

# SID



ابزارهای  
پژوهش



سرویس ترجمه  
تخصصی



کارگاه های  
آموزشی



بلاگ  
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری  
STES



فیلم های  
آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی  
در تدوین و چاپ مقالات ISI



روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word  
برای پژوهشگران

## بررسی دورسنجی معدن قلعه زری با استفاده از داده های ETM

علی علایی کاخکی\* امیرحسین کوهساری و عیسی ایلپاتی

دانشگاه یزد

Alialaei123@yahoo.com

### چکیده

قسمت اعظم تولید مس در دنیا در سال ۲۰۰۱ از کانسارهای مس پورفیری و در مرحله بعد کانسارهای مس رسوبی استراتی باند، ماسیوسولفیدها، اسکارن‌های مس‌دار، رگه‌های مس‌دار و کانساهای مافیکی و اولترامافیکی به دست آمده است. سیستم های پورفیری مس که همراه با آلتراسیون های فیلیک و پروپیلیتیک و پتاسیک است معمولا محدود و وسیعی را در بر می گیرند بنابراین در مرحله اکتشاف این معادن بررسی دورسنجی می تواند در شناسایی آلتراسیون ها ما را یاری کند. معدن قلعه‌زری واقع در استان خراسان جنوبی و از توابع شهرستان بیرجند است. در این پژوهش با استفاده از تصاویر ETM محدود مورد نظر و با نرم افزار ENVI4 به بررسی دورسنجی این منطقه پرداخته ایم. پوشش فقیر گیاهی منطقه به برداشت های دورسنجی کمک می کند با استفاده از ترکیب رنگی RGB 741 پوشش گیاهی به خوبی با رنگ سبز قابل تمایز است. در ادامه با روش های تقسیم باندی و روش LS-Fit به بررسی آلتراسیون منطقه پرداخته ایم که نتایج قابل قبولی بدست آمده است. در انتها روش LS-Fit به عنوان روشی مناسب برای تفکیک کانی های هیدروکسیلی ( آلتراسیون آرژیلیکی) و کانی های اکسید آهن شناخته می شود و چهار ناحیه امید بخش در تصاویر مشخص می شوند که نیاز به بررسی زمینی دارند.

## Telemetry study using data mining Qale zari ETM

Alaei kakhki, Ali\* Kohsari, Amir Hossein and isa Iliati

University of yazd

### Abstract

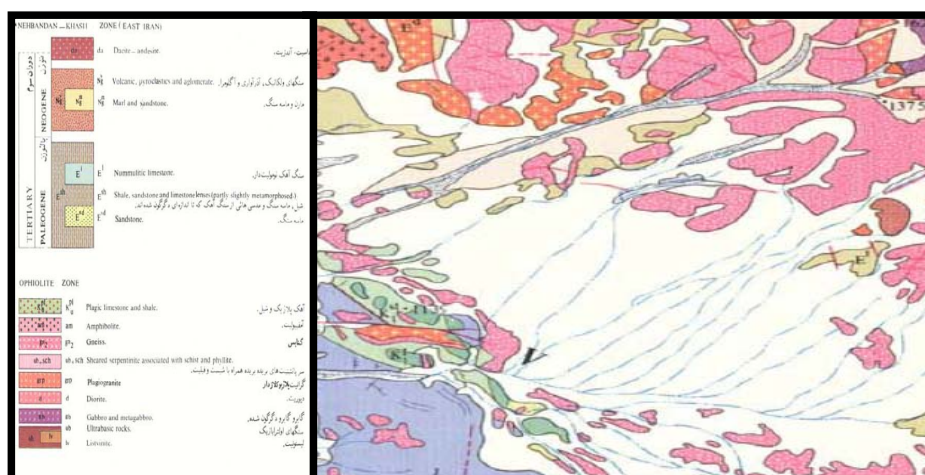
Much of the world's copper production in 2001 of porphyry copper deposits and then sedimentary copper deposits astraty band polymetal volcanic massive sulfide, copper skarn, Mafic and ultramafic veins Msdar and Kansahay is obtained. Porphyry copper systems with propylitic and potassic and phyllic alteration is so in the exploration stage mining of remote sensing can help us detect alteration. Qale zari mine is located in the city of Birjand in South Khorasan province and functions. In this study, using ETM images and desired range telemetry software ENVI4 reviews have covered this area. Vegetation covering the perceptions of poor telemetry helps using RGB 741 color combinations go well with green vegetation is distinct. The band split ways and methods to investigate the alteration zone have dealt LS-Fit that acceptable results are obtained. At last, LS-Fit method as an appropriate method for the separation of minerals hydroxyl (argillic alteration) and Iron oxide minerals are known and four promising area of land that need to be identified in the images.

