

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



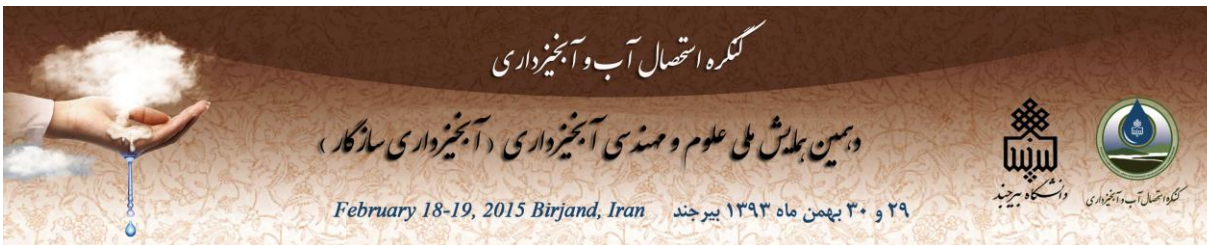
مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله



## پهنه‌بندی کیفی آب‌های زیرزمینی با استفاده از روش‌های زمین‌آماری (مطالعه‌ی موردی دشت رفسنجان)

آرزو رئیسی<sup>\*</sup>، اعظم مومزایی<sup>۲</sup>، فرشته محمودی<sup>۳</sup>

۱-دانشجوی دکتری آبفشانده‌ری دانشگاه یزد، دانشکده منابع طبیعی و بیابان‌زدایی

۳و۲-دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبفشانده‌ری دانشگاه یزد، دانشکده منابع طبیعی و بیابان‌زدایی

\*reisi\_ar262@yahoo.com

### چکیده

آب‌های زیرزمینی از منابع مهم تأمین آب در منطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند. لذا به منظور حفظ کیفیت آب‌های زیرزمینی، اطلاع از پراکنش مکانی و زمانی آن‌ها حائز اهمیت است. هدف از این تحقیق پهنه‌بندی کیفی آب زیرزمینی به‌منظور پیش‌بینی پراکنش مکانی برخی ویژگی‌های کیفی آن‌ها نظیر کل املاح محلول (TDS)، غلظت یون سدیم (Na)، شوری (EC) و نسبت جذب سدیم (SAR) می‌باشد. بدین منظور از اطلاعات مربوط به ۵۰ حلقه چاه شاهد دشت رفسنجان استفاده شد و روش کریجینگ مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی نرمال نمودن داده‌ها اقدام به ترسیم واریوگرام گردید. با توجه به مقدار آماره RMSE بهترین روش‌های میان‌یابی برای پهنه‌بندی ویژگی‌های کیفی آب‌های زیرزمینی در این دشت روش‌های کریجینگ و کوکریجینگ است. در نهایت با استفاده از روش کریجینگ - به عنوان بهترین روش میان‌یابی با RMSE کمتر نقشه‌های پهنه‌بندی ویژگی‌های آب زیرزمینی در محیط GIS تهیه گردید.

**واژه‌های کلیدی:** آماره RMSE، پهنه‌بندی، درون‌یابی مکانی، روش کریجینگ، کیفیت آب‌های زیرزمینی.

### الف - مقدمه

منابع آب زیرزمینی در کشور ایران و بسیاری از کشورهای دیگر که آب و هوایی مشابه دارند، مهم‌ترین منابع آب مورد استفاده در کشاورزی و شرب بشمار می‌آیند. از سوی دیگر خطر آلودگی کمتر این منابع نسبت به دیگر روش‌های فراوری آب باعث شده که حتی در مناطقی که کمبودی از لحاظ آب سطحی احساس نمی‌شود نیز استفاده از این منابع رونق داشته باشد.

