری ضروری بشمار می آید [۲]. اگرچه مدل-های فیزیکی و ریاضی ابزار اساسی برای نشان دادن متغیرهای هیدرولوژیکی و درک فرآیندهای صورت گرفته در یک سیستم می باشند، اما دارای محدودیت های عملی هستند [۳].

شبکه‌های عصبی مصنوعی[1] ابزارهای قدرتمندی در تحلیل های هیدرولوژیکی، پیش بینی سیستم های غیر خطی و پیش بینی سطح آب بوده اند. ایزدی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی از سیستم هوشمند عصبی به پیش بینی سطح ایستابی دشت نیشابور پرداختند نتایج نشان داد که شبکه عصبی بهترین راه برای پیش بینی سطح آب زیر زمینی است.Banerjee و همکاران (2009) در تحقیقی از شبکه عصبی پیشخور نتایج مطلوبی را نشان دادند و همچنین Lallahem و همکاران (2002) برای اولین بار از شبکه‌های مصنوعی برای ارزیابی سطح ایستابی در سازند سخت استفاده نمودند. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات سطح آب زیرزمینی برای ۴۲ چاه مشاهده ای بین سال های ۷۲ تا۹۲ با استفاده از مدل سازی سطح آب زیرزمینی به کمک مدل شبکه عصبی و اثر پارامترهای جوی بر دشت داراب بود.

---

**1-Artificial Neural network**



Archive of SID
www.SID.ir

## ۲–مواد و روش ها

### ۲–۱–موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهرستان داراب با قدمتی چندهزارساله در جنوب شرقی استان فارس در فاصله ۲۷۸ کیلومتری شیراز است که بین طول های جغرافیایی ۴۴ ˚۵۴ – ۱۳ ˚۵۴ شرقی و عرض‌های ۴۴ ˚۲۸ – ۳۵ ˚۲۸ شمالی واقع شده است ( شکل ۱) وسعت شهرستان داراب حدود ۷,۵۰۰ کیلومتر مربع و ارتفاع آن ازسطح دریا ۱,۱۸۰ متر می‌باشد[۷].

**شکل ۱- قسمت هاشور خورده موقعیت دشت داراب در استان فارس**

### ۲–۲– هواشناسی منطقه

وضعیت آب و هوا از عوامل مهم وموثر در ایجاد کمیت وکیفیت آب زیرزمینی است. آب و هوای منطقه را می توان از نوع نیمه خشک مدیترانه ای دانست. سردترین وگرم ترین ماه سال آذر وتیر است . حداکثر وحداقل مطلق درجه حرارت سالانه به ترتیب ۴۲ درجه سانتیگراد ایستگاه درب قلعه (تیرماه) و ۳ درجه سانتیگراد در آذر ماه (ایستگاه بختاجرد) است. همچنین میانگین بارندگی سالانه طی سال های ۱۳۷۲تا ۱۳۹۲، ۲۹۶ میلیمترگزارش شده است.

### ۲–۳–رزولوشن موقعیت

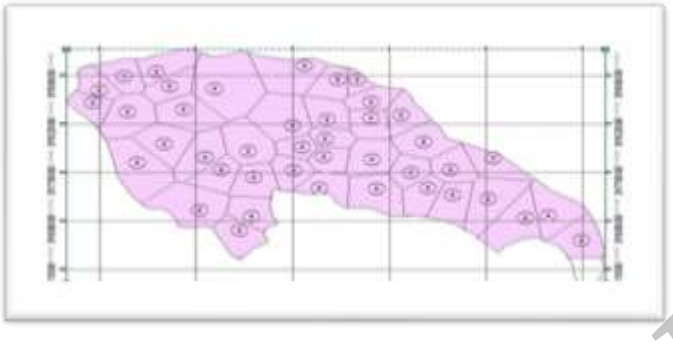
مقادیر کار جابجای Wavelt فشرده و فرکانس پایین را با تکرار انجام داده سپس آنرا از حالت فشرده به حالت کشیده (بازتر) کرده و این بار کمی با مرحله های بیشتر حرکت داده و همه ی آن نقاط را حساب کردیم.

### ۲–۴– بررسی چاه های مشاهده ای

با تکمیل شبکه چاه های مشاهده ای شبکه تیسن در پهنه سفره آبرفتی دشت داراب به مساحت ۹۳۷ کیلومتر مربع ۴۲ حلقه چاه و ۴۲ چند ضلعی، توسط شرکت آب مطقه استان فارس تهیه شده است شکل(۲).