## مقدمه

معدن قلعه‌زری واقع در استان خراسان جنوبی و از توابع شهرستان بیرجند است، این معدن تقریباً در ۱۸۰ کیلومتری جنوب بیرجند و در شرق لوت مرکزی قرار دارد. منطقه قلعه‌زری در نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ چاهوک (دهسلم)، و ۱:۵۰۰۰۰ بصیران (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور)، نشان داده شده است. این معدن در محدوده بین طول‌های جغرافیایی ۵۸° ۵۸' تا ۵۹° ۱' شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۱° ۴۶' تا ۳۱° ۴۹' شمالی واقع شده است.

## زمین شناسی

زمین‌شناسی نوار آتشفشانی - نفوذی شمال غرب دهسلم شامل ترادف ضخیمی از سنگ‌های آتشفشانی ائوسن است که با روند شمالی - جنوبی در حاشیه شمالی بلوک لوت به سوی شمال گسترش داشته و توسط توده‌های گرانیتوئیدی الیگوسن قطع شده‌اند. محلول‌های هیدروترمال حاصل از فعالیت‌های این توده‌ها منجر به تشکیل کانی‌سازی مس همراه با طلا در سیستم‌های شکستگی سنگ‌های آتشفشانی به صورت رگه‌های سیلیسی سولفیدی طلا دار گردیده که بارزترین آن کانسار رگه‌ای مس و طلا دار قلعه‌زری است.