شناخت کیفیت و کمیت آب‌های زیرزمینی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و آسیب‌پذیرترین منابع تأمین آب در دهه‌های اخیر یک امر کاملاً بدیهی است (ریزو و موزر، ۲۰۰۰). امروزه به‌طور وسیعی از روش‌های مختلف زمین‌آماری برای پیش‌بینی تغییرات مکانی کیفیت آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شود (صفری ۱۳۸۱). در مناطق خشک و نیمه‌خشک که آب‌های سطحی به میزان خیلی کم

دیده می‌شود آب‌های زیرزمینی قابل دسترس می‌باشند. (ریزو و موزر ۲۰۰۰)



نظری زاده و همکاران (۱۳۸۵) از روش زمین‌آمار در بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی در دشت بالا رود استفاده کردند نتایج نشان داد که روش مناسب زمین‌آمار در برآورد یک متغیر به نوع متغیر و عوامل منطقه‌ای تأثیرگذار بستگی دارد و نمی‌توان روش منتخب در یک منطقه را به سایر مناطق تعمیم داد.

ایستاک و کوپر (۱۹۹۸) روش کریجینگ را در برآورد عناصر سنگین مورد استفاده قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که روش یادشده بهترین برآورد کننده‌ی خطی نارایب سرب می‌باشد. دیگوستینو و همکاران (۱۹۹۸) به بررسی تغییرات زمانی و مکانی نیترات به کمک روش‌های کریجینگ و کوکریجینگ در آب‌های زیرزمینی پرداختند نتایج آن‌ها نشان داد که روش کوکریجینگ باعث افزایش دقت در برآورد غلظت نیترات شده است.

گاوس و همکاران (۲۰۰۳) آلودگی آب‌های زیرزمینی بنگلادش را از نظر عناصر سنگین مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها برای برآورد غلظت آرسنیک و تهیه‌ی نقشه‌ی ریسک خطر از روش کریجینگ گسسته استفاده کردند.

فینک و همکاران (۲۰۰۴) از کریجینگ ساده برای برآورد تغییرات سطح آب در کشور هلند استفاده کردند و آنت را روشی مناسب برای پیش و تهیه‌ی نقشه‌های سطح آب زیرزمینی معرفی کردند.

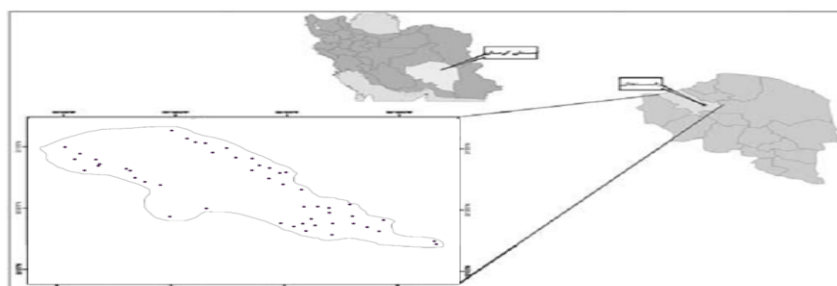
باراکا و پاسارالا (۲۰۰۷) در دشت مودنای ایتالیا از دو روش کریجینگ و شبیه سازی استفاده نمودند نتایج این دانشمندان نشان داد که روش کریجینگ روشی مناسب جهت بررسی کیفیت آب زیرزمینی می‌باشد.

زهتابیان و همکاران ۱۳۸۶ در مطالعه‌ای با عنوان بررسی و تحلیل مکانی ویژگی‌های کیفی آب‌های زیرزمینی در حوزه‌ی آبخیز گرمسار واقع در استان سمنان با استفاده از روش‌های میان‌یابی زمین‌آمار و معین با مقایسه RMSE و دیگر عامل‌های ارزیابی به این نتیجه رسیدند که روش‌های زمین‌آمار نسبت به روش‌های معین دقتی بالاتر دارند. به گونه‌ای که از بین روش‌های زمین‌آمار، روش کریجینگ و از میان روش‌های معین، روش تابع شعاعی از دقتی بالاتر برای بیشتر عامل‌ها برخوردار بود.