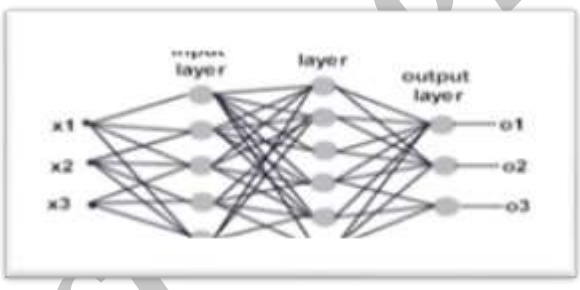
Archive of SID
www.SID.ir



**شکل ۲- موقعیت چاه های مشاهده دشت داراب**

### ۲-۴- مبانی شبکه عصبی

شبکه عصبی ترکیبی از بهره برداری موازی از المان‌های ساده می‌باشد که از سیستم عصبی الهام گرفته شده است . یک شبکه نمونه از لایه ورودی، لایه میانی (مخفی ) و لایه خروجی تشکیل شده است . شمار لایه های مخفی و شمار گره‌ها در هر لایه مخفی به طور معمول به وسیله روش آزمون و خطا مشخص می‌شود . گره‌ها در هر لایه با لایه های مجاور های در یک شبکه به طور کامل در ارتباط هستند .متغیر ورودی هر لایه ممکن است از های ورودی یا خروجی گره های دیگر حاصل شود [۸].




**شکل۲- معماری شبکه عصبی مصنوعی**

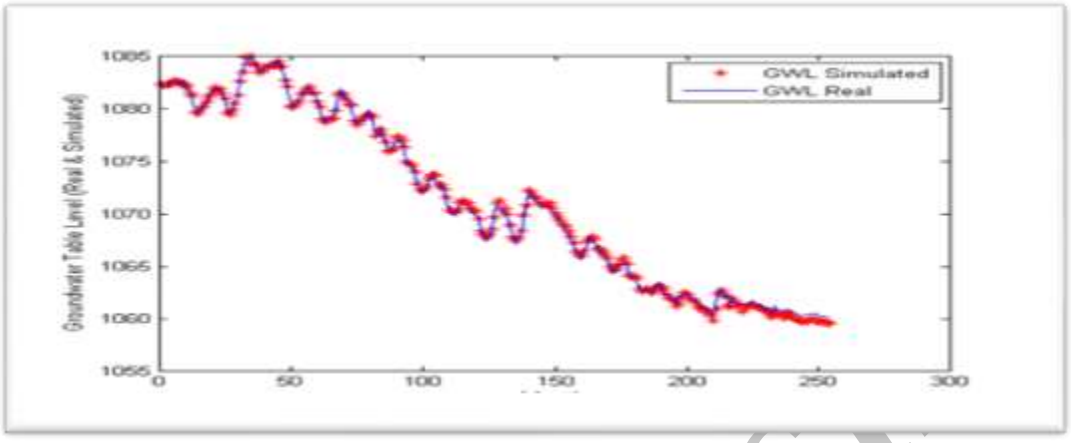
## ۳- بحث و نتایج

### ۳-۱- نتایج مقایسه مقدار سطح آب زیرزمینی شبیه سازی شده و مقدار سطح تراز آب زیرزمینی اندازه گیری شده

مقایسه مقدار سطح آب زیرزمینی شبیه سازی شده و مقدار سطح تراز آب زیرزمینی اندازه گیری شده در شکل (۳) که محور افقی مدت زمان شبیه سازی و اندازه گیری ۲۵۰ ماه (۲۰سال) و محور عمودی سطح تراز آب زیرزمینی شبیه سازی شده و سطح تراز آب زیرزمینی اندازگیری شده می-باشد، که در آن نقاط قرمز رنگ سطح تراز شبیه سازی و خطوط آبی سطح تراز اندازه گیری می باشد که کامل بر هم منطبق بود و این امر بیانگر دقت و صحت بالای مدل و روش انتخابی برای پیش بینی را نشان داد.



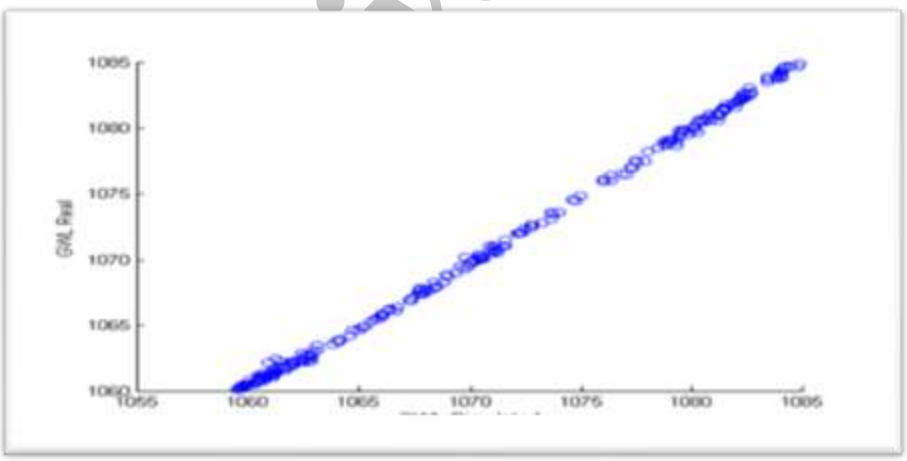
www.SID.ir




شکل۳ - مقایسه مقادیر شبیه‌سازی شده و اندازه‌گیری شده تراز سطح آب زیرزمینی

### ۳-۲- نتایج پراکندگی نقاط بین مقادیر شبیه سازی شده و اندازه گیری شده سطح تراز آب زیرزمینی

در شکل (۴) نمودار پراکندگی نقاط بین مقادیر شبیه سازی شده (محور افقی) و اندازه گیری شده (محور عمودی) سطح تراز آب زیرزمینی کاملا بر هم منطبق بود و این نشان دهنده صحت و دقت بالای مدل و روش انتخابی برای پیش بینی بود.




