



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب  
دانشکده تحصیلات تکمیلی

“*M.Sc*” سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
اکتشاف- مهندسی معدن

عنوان :

بررسی دور سنجی ( RS ) و سیستم اطلاعات جغرافیایی ( GIS ) در اکتشاف  
نواحی امید بخش

استاد راهنما :

نگارش:

## فهرست مطالب

| شماره صفحه | عنوان مطالب                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| ۱          | چکیده                                                           |
| ۲          | مقدمه                                                           |
| ۵          | <b>فصل اول : کلیات</b>                                          |
| ۶          | ۱-۱) هدف                                                        |
| ۶          | ۲-۱) پیشینه تحقیق                                               |
| ۷          | ۳-۱) روش کار و تحقیق                                            |
| ۸          | <b>فصل دوم : سنجش از دور و GIS در اکتشافات مواد معدنی</b>       |
| ۹          | ۱-۲) مقدمه                                                      |
| ۱۰         | ۲-۲) آمایش                                                      |
| ۱۲         | ۳-۲) نقشه برداری زمین شناختی ناحیه ای - سنگ شناسی و ساختار      |
| ۱۴         | ۴-۲) زونهای دگرسانی                                             |
| ۱۶         | ۵-۲) یک فن تحلیل مولفه های اصلی برای نقشه برداری زونهای دگرسانی |
| ۱۶         | ۶-۲) فن تبدیل مولفه های اصلی                                    |
| ۱۹         | ۷-۲) اهمیت تلفیق داده ها                                        |
| ۲۱         | <b>فصل سوم : پیش درآمدی بر GIS</b>                              |
| ۲۲         | ۱-۳) مقدمه                                                      |
| ۲۴         | ۲-۳) سازماندهی                                                  |
| ۲۵         | ۳-۳) تجسم (به تصویر درآوردن)                                    |

## فهرست مطالب

| شماره صفحه | عنوان مطالب                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------|
| ۲۵         | ۴-۳ جستجوی فضایی                                              |
| ۲۶         | ۵-۳ ترکیب (تلفیق)                                             |
| ۲۷         | ۶-۳ تجزیه و تحلیل                                             |
| ۲۸         | ۷-۳ پیش بینی                                                  |
| ۲۹         | ۸-۳ GIS و نرم افزار رایانه ای وابسته                          |
| ۳۰         | ۹-۳ طراحی و ترسیم به کمک رایانه                               |
| ۳۱         | ۱۰-۳ سیستم های پردازش تصویر                                   |
| ۳۱         | ۱۱-۳ GIS سه بعدی                                              |
| ۳۲         | ۱۲-۳ سیستم های مدیریت پایگاه داده ها                          |
| ۳۲         | ۱۳-۳ سیستم های تهیه نقشه به روش روی میز                       |
| ۳۳         | ۱۴-۳ بسته های نرم افزاری تهیه نقشه های سطحی و منحنی های میزان |
| ۳۳         | ۱۵-۳ برنامه های زمین آمار                                     |
| ۳۴         | ۱۶-۳ برنامه های مورفولوژی (ریخت شناسی) ریاضی                  |
| ۳۴         | ۱۷-۳ نرم افزار دیگر                                           |
| ۳۴         | ۱۸-۳ GIS مراقب یا ناظر در برابر GIS وابسته به پروژه           |
| ۳۵         | ۱۹-۳ کاربرد زمین شناسی GIS                                    |
| ۳۶         | ۲۰-۳ تهیه نقشه های پتانسیل معدنی                              |
| ۳۷         | ۲۱-۳ مدل مفهومی                                               |