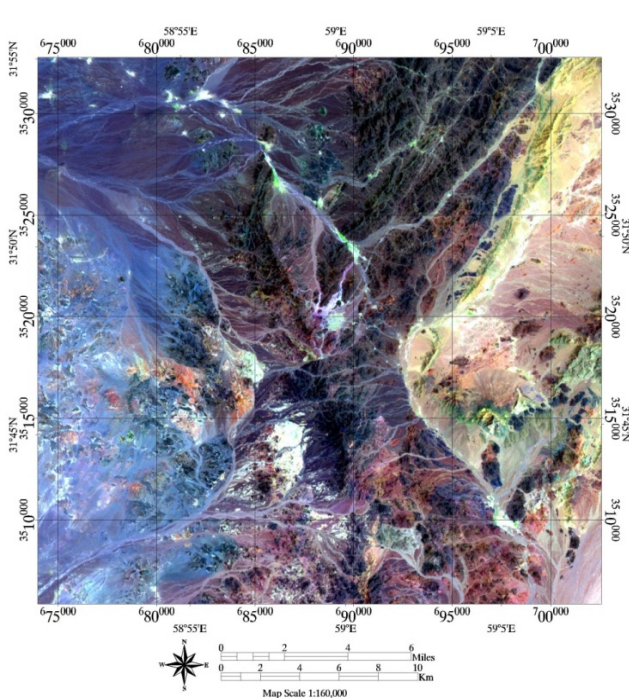


شکل ۱- نقشه زمین شناسی منطقه

## روش مطالعه

دورسنجی یا سنجش از دور (Remote Sensing) دانشی است که با اندازه‌گیری اشعه الکترومغناطیس حاصل از انعکاس نور خورشید از یک شی و با مشاهده آن از فاصله دور و بدون تماس فیزیکی با آن، می‌تواند اطلاعات ارزنده‌ای را ارائه نماید. داده‌های ماهواره‌ای که برای مطالعات اولیه مورد توجه قرار می‌گیرند با توجه به مزایایی چون سرعت عملیات، دقت قابل قبول و ارزانی انتخاب می‌شوند. با توجه به اینکه هر نوع عارضه طیف بازتابی مخصوص به خود را دارد امکان تفکیک عوارض مختلف، پوشش گیاهی، آب‌های جاری و حتی کانی‌های مختلف وجود دارد. لندست TM دارای ۶ باند انعکاسی و یک باند حرارتی می‌باشد و قدرت تفکیک آن بر روی زمین ۳۰ متر برای باند‌های انعکاسی و ۱۲۰ متر برای باند حرارتی (باند ۶) و دقت طیفی آنها بین ۰.۲۵-۲.۵ μm می‌باشد. داده‌های لندست ETM دارای یک باند انعکاسی اضافه‌تر نسبت به TM (باند ۸ با دقت و قدرت تفکیک روی زمین ۱۵ متر) می‌باشد.

در شکل ۲ محدوده مورد مطالعه با ترکیب رنگی کاذب (RGB) ۷۴۱ ارائه شده است. این به آن معنی است که داده های مربوط به باند ۷ را با رنگ سبز، داده های باند ۴ را با رنگ سبز و داده های باند ۱ را با رنگ آبی نمایش داده شده است. در این تصویر پوشش گیاهی به خوبی با رنگ سبز نمایش داده می شود.



شکل ۲- ترکیب رنگی 741 RGB

قبل از انجام هر آنالیزی جهت تفکیک واحدهای مختلف سنگی، ساختارها و آلتراسیونها در رابطه با کانی سازی بایستی پوشش گیاهی در منطقه شناسایی شود. این امر به علت تداخل طیف پوشش گیاهی و کانی های رسی می باشد لذا بایستی این واحد پوششی در ابتدا شناسایی گردد. البته روشهای معتبری همانند ENDVI برای تفکیک پوشش گیاهی وجود دارند که به دقت این کار را انجام می دهند اما در این مرحله ترکیب رنگی ۷۴۱ ما را در شناسایی پوشش گیاهی یاری می کند. البته رنگ سبز کم رنگ که در قسمت راست تصویر نمایان است مربوط به پوشش گیاهی نیست و انعکاسی از رسوبات موجود است. اما پوشش گیاهی بسیار فقیر منطقه کمک می کند تا حداکثر بازتاب طیفی از سطح زمین حاصل شود و تحلیل ها از نویز های احتمالی دور باشند.

برای تشخیص محدوده های آلتراسیون (نوع کانی های رسی دارای بنیان OH نظیر کائولن و سرسیت و اکسید آهن) با استفاده از پردازش داده های TM و روشهای تقسیم باندها و روش رگرسیون حداقل مربعات (LS-Fit) صورت می گیرد. قبل از انجام هر یک از روشهای فوق برای انتخاب باندهای ورودی (متغیرها) می بایست از خصوصیات طیفی کانی هایی که تشخیص آنها مد نظر است استفاده نمود.

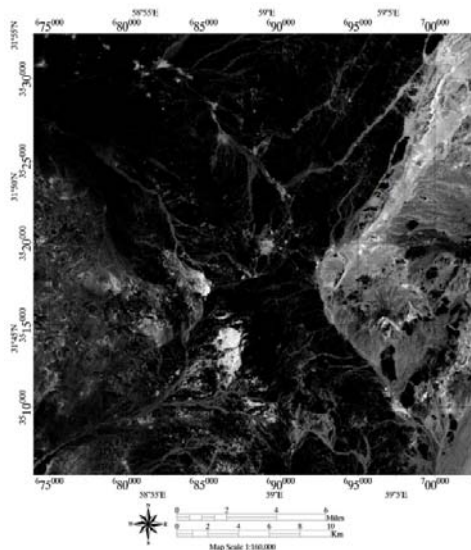
به عنوان مثال کانی های دارای بنیان OH در محدوده طول موجی بخش باند ۷ TM خصوصیت جذب و در محدوده طول موجی بخش باند ۵ انعکاس بالایی نشان می دهند و یا اکسید آهن که در باند ۳ انعکاس بالایی نشان می دهد.