شکل(۴) نمودار پراکندگی نقاط بین مقادیر شبیه‌سازی شده و اندازه‌گیری شده تراز سطح آب زیرزمینی

با توجه به این تکته که ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد. مدل کردن و شبیه‌سازی تراز آب زیر زمینی از طریق شبکه عصبی مصنوعی یا عدم وجود محدودیت‌های ذکر شده و همچنین دارا بودن قابلیت توانایی یادگیری، جایگاه ویژه‌ای دارد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تئوری شبکه عصبی پیش‌بینی نسبتاً دقیق دارد و پیش بینی سطح آب زیرزمینی برای ۱ یا ۲ ماه جلوتر رضایت بخش بود . Chung در سال ۲۰۰۸ برای پیش بینی نوسانات سفره آب در مریلند با استفاده از شبکه عصبی، نشان داد که مدل ساخته شده برای ارزیابی نوسانات سفره از دقت بالای بر خوردار بود. طی



www.SID.ir

ارزیابی Sreekanth و همکاران در سال ۲۰۰۹ ، در استفاده از مدل‌های شبکه مصنوعی نظیر الگوی لونبرگ-مارکوات در پیش بینی سطح تراز آب زیر زمینی در حوزه آبخیز مهاش ورم نشان دادند که مدل کاملاً مناسب با واقعیت بوده و داده های حاصل از دقت قابل قبولی برخوردار می باشند.

## ۴-نتیجه گیری کلی

این پژوهش از نظر روش شناسی تمی‌واند راهگشای بسیاری از مشکلات موجود در پیش بینی زمانی‌تراز آبهای زیرزمینی در آبخوانها باشد. نتایج حاصل از مدل شبکه های عصبی مصنوعی بیانگر قدرت بالای این روش غیرخطی در تخمین پارامتر مورد نظر بود.

## منابع


۱. رحیمی ، ا . ۱۳۹۳ بررسی و مقایسه مدل شبکه عصبی و شبکه عصبی موجک در پیش بینی نوسانات آب زیرزمینی ، مطالعه موردی دشت نمدان ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد.

۲. .سلمی ک ،۱۳۸۹. بررسی تغییرات سطح ایستابی در خاک با استفاده از مدل عصبی DRAINMOD و مدل شبکه ی مصنوعی در منطقه خوزستان. سا یت ، هماهنگی استان تهران مناطق استان .

۳. مختاری ، ز.و ناظمی، الف.و ندیری، ع. ۱۳۹۱. پیش‌بینی تراز آب زیرزمینی استفاده از مدل های شبکه عصبی دشت شبستر. فصلنامه زمین شناسی کاربردی. صص: ۳۵۳-۳۴۵.

۴. ایزدی، ع.و داوری، ک.و علیزاده، ل.و حقایقی مقدم، ا. ۱۳۸۶. پیش‌بینی تراز آب زیرزمینی استفاده از مدل‌های شبکه عصبی دشت نیشابور . مجله آبیاری و زهکشی ایران. ۱(۲). ۵۹-۷۱.

5. Banerjee, P., Prasad, P. K. and V.S Singh, 2009. Forecasting of groundwater level in hard rock region using artificial neural network, Environmental Geology, 58(6): 1239–1246.

6. Lallahem, S., Mania, J., Hani, A. & Najjar, Y., 2005, "On the use of neural networks to evaluate groundwater levels in fractured media", Journal of Hydrology, Vol. 307 (1-4): 92-111.

۷. بی‌نام. ۱۳۹۴. دانشنامه آزاد ویکیپدیا.

۸. رجائی، ط.و زیوندی ا. ۱۳۹۳. مدل سازی تراز آب زیر زمینی با بهره گیری از مدل هیبرید موجک- شبکه عصبی مصنوعی( مطالعه موردی : دشت شریف آباد). نشریه مهندسی عمران و محیط زیست. جلد ۴۴. شماره ۴.

9. Chung, Y. W., 2008, "Prediction water table fluctuation using artifical neural network, in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy", University of Maryland, 185 pp.

10. Sreekanth, P. D., Geethanjali, N., Sreedevi, P. D., Ahmed, S., Ravi Kumar, N. & Kamala Jayanthi, P. D., 2009, "Forecasting groundwater level using artifical neural networks", Current Science, Vol. 96 (7): 933-939


Archive of SID



www.SID.ir