## فهرست مطالب

| عنوان مطالب                                                         | شماره صفحه |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| ۳-۲۲) توصیف مختصر مطالعه GIS                                        | ۳۹         |
| <b>فصل چهارم : به تصویر در آوردن و جستجوی داده های فضایی</b>        | <b>۴۸</b>  |
| ۴-۱) مقدمه                                                          | ۴۹         |
| ۴-۲) نمایش تصاویر کارتوگرافیک                                       | ۵۰         |
| ۴-۳) اجزای یک تصویر کارتوگرافیک                                     | ۵۱         |
| ۴-۳-۱) عناصر گرافیکی متصل به موضوعات (عوارض) فضایی                  | ۵۱         |
| ۴-۳-۲) حاشیه نویسی در نقشه کشی                                      | ۵۴         |
| ۴-۴) تفکیک رنگ ، مقیاس و متافیل ها (فایل های تغییر یافته)           | ۵۵         |
| ۴-۵) سخت افزار نمایش برای تصاویر رقومی                              | ۵۷         |
| ۴-۶) رنگ                                                            | ۵۹         |
| ۴-۷) جداول جستجوی رنگها                                             | ۶۴         |
| ۴-۸) دستگاههای نسخه چاپی                                            | ۶۶         |
| ۴-۹) تجسم سطوح (به تصویر درآوردن سطوح)                              | ۶۹         |
| ۴-۱۰) نماهای داده هایی که به طور دینامیک به هم متصلند               | ۷۳         |
| ۴-۱۱) جستجوی فضایی                                                  | ۷۵         |
| ۴-۱۲) جستجو با کمک خصوصیت های فضایی                                 | ۷۶         |
| ۴-۱۳) جستجو به وسیله خصوصیات غیرفضایی                               | ۷۸         |
| <b>فصل پنجم : امواج الکترومغناطیس و رفتار طیفی اجسام و پدیده ها</b> | <b>۷۹</b>  |

## فهرست مطالب

| شماره صفحه | عنوان مطالب                                           |
|------------|-------------------------------------------------------|
| ۸۰         | ۵-۱) مقدمه                                            |
| ۸۰         | ۵-۲) انرژی و مبانی تابش                               |
| ۸۲         | ۵-۳) فعل و انفعالات انرژی در برخورد با پدیده های زمین |
| ۸۳         | ۵-۴) خاک                                              |
| ۸۴         | ۵-۵) خصوصیات بازتاب های طیفی خاک                      |
| ۸۵         | ۵-۶) رطوبت، بافت و ساختمان خاک                        |
| ۸۷         | ۵-۷) کانی های خاک                                     |
| ۸۹         | ۵-۸) بازتاب های طیفی کانی های غیر رسی                 |
| ۹۰         | ۵-۹) ماده آلی                                         |
| ۹۱         | ۵-۱۰) املاح خاک                                       |
| ۹۶         | ۵-۱۱) پوشش گیاهی                                      |
| ۹۸         | ۵-۱۲) گیاهان مسن                                      |
| ۹۹         | ۵-۱۳) گیاهان متاثر از شوری                            |
| ۱۰۱        | ۵-۱۴) گیاهان خشک                                      |
| ۱۰۴        | ۵-۱۵) گیاهان تحت تاثیر کمبود عناصر غذایی              |
| ۱۰۵        | ۵-۱۶) کمبود ازت                                       |
| ۱۰۵        | ۵-۱۷) علائم کمبود فسفر                                |
| ۱۰۶        | ۵-۱۸) تغییرات فصلی کلروفیل گیاهان                     |

## فهرست مطالب

| شماره صفحه | عنوان مطالب                                |
|------------|--------------------------------------------|
| ۱۰۸        | ۵-۱۹ آب                                    |
| ۱۱۲        | ۵-۲۰ مقدمه ای بر فرایند پردازش رقومی تصویر |
| ۱۱۵        | فصل ششم : کاربرد داده های ماهواره ای       |
| ۱۱۶        | ۶-۱ مقدمه                                  |
| ۱۱۶        | ۶-۲ کشاورزی و منابع طبیعی                  |
| ۱۱۷        | ۶-۳ آب                                     |
| ۱۱۸        | ۶-۴ زمین شناسی                             |
| ۱۱۸        | ۶-۵ ژئوبوتانی                              |
| ۱۱۹        | ۶-۶ ژئومرفولوژی                            |
| ۱۲۰        | ۶-۷ بیابانزایی                             |
| ۱۲۰        | ۶-۸ مدیریت بلایای طبیعی                    |
| ۱۲۱        | ۶-۹ تخمین دمای سطحی بیابان لوت             |
| ۱۲۲        | ۶-۱۰ رودخانه ها و مناطق مرطوب              |
| ۱۲۳        | ۶-۱۱ رخساره ها                             |
| ۱۲۳        | ۶-۱۲ تخمین حرارت سطحی                      |
| ۱۲۴        | فصل هفتم : تلفیق سنجش از دور و فنون دیگر   |
| ۱۲۵        | ۷-۱ مقدمه                                  |
| ۱۲۵        | ۷-۲ تلفیق سنجش از دور و GIS                |