## ب- مواد و روش‌ها

### ۱- معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه

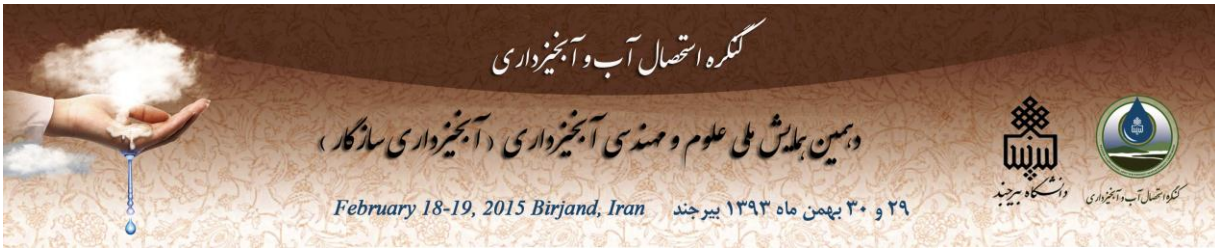
محدوده‌ی مورد مطالعه (دشت رفسنجان) وسعتی برابر ۲۵۹۷۸ کیلومتر را دارا بوده و از شمال غرب تا جنوب شرق کشیده شده است. ارتفاع متوسط محدوده‌ی مطالعاتی ۱۴۴۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بیشترین ارتفاع در شمال شرق و جنوب دشت قرار دارد.



شکل ۱ موقعیت منطقه ی مورد مطالعه و پراکنش چاه های نمونه برداری

جدول شماره ۱ اسم و مختصات چاه ها

اسم چاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیای	اسم چاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیای
تاج اباد کهنه گرامی	3370425	402102	احمد آباد فلاح	3433915	361185
ده خدا	3361827	400469	قنات دوغ آباد	3425495	368126
علی اباد گناه	3417781	333632	حسین آباد امامی	3428136	365675
مینو دشت انار	3405795	334777	شمال احمدیه	3424784	371079
اسحق اباد	3410304	339324	جهرم صفریان	3421221	377386
رحیم اباد	3400376	349824	گلدشت عابدینی	3414420	380046
رحمت اباد بیاض	3397432	352678	احمد اباد کلانتری	3408708	386984
شام اباد رفیعی	3395065	357260	حسین اباد	3405184	384671
علی اباد شیخ اباد	3378248	370779	حسین اباد اسماعیلی	3406786	389969
نازی اباد بخشی	3399368	389691	احمد اباد رسولیان	3391288	399387
رستم اباد نوق	3413655	384897	اسماعیل اباد	3403235	393031
یدالله اباد نوق	3418091	373162	قنات ده ریس	3413902	331961
مهدی اباد امینیان	3364448	418825	جلالیه هجری	3409090	338962
نوبهار امینیان	3367000	414767	حسین اباد امیری	3406818	347271
جنت اسدی	3372289	414463	سعادت اباد انار	3422557	329219



ادامه جدول شماره ۱

348370	3405488	الله ابد مریم ابراهیمی	408466	3367088	ورثه شیخ اقا
400036	3379115	وحدت	396885	3365008	احمد اباد
399559	3367085	الله اباد کشاورزی	392931	3367423	پورکه معین
403235	3365791	فلکه مزدایی	407455	3378288	محمودیه بهرامی
407551	3374819	اکبر اباد هجری	404113	3379159	بهروزیه عبداللهی
413732	3380648	گلدشت داوران	408225	3359057	شهرداری
422378	3361449	برادران نصریه	394912	3403685	عزیز اباد نوق
438887	3354232	حقابه ای کبوتر خان	393934	3395143	کمال اباد نوق
439461	3352186	رنجبر کبوتر خان	338272	3413597	محمد اباد خواجه انار
423720	3369436	گلشن سفید رود	359784	3372490	قنات سعادت اباد

در این تحقیق جهت پیش بینی پراکنش مکانی کیفیت آب زیر زمینی از اطلاعات مربوط به ۵۰ نمونه چاه شاهد دشت رفسنجان در سال ۱۳۸۸ (تهیه شده از سازمان آب منطقه ای استان کرمان) استفاده گردید .