### روش تقسیم باندها

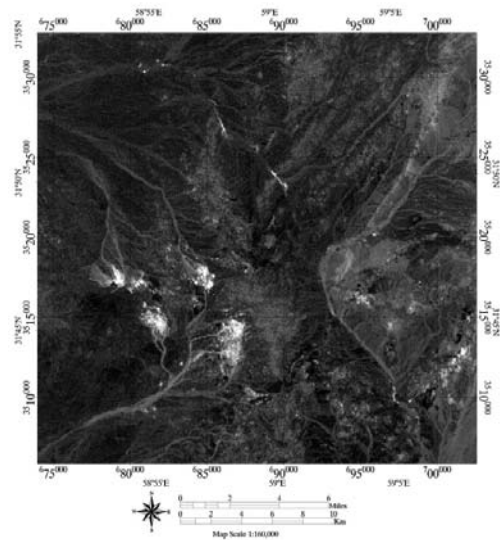
در روش تقسیم باندها (Band Ratio) با توجه به اطلاعات موجود در باندهای مختلف می توان آلتراسیونهای دارای بنیان OH (b5/b7) و اکسیدهای آهن (b3/b1) را تعیین نمود.

از آنجا که کانی های هیدروکسیلی در باند ۵ انعکاس بالا و در باند ۷ جذب بالا دارند، لذا در حاصل تقسیم باندی آنها که در شکل ۳ آمده است پیکسل های روشن نماینده کانی های هیدروکسیلی می باشند. و همچنین برای تفکیک اکسید های آهن از نسبت باندی (b3/b1) استفاده می شود که شکل ۴ حاصل می شود.

در شکل ۴ نیز چون اکسید های آهن در باند ۴ انعکاس بالا و در باند ۱ جذب بالایی دارند پیکسل های روشن در تصویر حاصل از تقسیم باندی نماینده اکسید های آهن هستند.

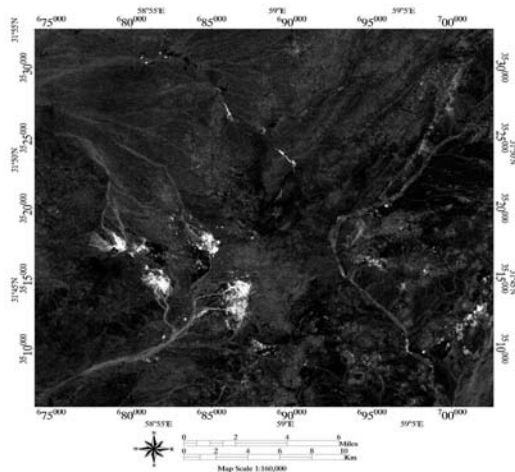


شکل ۴- تصویر حاصل از تقسیم باندی (b3/b1)



شکل ۳- تصویر حاصل از تقسیم باندها (b5/b7)

### روش کمترین مربعات رگرسیون شده (LS-Fit)



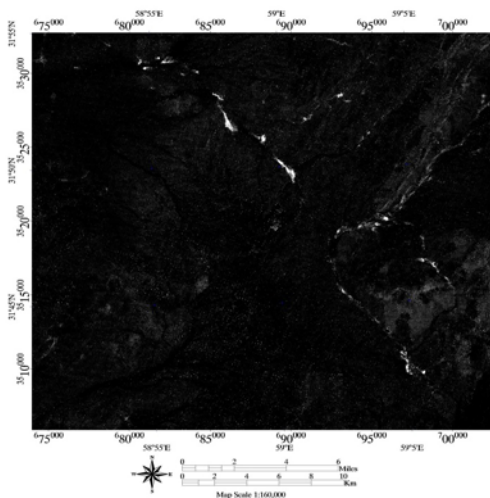
شکل ۵- تصویر LS\_Fit نسبت به باند ۷

فرضیات این روش بر اساس آن است، که باندها به عنوان مقادیر ورودی، متغیرهای خطی می باشند و مقادیر  $\gamma$  به عنوان اطلاعات تخمین زده شده از این مقادیر به عنوان خروجی می باشد. باند تخمینی با استفاده از یک معادله خطی از باندهای ورودی بدست می آید. موادی که نسبت به یک باند خاص حساس هستند و اختلاف جذب و تشعشع خوبی در یک باند خاص نشان می دهند با اختلاف مشاهده شده بین باند تخمین زده شده و باند اصلی قابل تفکیک می باشد. از این خصوصیات با استفاده از رگرسیون خطی در تعیین پیکسل های خاص استفاده می شود. این روش بر اساس تخمین خطی است که با بکار بردن روش کمترین مربعات