## فهرست مطالب

| عنوان مطالب                                                | شماره صفحه |
|------------------------------------------------------------|------------|
| ۳-۷ مفاهیم کلی GIS                                         | ۱۲۷        |
| ۴-۷ کدبندی داده ها                                         | ۱۲۷        |
| ۵-۷ تلفیق GIS ، جهان مجازی و اینترنت                       | ۱۳۰        |
| ۶-۷ سیستم تعیین موقعیت جهانی                               | ۱۳۰        |
| ۷-۷ کاربردهای زمین آمار در سنجش از دور                     | ۱۳۱        |
| ۸-۷ مفهوم واریوگرام                                        | ۱۳۱        |
| ۹-۷ معیارهای تغییرات مکانی (MSV)                           | ۱۳۲        |
| ۱۰-۷ انتخاب متغیر برای ارزیابی و کاربرد معیارهای زمین آمار | ۱۳۳        |
| ۱۱-۷ معیارهای تغییرپذیری مکانی                             | ۱۳۴        |
| ۱۲-۷ زمین آمار برای رفع مشکل ابر در تصاویر ماهواره ای      | ۱۳۵        |
| ۱۳-۷ کاربرد زمین آمار در تخمین ماده آلی خاک                | ۱۳۹        |
| ۱۴-۷ انتخاب مناطق مناسب برای اکتشاف مس پورفیری             | ۱۴۱        |
| نتیجه گیری                                                 | ۱۴۴        |
| پیشنهادهات                                                 | ۱۴۴        |
| منابع و ماخذ                                               | ۱۴۵        |
| فهرست منابع فارسی                                          | ۱۴۵        |
| فهرست منابع لاتین                                          | ۱۴۶        |
| چکیده انگلیسی                                              | ۱۴۷        |

## فهرست جدول ها

| عنوان                                                              | شماره صفحه |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| ۱-۲: مقیاس های مناسب تهیه نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره ای     | ۲۰         |
| ۱-۴: سه جدول جستجوی جداگانه برای رنگ های قرمز، سبز و آب            | ۶۶         |
| ۲-۴: ترکیب های مخلوط های دوتایی از سه رنگ تفریقی صورتی، آبی زنگاری | ۶۸         |
| ۱-۶: چندکاربرد مهم داده های ماهواره ای                             | ۱۱۷        |



## فهرست شکل ها

شماره صفحه

عنوان

- ۱۸ ۲-۱: تصویر تک رنگ دگرسانی منطقه
- ۳۰ ۳-۱: GIS و سایر سیستم های نرم افزاری وابسته
- ۳۹ ۳-۲: تهیه نقشه پتانسیل معدنی به کمک GIS
- ۴۰ ۳-۳: نمودار جریانی مطالعه پتانسیل معدنی در سه مرحله
- ۴۱ ۳-۴: زمین شناسی ساده شده ناحیه دریاچه های مورگان ، چیزل ، اندرسن
- ۴۲ ۳-۵: نقشه ای نشان دهنده گستره مناطق دگرسانی
- ۴۳ ۳-۶: نقشه های ژئوشیمیایی براساس غلظت عناصر در نمونه های رسوبات دریاچه
- ۴۴ ۳-۷: نقشه های ژئوفیزیکی به دست آمده از نقشه برداری مغناطیسی هوایی
- ۴۵ ۳-۸: نقشه هایی نشان دهنده مراحل پردازش برای برخی داده های زمین
- ۴۶ ۳-۹: نقشه های سه عامل از پنج عامل حد واسط ایجاد شده
- ۴۷ ۳-۱۰: نقشه نشان دهنده مطلوبیت برای انباشته های سولفید توده ای
- ۵۳ ۴-۱: نقشه زمین شناسی با سکانس رنگی غیر پیوسته
- ۵۶ ۴-۲: مثال هایی از برخی عناصر گرافیکی
- ۵۸ ۴-۳: مقایسه زوم سخت افزار با زوم نرم افزار
- ۵۹ ۴-۴: نمونه داری برای نشان دادن یک راه اندازی معمول و رایج سخت افزار
- ۶۰ ۴-۵: مکعب رنگ نشان دهنده رنگ های افزوده یا اصلی (RGB) و رنگ های  
فرعی یا تفریحی
- ۶۱ ۴-۶: حساسیت چشم نسبت به طول موج های قرمز، سبز و آبی
- ۶۱ ۴-۷: هگزون شدت، رنگ و اشباع (IHS) و رابطه اش با مکعب رنگ

## فهرست شکل ها

شماره صفحه

عنوان

- |    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ۶۲ | ۴-۸: تصویر IHS از مجموعه کلدول، نفوذی کربناتیت                                         |
| ۶۵ | ۴-۹: جستجوی سیاه و سفید (جدول رنگها)                                                   |
| ۶۵ | ۴-۱۰: جدول جستجوی رنگ                                                                  |
| ۶۹ | ۴-۱۱: یک آرایه (۴×۴) نشان دهنده اعداد ۱ تا ۱۶                                          |
| ۷۰ | ۴-۱۲: مثالی از سلولهای دیترا برای رنگ های اصلی                                         |
| ۷۱ | ۴-۱۳: استفاده از سایه زنی ارتفاعات برای یک تصویر مغناطیسی هوایی                        |
| ۷۲ | ۴-۱۴: ترکیب بصری نقشه زمین شناسی با مدل ارتفاعی رقومی (DEM)                            |
| ۷۵ | ۴-۱۵: چهار منظره متصل شده به هم از لحاظ دینامیکی از داده های ژئوشیمیایی                |
| ۷۶ | ۴-۱۶: B قسمتی از نقشه شکل A در مقیاس بزرگ                                              |
| ۷۷ | ۴-۱۷: جستجوی فضایی تعاملی (متقابل)                                                     |
| ۸۱ | ۵-۱: چند محدوده طیفی معمول در سنجش از دور                                              |
| ۸۱ | ۵-۲: موج الکترومغناطیسی ، مولفه های امواج الکترومغناطیسی سینوسی (E) و یک موج مشابه (M) |
| ۸۲ | ۵-۳: طیف الکترومغناطیس                                                                 |
| ۸۴ | ۵-۴: منحنی های بازتاب طیفی خاک، گیاه و آب                                              |
| ۸۶ | ۵-۵: منحنی بازتاب طیفی انواع خاک لخت با رطوبت های گوناگون                              |
| ۸۷ | ۵-۶: بازتاب طیفی پنج نوع خاک معدنی                                                     |
| ۸۸ | ۵-۸: اثر دما روی (a) اپسومیت ، (b) هگزا هیدریت                                         |
| ۸۹ | ۵-۹: بازتاب طیفی چند کانی خاک                                                          |

## فهرست شکل ها

شماره صفحه

عنوان

- |     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| ۹۰  | ۵-۱۰: منحنی های بازتاب طیفی ماده آلی مستخرج از آلفی سل و هومیک اسید     |
| ۹۱  | ۵-۱۱: منحنی های بازتاب طیفی سه خاک آلی با مراحل مختلف تجزیه             |
| ۹۲  | ۵-۱۲: بازتاب های طیفی گچ، نمک طعام و کارنالیت                           |
| ۹۳  | ۵-۱۳: بازتاب طیفی دو نوع خاک شور                                        |
| ۹۴  | ۵-۱۴: بازتاب های طیفی کلرورهای سدیم و منیزیم با مخلوطی از سیلیکات ها    |
| ۹۵  | ۵-۱۵: بازتاب های طیفی خاک های شور و غیر شور                             |
| ۹۶  | ۵-۱۶: شش نوع شرایط سطح خاک های خیلی شور ایران موثر بر میزان بازتاب      |
| ۹۸  | ۵-۱۷: منحنی بازتاب طیفی پوشش گیاهی سالم                                 |
| ۹۹  | ۵-۱۸: بازتاب طیفی پنبه تحت شرایط محلول های غذایی                        |
| ۱۰۰ | ۵-۱۹: مشخصات طیفی گونه خارشتر الحاجی سود و الحاجی                       |
| ۱۰۰ | ۵-۲۰: مشخصات طیفی گونه خارشتر الحاجی و سیادسی فولیا                     |
| ۱۰۱ | ۵-۲۱: بازتاب طیفی پنبه، پنبه مرطوب و لیگنین بازتاب های طیفی             |
| ۱۰۲ | ۵-۲۲: بازتاب طیفی مواد خشک گیاه                                         |
| ۱۰۳ | ۵-۲۳: بازتاب طیفی مواد خشک گیاه کاج                                     |
| ۱۰۳ | ۵-۲۴: مقایسه بازتاب طیفی پوشش گیاهی دارای قابلیت فتوسنتز                |
| ۱۰۴ | ۵-۲۵: بازتاب های طیفی برگ های فلفل سالم و برگ های دچار کمبود            |
| ۱۰۶ | ۵-۲۶: بازتاب طیفی برگ های رو به سایه بلوط در ماه های آوریل ، می ، جولای |
| ۱۰۷ | ۵-۲۷: بازتاب طیفی برگ های رو به سایه بلوط در ماه های آوریل ، می ، جولای |

## فهرست شکل ها

| عنوان                                                                  | شماره صفحه |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| ۲۸-۵: تغییرات بازتاب با طول موج برای میزان مختلف شوری                  | ۱۰۸        |
| ۲۹-۵: تغییرات بازتاب طیفی برای غلظت های مختلف مواد معلق                | ۱۱۰        |
| ۳۰-۵: تغییرات بازتاب طیفی برای خاک های مختلف                           | ۱۱۰        |
| ۳۱-۵: اثر غلظت رسوب و شوری آب دریاچه ارومیه                            | ۱۱۱        |
| ۱-۶: مقایسه $PC_1$ , $PC_2$ , $PC_3$ , $PC_4$                          | ۱۱۲        |
| ۲-۶: نقشه های حرارتی با احتساب توان تشعشعی ۱ و ۰/۹۲                    | ۱۲۲        |
| ۱-۷: مراحل کلی تحقیقات سامانه اطلاعات جغرافیایی در جهان واقعی          | ۱۲۳        |
| ۲-۷: مولفه های سامانه اطلاعات جغرافیایی                                | ۱۲۶        |
| ۳-۷: کد گذاری پدیده های نقطه ای ، خطی و پلی گن با استفاده از روش رقومی | ۱۲۷        |
| ۴-۷: اصول روی هم گذاری نقشه های رستری                                  | ۱۲۸        |
| ۵-۷: تلفیق GIS , VR و اینترنت                                          | ۱۳۰        |
| ۶-۷: واریوگرام های مستقیم تجربی در مناطق آموزشی                        | ۱۳۵        |
| ۷-۷: نمودار هفت روش رفع مشکل ابر                                       | ۱۳۹        |

## چکیده

در عمق تاریخ فردی را تصور کنید که در یک کارگاه فلز کاری کار می کرده است. از دید او، آن کارگاه و در مقیاس بزرگتر آن شهر، خود دنیایی محسوب می شده و به نظر او طبیعت بی کران می نمود در حالی که سفر یک ماهه او امروزه، در نیم ساعت توسط هواپیما می پیماییم و ماهواره ها در دوران ما هر روز بارها کره زمین را دور می زنند. انسان فرهیخته امروز زمین را محدود می بیند و به چشم او مانند آن مرد باستانی زمین بی کرانه و بینهایت نیست. و امروز می دانیم که زمین و منابع آن محدود است و هر روز به شناخت بیشتر ابعاد و منابع آن نزدیکتر می شویم و نخستین گام برای مدیریت استفاده انسان از این منابع نقشه برداری و پویش و بررسی تصویری زمین است و برای این منظور دست اندرکاران به عکسهای هوایی و پس از آن به تصویرهای حاصل از سنجنده های نصب شده بر روی هواپیماها و ماهواره ها رو آورند. نقشه های گوناگون از تصاویر ماهواره ایی حاصل گردید و نیاز به همپوشانی و تلفیق آنها با سایر نقشه های بدست آمده از علوم ژئوشیمی و ژئوفیزیک و سایر علوم زمین شناسی جهت شناسایی محل های مناسب جهت اکتشافات معدنی و تعیین مناطق امیدبخش معدنی احساس گردید که توسط سیستم های اطلاعات جغرافیایی و تصاویر به دانش روز حاصل از سنجش از دور با سایر نقشه ها این امر ممکن و میسر شد. در متن حاضر سعی شده که ابتدا سیستم های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور معرفی و سپس کاربرد آنها در تعیین مناطق امید بخش و پتانسیل دار معدنی مورد بررسی قرار گیرد.