## ۲- روش‌های مورد استفاده

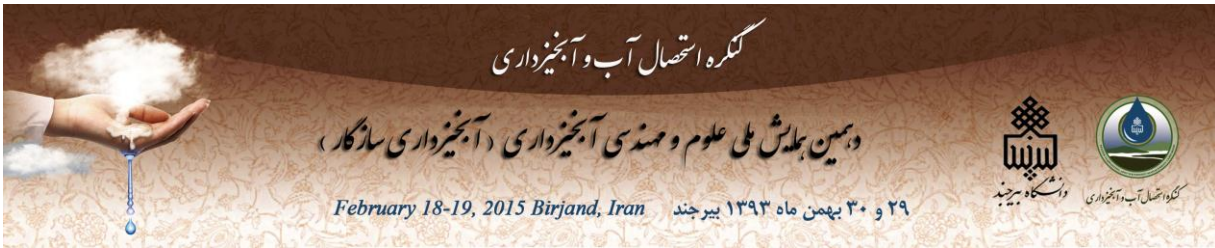
انجام آزمون نرمال بودن داده ها با استفاده از کولموگراف-اسمیرنوف در نرم افزار SPSS با انجام این آزمون فقط مقدار SAR نرمال بود. برای نرمال سازی بقیه ی پارامترها از روش لگاریتم گیری استفاده شد.

تبدیل داده های نقطه ای به داده های ناحیه ای در محیط نرم افزار ArcGIS از روش زمین آماری کریجینگ معمولی تهیه ی نقشه های پهنه بندی کیفی آب های زیر زمینی. تهیه ی داده های کیفیت آب های زیر زمینی دشت رفسنجان در طول دوره ی آماری یکساله از نظر (EC,TDS,SAR,NA)

## ج- نتایج

با توجه به نقشه های بدست آمده روند تغییرات آب زیر زمینی تقریبا مشابه یکدیگر می باشد. بیشترین تجمع غلظت مربوط به قسمت های شمال غرب و کم ارتفاع منطقه می باشد .

برداشت بی رویه از آب های زیر زمینی در سال های اخیر باعث تشدید تخریب منابع آبی این دشت شده است.



حفر چاه های عمیق و نیمه عمیق به علت خشکسالی های اخیر موجب کاهش تدریجی منابع آب ، شورو لم یزرع شدن مزارع و خشک شدن بسیاری از چاه ها شده است.

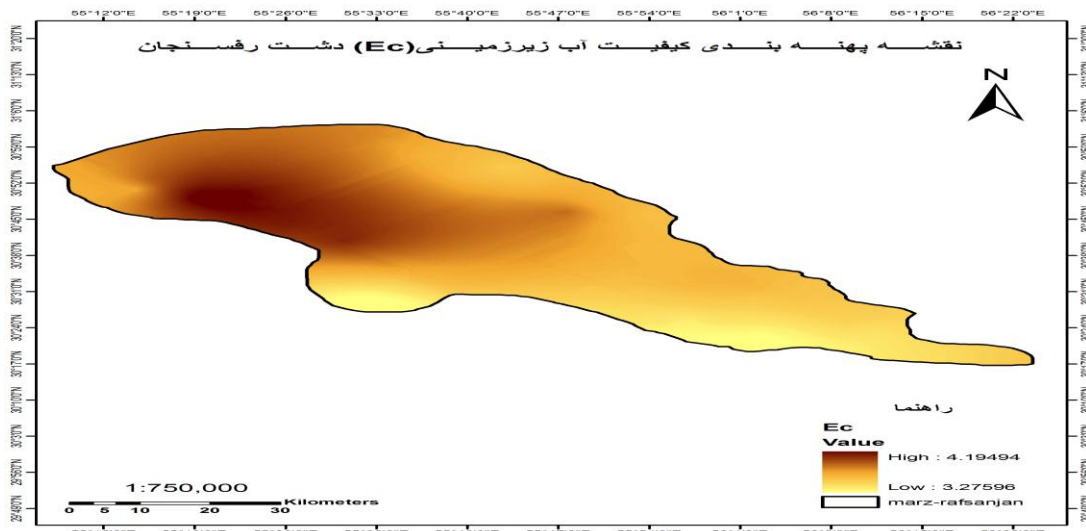
این اقدامات در قسمت غرب و شمال غرب دشت رفسنجان به دلیل کشاورزی گسترده و آبیاری باغات پسته با شدت بیشتری صورت می گیرد .