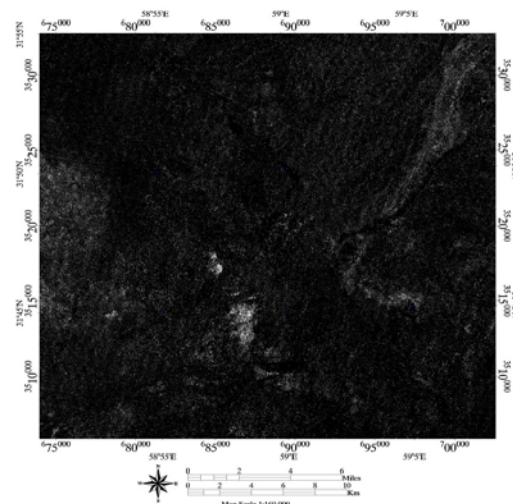
بدست آمده، پایه گذاری شده است. اختلاف بین باند واقعی و باند مدل شده به عنوان یک تصویر خروجی محاسبه می گردد. مجدداً با توجه به خصوصیات طیفی باندها تصاویر LS-FIT نسبت به باندهای ۷ (کانی های هیدروکسیلی) ۳ (اکسید آهن) و ۴ (پوشش گیاهی) بدست آمده و به صورت ترکیب رنگی کاذب RGB قرار داده می شوند.

در شکل ۵ به خوبی چهار محل آلتزه شده به فاصله حدود ۳ کیلومتری از هم نمایان شده است. از آنجا که در باند ۷ کانی های هیدروکسیلی جذب بالایی دارند در ابتدا پیکسل های تیره نماینده آن کانی ها هستند اما در ادامه با معکوس کردن ارزش های پیکسلی تصویر ۵ حاصل می شود که پیکسل های روشن نماینده کانی های هیدروکسیلی هستند.

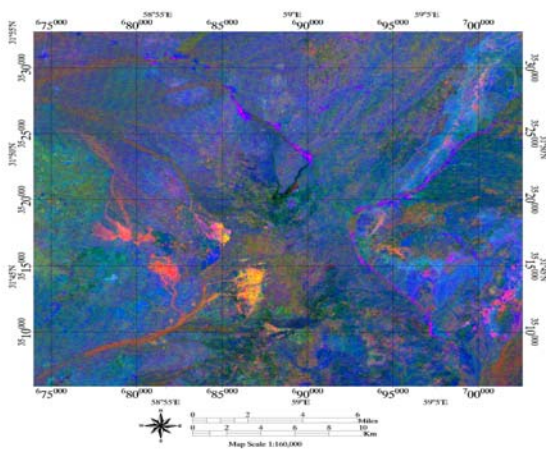
در شکل ۶ پیکسل های روشن به دلیل انعکاس بالا در باند ۳ نماینده اکسید آهن می باشند. و در نهایت تصویر ۷ که برای تفکیک پوشش گیاهی از روش LS-Fit نسبت به باند ۴ استفاده شده است.



شکل ۷- تصویر LS-Fit نسبت به باند ۴



شکل ۶- تصویر LS-Fit نسبت به باند ۳



شکل ۸- تصویر رنگی کاذب حاصل از سه تصویر ۵ و ۶ و ۷

در ادامه ترکیب رنگی RGB از سه تصویر ۵ و ۶ و ۷ تشکیل می دهیم که به خوبی آلتراسیون های مورد نظر را نمایان می کند.

### بحث و نتیجه گیری

با مقایسه تصاویر حاصل از روش نسبت باندی و روش LS-Fit مشخص است قسمتی از تصویر که پوشش گیاهی وجود دارد در تصویر حاصل از نسبت باندی با پیکسل های روشن مشخص شده است به این معنی که در روش نسبت

باندی امکان تفکیک پوشش گیاهی از کانی های هیدروکسیلی را ندارد. اما در روش LS-Fit به خوبی این کار انجام شده و تداخلی با پوشش گیاهی نداشته است. این مساله به خصوص در نواحی با پوشش گیاهی بیشتر اهمیت پیدا می کند.

اما در شکل ۸ تصویر نهایی ارائه شده است. در این تصویر مشخصات باند ۷ که با کانی های هیدروکسیلی در ارتباط است با رنگ قرمز (R)، مشخصات باند ۳ که با اکسید آهن در ارتباط است با رنگ سبز (G) و مشخصات باند ۴ که با پوشش گیاهی در ارتباط است با رنگ آبی (B) نشان داده شده اند. البته به دلیل جذب کانی های هیدروکسیلی در باند ۷، پیکسل های رنگ قرمز در این تصویر معکوس شده اند و در نهایت آلتراسیون به طور مشخصی در جنوب غربی تصویر با رنگ نارنجی روشن نمایان شده است. البته با مقایسه همه تصاویر چهار منطقه با فاصله حدوداً ۳ کیلومتری از هم مناسب تشخیص داده می شوند و برای برداشت زمینی در اولویت قرار می گیرند.

### پیشنهادات

دانش کافی نسبت به خصوصیات طیفی کانی ها و ویژگی باند های مختلف ما را در انتخاب بهترین روش برای رسیدن به هدف مشخص یاری خواهد کرد. همچنین استفاده از روش های مختلف برای تفکیک آلتراسیون ها مانند روش مولفه های اصلی و یا روش کروسا و مقایسه آنها با یکدیگر باعث دقت بالای نتیجه گیری ها خواهد شد. با توجه به نحوه مطالعات، اطلاعات مورد استفاده می توانند دقیقتر باشند. قطعاً استفاده از تصاویر ماهواره ای Aster با دقت بالاتر کمک بیشتری خواهد نمود. برای تفکیک آلتراسیون های پروپیلیتییک داده های ETM نمی توانند کمکی بکنند ولی داده های ماهواره ای Aster با توجه به توان تفکیک طیفی بالاتر می تواند این آلتراسیون را تفکیک کند و با توجه به رابطه آلتراسیون های پروپیلیتییک و آرژیلیک با کانسار های مس پورفیری تشخیص و تفکیک آنها بسیار حائز اهمیت است.

### منابع

- ۱- کریم پور، محمد حسن؛ ملک زاده، آزاده؛ حیدریان، محمد رضا؛ "اکتشاف ذخایر معدنی (مدل های زمین شناسی، ژئوشیمی، ماهواره ای و ژئوفیزیکی)", انتشارات دانشگاه فردوسی، چاپ اول، ۱۳۸۴
- ۲- علوی پناه، سید کاظم؛ "کاربرد سنجش از دور در علوم زمین"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۸۲
- 3- Crosta, A.P. and Moore, McM., 1989- Enhancement of Landsat Thematic Mapper imagery for residual soil mapping in SW Minas Gerais State, Brazil: A prospecting case history in Greenstone belt terrain, Proceeding of the 7th ERIM thematic conference: remote sensing for exploration geology, p. 1173-1187.
- 4- Abdeen, M. M., Thurmond, A. K., Abdelsalam, M. G., 2001. Application of ASTER band ratio images for geological mapping in arid regions: the Neoproterozoic Allaqi Suture, Egypt, GSA. Annual Meeting, November 2001, USA.
- 5- Yoshiki, N., 2002. Rock type mapping with indices defined for multispectral thermal infrared ASTER data: Case studies, Proceedings of Remote Sensing for Environmental Monitoring, GIS Applications, and Geology II, Sep 23-26 2002, Agia Pelagia, Greece, SPIE. v 4886, 2002, p 123-132.
- 6- Rowan, L. C., and Mars, J. C., 2001. Initial lithologic mapping results using Advanced Space borne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) data, EOS, Transactions American Geophysical Union, Spring Supplement, Abstract U31A-05.

# SID



ابزارهای  
پژوهش



سرویس ترجمه  
تخصصی



کارگاه های  
آموزشی



بلاگ  
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری  
STES



فیلم های  
آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



تازه های آموزش  
آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی  
در تدوین و چاپ مقالات ISI



تازه های آموزش  
روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



تازه های آموزش  
آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word  
برای پژوهشگران