جدول شماره ۲ محاسبات آماری

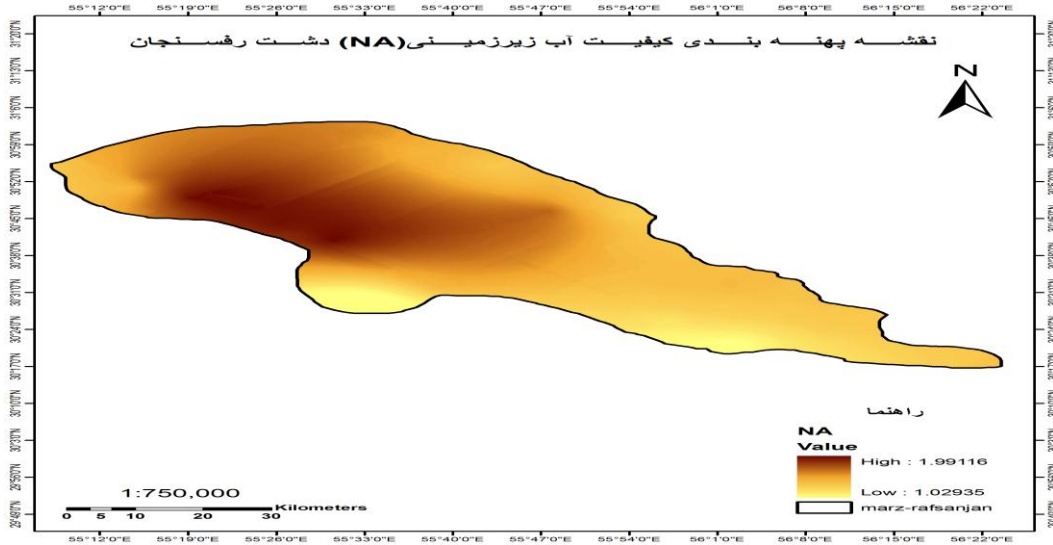
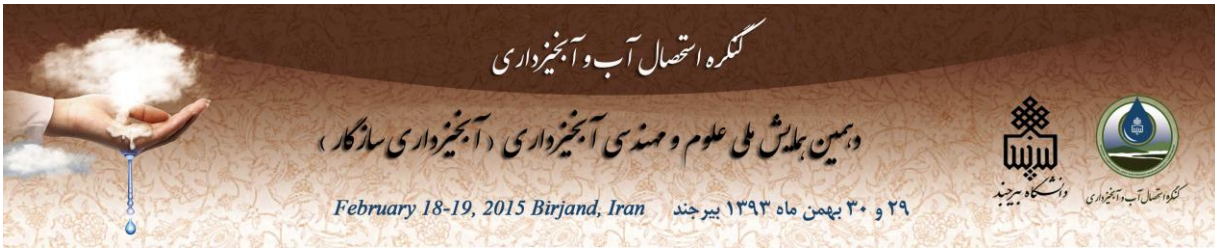
محاسبات	EC	TDS	NA	SAR
میانگین	6639.42	4315.82	46.9	12.27
حداکثر	27500	17875	180	31.5
حداقل	1026	667	5	3.2
دامنه تغییرات	26474	17208	175	28.3

با توجه به جدول بالا بیشترین میزان تغییرات در پارامتر EC بدست آمده که نشان از شور شدن زمین مخصوصا در جنوب شرقی است .و باید برای بهبود این شرایط برنامه ریزی های جامعی در ادارات آب منطقه ای و منابع طبیعی انجام شود .

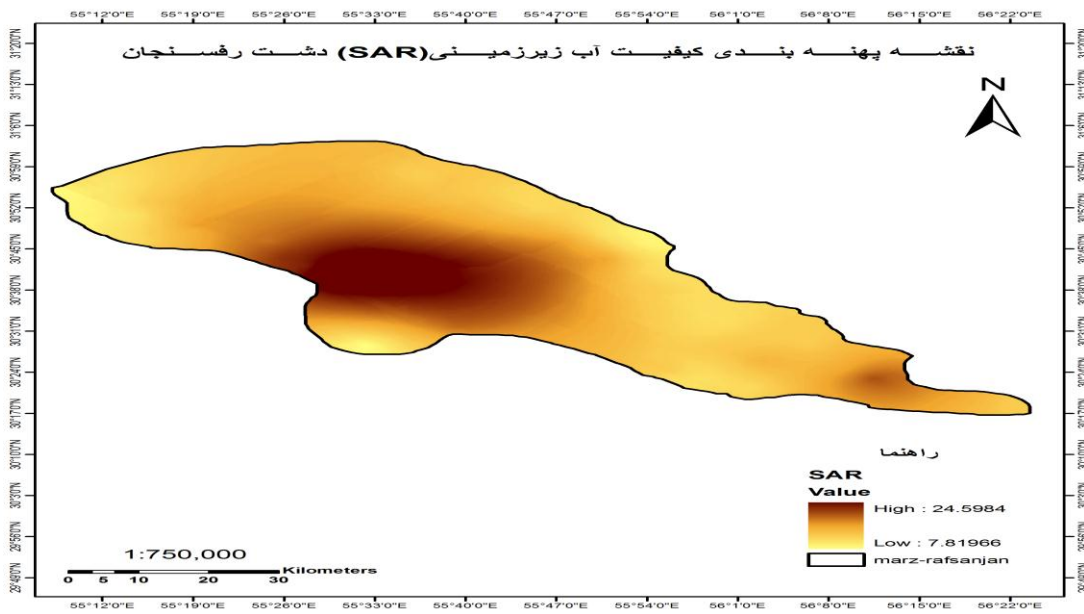
در نهایت پیشنهاد می گردد برای مشخص کردن مناطقی که به شدت تخریب پیدا کرده اند و اولویت بندی محدوده هایی که نیاز به اقدامات حفاظتی دارند از روش های کریجینگ نمایه و کوکریجینگ نیز استفاده گردد.



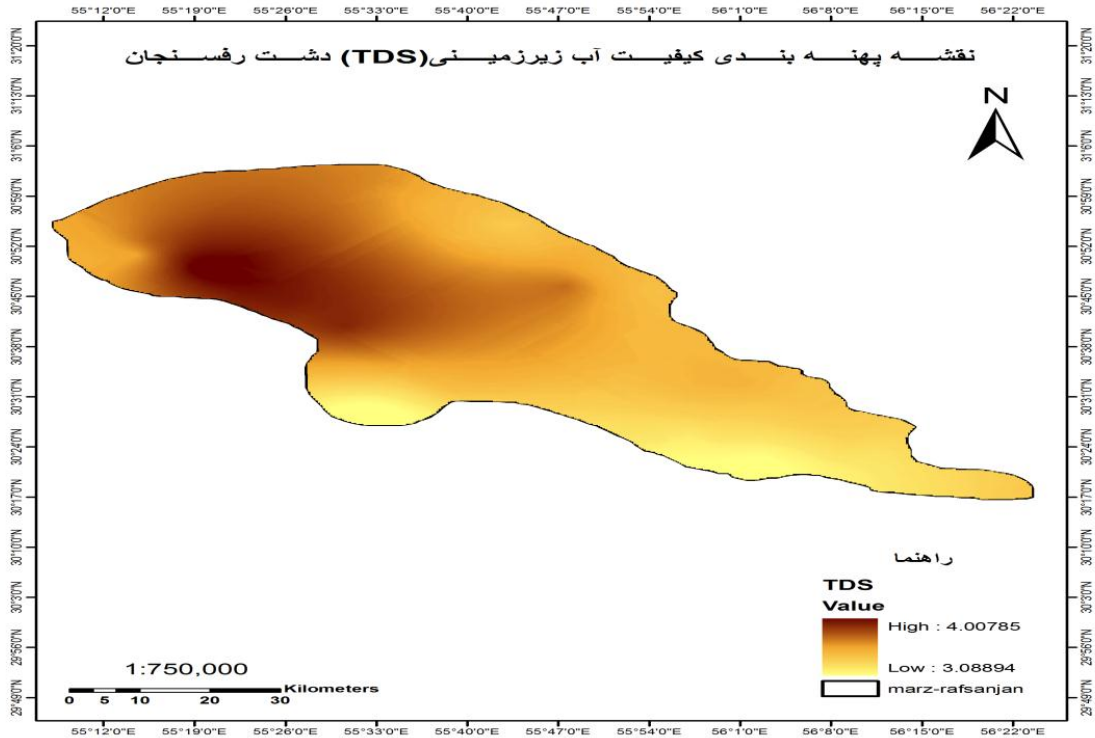
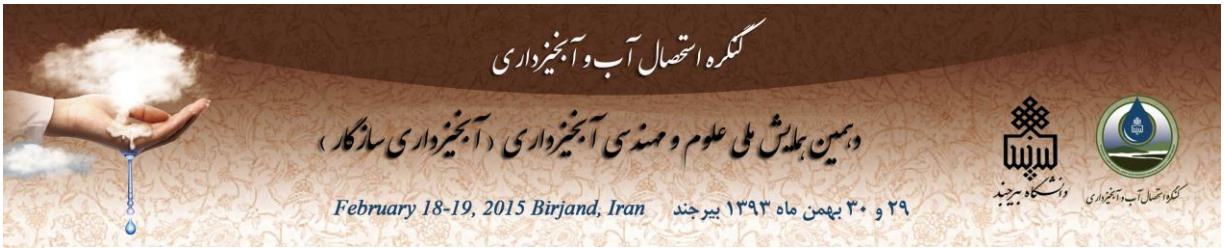
نقشه شماره ۱ پهنه بندی کیفیت (EC)



نقشه شماره 2 پهنه بندی کیفیت (NA)



نقشه شماره 3 پهنه بندی کیفیت SAR



نقشه شماره 4 پهنه بندی کیفی TDS

#### د- فهرست منابع

صفری، م؛ ۱۳۸۱ تعیین شبکه ی بهینه ی پایش آب های زیر زمینی با استفاده از روش های زمین آماری. پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی

تقی زاده، ر؛ زارعیان، م.؛ محمودی، ش؛ ۱۳۸۷. بررسی روش های درون یابی مکانی جهت تعیین تغییرات مکانی ویژگی های کیفی آب های زیر زمینی دشت ارسنجان، مجله ی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران

زهتابیان، م؛ سرمیدان، ف؛. حیدری، ر؛. ۱۳۸۶. بررسی و تحلیل مکانی ویژگی های کیفی آب های زیرزمینی درحوزه ی آبخیز گرمسار واقع در استان سمنان با استفاده از روش های میان یابی زمین آمار

معافی، ح؛ رهنما، م؛. ۱۳۸۵. بررسی در نشست زمین دشت رفسنجان و مطالعه ی آب های زیر زمینی با استفاده از سنجش از دور، همایش منطقه ای بهره برداری بهینه از منابع آب، شهرکرد

نظری زاده، ف؛. ارشدیان، ب؛. زند و کیلی، ک؛. ۱۳۸۵. بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیر زمینی دشت بالا رود در استان خوزستان، همایش منطقه ای بهره برداری بهینه از منابع آب، شهرکرد

Barca E. and Passarella, G. 2007. Spatial elevation of the risk of groundwater quality degradation. A comparison between disjunctive kriging and geostatistical simulation, Environ Monit Assess

Dagostino, V., Greene, E.A., Passarella, B. and Vurro, G. 1998 spatial and temporal study of nitrate concentration in groundwater by means of coregionalization. Environmental geology. 36:285-295

Fink, P.A., Brus, D.J., Bierkens, M.F.P., Hoogland, T., and Vries, F. 2004 Mapping groundwater dynamics using multiple sources of exhaustive high resolution data, Geoderma 123: 23-39





Gaus ,I. Talbot ,J.C. and Webster ,R. 2003 Geostatistical analysis of arsenic concentration in groundwater in Bangladesh using disjunctive Kriging .Environmental geology .44:939-948

Istok, J.D. and Cooper, R.M 1998 Geostatic applied to grand water pollution.Global Estimat , journal of Environmental Engineering,114(4):915-922

Rizzo,D.M and Mouser, J.M. 2000.Elevation of Geostatic for combined Hydrochemistry and microbial community fingerprinting at a waste disposal site .pp.1-1

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله