

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم پایه

گروه زمین شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصادی

عنوان پایان نامه:

مطالعات اکتشافی و بررسی های کانی شناسی و ژئوشیمیایی و پترولوژیکی در محدوده  
اندیس های کرومیت واقع در مناطق خاوری چشمه سیر (شمال خاوری سبزوار)

استاد راهنما:

دکتر خسرو ابراهیمی

اساتید مشاور:

دکتر محمدرضا حیدریان شهری

دکتر فرزین قائمی

نگارنده:

حسین غفاری راد

اسفند ماه ۱۳۸۹

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از

خودگذشتگیشان،

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که

در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است،

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس

در پناهِشان به شجاعت می گراید و

به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

تقدیم به همسر مهربانم

که در گذر دقایق صبور و سپید و ستودنیست،

او که سایه مهربانیش سایه سار زندگیم است.

تقدیم به خواهرم

که وجودش شادی بخش و صفایش مایه آرامش من است.

تقدیم به برادرانم

که بودنشان مایه دلگرمی من است.

و تقدیم به تمام آزاد مردانی که نیک می اندیشند و عقل و منطق را پیشه

خود نموده و جز رضای الهی و پیشرفت و سعادت جامعه، هدفی ندارند.

## فهرست

صفحه	عنوان
۷.....	چکیده فارسی .....
۷.....	چکیده انگلیسی .....

### فصل اول - موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی شرق چشمه سیر

۲.....	۱-۱) مقدمه.....
۲.....	۲-۱) اهداف پژوهش.....
۲.....	۳-۱) روش پژوهش.....
۳.....	۱-۳-۱) گردآوری اطلاعات موجود.....
۳.....	۲-۳-۱) مطالعات صحرایی.....
۴.....	۳-۳-۱) مطالعات آزمایشگاهی.....
۵.....	۴-۲-۱) گردآوری مقالات.....
۵.....	۵-۳-۱) تدوین داده ها و نتیجه گیری.....
۵.....	۴-۱) پیشینه مطالعاتی منطقه سلطان آباد.....
۷.....	۵-۱) موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه.....
۷.....	۶-۱) ویژگی های جغرافیایی، آب و هوایی، ریخت شناسی و توپوگرافی منطقه.....
۱۲.....	۷-۱) جایگاه زمین شناختی و زمین ساختی منطقه.....
۱۷.....	۸-۱) واحد های سنگی موجود در محدوده مورد مطالعه.....
۱۷.....	۱-۸-۱) کرتاسه زیرین و زیرین (L. & U. Cretaceous).....
۱۷.....	۱-۱-۸-۱) واحد آهک اربیتولین دار ( $K_1^1$ ).....

- ۱۸.....(۲-۱-۸-۱) واحد آهکی ( $K_2^i$ ).....
- ۱۸.....(۳-۱-۸-۱) واحد توفی ( $K_1^t$ ).....
- ۱۹.....(۲-۸-۱) کرتاسه بالایی (Upper cretaceous).....
- ۱۹.....(۱-۲-۸-۱) پریدوتیت سرپانتینی شده (sp).....
- ۱۹.....(۲-۲-۸-۱) هارزبورژیت (hz).....
- ۲۰.....(۳-۲-۸-۱) لرزولیت (lz).....
- ۲۰.....(۴-۲-۸-۱) گابرو (gb).....
- ۲۱.....(۵-۲-۸-۱) دیاباز (db).....
- ۲۲.....(۶-۲-۸-۱) بازالت اسپیلیتی (V1).....
- ۲۲.....(۷-۲-۸-۱) آهک پلاژیک (I).....
- ۲۲.....(۳-۸-۱) واحد های تشکیل شده بعد از جایگیری و تشکیل افیولیت ها.....
- ۲۲.....(۱-۳-۸-۱) واحد کنگلومرای قرمز رنگ.....

## فصل دوم - پتروگرافی

- ۲۶.....(۱-۲) مقدمه.....
- ۲۷.....(۲-۲) بررسی هایی صحرائی.....
- ۲۹.....(۳-۲) زمین شناسی و پتروگرافی واحد های سنگی منطقه مورد مطالعه.....
- ۳۰.....(۱-۳-۲) واحد پریدوتیتی (لرزولیت).....
- ۳۳.....(۲-۳-۲) واحد پریدوتیتی (هارزبورژیت).....
- ۳۶.....(۳-۳-۲) واحد سرپانتینیت.....
- ۳۸.....(۴-۳-۲) واحد لرزولیت و هارزبورژیت های سرپانتینی شده.....
- ۴۱.....(۵-۳-۲) واحد گابرویی.....

- ۴۵..... واحد دیاباز (۶-۳-۲)
- ۴۵..... بازالت (۷-۳-۲)
- ۴۷..... سنگ آهک های پلاژیک (۸-۳-۲)
- ۴۹..... توف (۹-۳-۲)
- ۴۹..... واحد کنگلومرا (۱۰-۳-۲)

### فصل سوم - کانی شناسی و کانی سازی کرومیت های شرق چشمه سیر

- ۵۳..... کانی شناسی و کانی سازی در منطقه شرق چشمه سیر (۱-۳)
- ۵۳..... کرومیت (۱-۱-۳)
- ۵۳..... بررسی معادن و اثرات معدنی منطقه مورد مطالعه (۱-۱-۳)
- ۶۱..... توالی پاراژنز کانی های مرتبط با منطقه و کانی سازی کرومیت صورت گرفته در آن ها (۲-۱-۱-۳)
- ۶۴..... بافت های موجود در کرومیت های منطقه چشمه سیر (۳-۱-۱-۳)
- ۶۴..... بافت توده ای (۱-۳-۱-۱-۳)
- ۶۶..... بافت نودولار (۲-۳-۱-۱-۳)
- ۶۶..... بافت پراکنده (۳-۳-۱-۱-۳)
- ۶۶..... بافت مشبک (۴-۳-۱-۱-۳)
- ۶۷..... بافت برشی (۵-۳-۱-۱-۳)
- ۶۷..... بافت کاتاکلاستیکی (۶-۳-۱-۱-۳)
- ۷۰..... بافت کششی (۷-۳-۱-۱-۳)
- ۷۰..... هونتیت و تالک (۲-۱-۳)
- ۷۳..... نگاهی بر کاربردهای صنعتی کرومیت های شرق چشمه سیر (۲-۳)

## فصل چهارم - ژئوشیمی و ژنز کرومیت‌های منطقه شرق چشمه سیر

- ۷۸-۴ (۱) تعیین تیپ و نوع کرومیت‌های منطقه مورد مطالعه.....
- ۸۱-۴ (۲) تیپ و منشا کرومیت‌های آلپی تشکیل شده در سنگ‌های اولترامافیکی.....
- ۸۱-۴ (۱-۲) سری جزایرقوسی.....
- ۸۲-۴ (۲-۲) سری بونینیتی.....
- ۸۵-۴ (۳) ژئوشیمی کانسنگ‌های کرومیت.....
- ۸۹-۴ (۴) همبستگی عناصر در کرومیت‌ها.....
- ۸۹-۴ (۱-۴) نمودار تغییرات MgO در مقابل عناصر اصلی.....
- ۹۱-۴ (۲-۴) نمودار تغییرات MgO در مقابل عناصر فرعی.....
- ۹۳-۴ (۳-۴) نمودار تغییرات Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> در مقابل اکسیدهای اصلی و عناصر فرعی.....
- ۹۴-۴ (۵) نمودار تغییر عناصر کمیاب در کرومیت‌های منطقه.....

## فصل پنجم - اکتشافات ژئوشیمیایی

- ۹۶-۵ (۱) مقدمه.....
- ۹۸-۵ (۲) ژئوشیمی محدوده مطالعاتی.....
- ۹۹-۵ (۳) محل و روش نمونه برداری.....
- ۹۹-۵ (۱-۳) محل و روش نمونه برداری رسوبات آبراهه‌ای.....
- ۱۰۰-۵ (۲-۳) محل و روش نمونه برداری نمونه‌های سنگی.....
- ۱۰۱-۵ (۳-۳) ژئوشیمی رسوبات رودخانه‌ای.....
- ۱۰۲-۵ (۱-۳-۳) کروم.....



۱۰۴.....	کیالت (۲-۳-۳-۵)
۱۰۴.....	نیکل (۳-۳-۳-۵)
۱۰۶.....	منگنز (۴-۳-۳-۵)
۱۰۷.....	مس (۵-۳-۳-۵)
۱۰۸.....	ژئوشیمی نمونه‌های خرده سنگی (رفتار عناصر Co,Ni,Cr و...در سنگ میزبان کرومیت ها)
۱۱۱.....	کروم (۱-۴-۳-۵)
۱۱۱.....	نیکل (۲-۴-۳-۵)
۱۱۴.....	کیالت (۳-۴-۳-۵)
۱۱۵.....	منگنز (۴-۴-۳-۵)
۱۱۷.....	تیتانیوم (۵-۴-۳-۵)
۱۱۸.....	وانادیوم (۶-۴-۳-۵)
۱۱۸.....	مس (۷-۴-۳-۵)
۱۲۲.....	روی (۸-۴-۳-۵)
۱۲۲.....	سرب (۹-۴-۳-۵)
۱۲۴.....	ژئوشیمی عناصر کمیاب (۵-۳-۵)
۱۲۶.....	بررسی رفتار عناصر موجود در سنگ های مرتبط با توالی های افیولیتی (۶-۳-۵)

### فصل ششم - مطالعات بافتی توسط میکروسکپ الکترونی روبشی (SEM)

۱۳۹.....	مقدمه (۱-۶)
۱۳۹.....	مطالعات بافتی توسط میکروسکپ الکترونی روبشی (۲-۶)

## فصل هفتم - تکتونیک منطقه و رابطه آن با کانی سازی کرومیت

۱۴۹.....مقدمه (۱-۷)

۱۴۹.....بحث در مورد تکتونیک منطقه (۲-۷)

## فصل هشتم - نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۵۶.....نتیجه گیری (۱-۸)

۱۶۱.....پیشنهادات (۲-۸)

## منابع

۱۶۵.....منابع فارسی

۱۶۶.....منابع انگلیسی

## چکیده:

سنگ میزبان اصلی کرومیت‌ها در محدوده شرق چشمه‌سیر هارزبورژیت‌ها می‌باشد. در مجموع سرپانتینی شدن به طور شدید و همچنین تشکیل هونتیت و منیزیت از دگرسانی‌های صورت‌گرفته در منطقه می‌باشد. عیار  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  در کرومیت‌های معدن فاطمه‌گل ۴۶ تا ۵۲ درصد و میزان  $12\text{Fe}_2\text{O}_3$  تا ۱۶ درصد می‌باشد. کرومیت‌های این محدوده دارای بافت‌های توده‌ای و افشان می‌باشند. کانه‌های کروم‌دار در این معدن از نوع کروم‌پیکوتیت می‌باشد. کرومیت‌های این محدوده براساس میزان اکسید آلومینیوم و اکسید کروم برای مصارف نسوز و صنعت دیرگداز می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. در معدن کرومیت شاهزاده‌حیدر عدسی-های کرومیتی درون هارزبورژیت‌های سرپانتینی‌شده قرار گرفته‌اند که کانه‌های کروم‌دار در این معدن علاوه بر کروم‌پیکوتیت، منیزیکرومیت می‌باشد. مقادیر  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  با  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{MgO}$  و  $\text{TiO}_2$  بر اساس دیگرام‌هایی که در این ارتباط توسط زمین‌شناسان معرفی شده‌اند دلالت بر پادیفرم بودن این کانسار دارد. با توجه به میزان  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  و  $\text{TiO}_2$ ، کرومیت‌های منطقه شرق چشمه‌سیر در محدوده کرومیت‌های افیولیتی یا همان نوع پادیفرم (تیپ آلپی) قرار می‌گیرند. همچنین مقادیر  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  و  $\text{TiO}_2$  حاکی از این دارد که کرومیت‌های محدوده، از نوع غنی از Cr و همچنین غنی از Al می‌باشد، که از ذوب بخشی درجه پایین گورشته بالایی بوجود آمده‌اند. کرومیت‌های شرق چشمه‌سیر در محدوده محیط تکتونیکی Supra-Subduction Zone یا SSZ قرار می‌گیرند که مرتبط با زون فرورانش بوده و ویژگی‌های ژئوشیمیایی جزایر قوسی را دارا هستند.

شباهت ظاهری در تصاویر اندیس‌های معدنی و روند آن با روند غالب گسل‌های منطقه و همچنین شباهت این دو با روند گسل‌های عمل‌کرده بر روی لنزهای کرومیتی محدوده شاهزاده‌حیدر نشان می‌دهد که کنترل‌های ساختمانی بر روی کانسارهای کرومیت شرق چشمه‌سیر نقش بسزایی داشته‌اند و می‌توان با پیدا کردن روندهای اصلی ساختمانی در هر کانسار کرومیت و در کنار مطالعات مفصل تکتونیکی، قدم بزرگی را در جهت نیل به اکتشاف عدسی‌های کرومیت برداشت.

## **Abstract:**

The main chromites ore hosted in the East Cheshme Sir area of Harzburgites. Totally getting extremely to serpentine and also formation of Hontit and Manenjyt are the alternations in this area. The alloy of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  is 46-52% in chromite of Fateme Gol's mine and the extent of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is from 12-16%. The chromites of this area are of massive and disseminated textures. The ores of chromium are of Picotite ones in this mine. The chromites of this region can be utilized for incombustible uses and refractories industry based on the amount of aluminum oxide and chromium oxide. In Shahzade Heydar's chromite mine, the chromite lenses are lied within the serpentine Harzburgits, which chrome ores are of Maninzio chromites in addition to Picotite ones. The amounts of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  with  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  and  $\text{TiO}_2$  implied that this ore is the texture of podiform according to the diagrams proposed by the geologists concerning this matter. Concerning the amounts of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiO}_2$ , the chromites of the east Cheshme sir are in the range of declining chromites or podiform (alpine type).

The amounts of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $\text{TiO}_2$  also suggest that the chromites of this region are the rich Cr and also rich Al type, which are formed from melting a part of the upper mantle which has a low degree. The chromites of the east Cheshme sir are lied within the tectonic setting of Supra-Subduction Zone or SSZ which are related to subduction zone and possesses the arc islands geometrical characteristics.

The apparent similarity in mineral indexes images and its relation with the dominant trend of the faults of this region and also the similarity of these two trends with the acted faults process onto chromite lenses of Shahzade Heydar region show that construction controls are playing a role on chromite deposits of the east Chesme sir and a giant step can be taken in achieving the chromite lenses exploraion by finding the original processes of construction in every chromite deposit along with the voluminous tectonics studies.

# فصل ۱:

موقعیت جغرافیایی

و زمین شناسی

ناحیه ای

**(۱-۱) مقدمه:**

اکتشاف و پی‌جویی پتانسیل‌های کرومیت و قضاوت در مورد اهمیت اقتصادی مجموعه‌های افیولیتی و آمیزه‌های افیولیتی، به علت پیچیدگی و درهم ریختگی واحدهای آن، بسیار دشوار است. اظهار نظر در مورد پتانسیل کرومیت و پی‌جویی آن تاکنون در کشور ما و بویژه در منطقه سبزوار به شیوه سنتی و بر اساس اطلاعات زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی و به‌ندرت نیز با روش‌های معمول زمین‌فیزیکی بوده است. گرچه این مهم یعنی اکتشاف کرومیت یک عظم ملی و تلاش هم‌راستای متخصصین رشته‌های مختلف زمین‌شناسی اعم از پترولوژی، تکتونیک و زمین‌شناس اقتصادی را می‌طلبد ولی این پایان نامه نیز تلاشی است برای بازکردن گره اکتشاف کرومیت در منطقه افیولیتی سبزوار.

**(۲-۱) اهداف پژوهش:**

- بررسی اندیس‌های کرومیت (کانی‌شناسی-عیار-بافت-کاربرد‌های صنعتی) در منطقه شرق چشمه سیر

- انجام مطالعات زمین‌شناسی، پتروگرافی و ژئوشیمیایی در منطقه شرق چشمه سیر

- بررسی تکتونیکی منطقه و رابطه آن با کانی‌سازی کرومیت در منطقه شرق چشمه سیر

**(۳-۱) روش پژوهش:**

بررسی منطقه مورد مطالعه در مراحل مختلفی انجام گرفته که به طور خلاصه شامل مراحل زیر بوده است:

**(۱-۳-۱) گردآوری اطلاعات موجود:**

در این مرحله کلیه گزارش‌ها و اطلاعات جهانی و داخلی، نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سبزوار،

۱.۱۰۰۰۰۰۰ سلطان آباد ، کلیه طرح های انجام گرفته شده که در دو مرحله مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت:

- مطالعات کلی در ارتباط با افیولیت و کانی سازی کرومیت و مطالب مربوطه در ایران و سایر نقاط جهان

- جمع آوری و مطالعه کلیه اطلاعات موجود در چهارچوب نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سبزواری و نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ سلطان آباد شامل پایان نامه ها مقالات و گزارشات مختلف

### ۱-۳-۲) مطالعات صحرایی:

مطالعات صحرایی در پاییز زمستان سال ۱۳۸۸ انجام گرفت، در طی این مراحل در حدود ۴۵ نمونه سنگی به جهت بررسی های دقیق تر توالی افیولیتی، از واحدهای الترامافیک، سنگ های آتشفشانی، دایک ها و واحد های رسوبی مانند سنگ آهک های پلاژیک برداشت گردید. علاوه بر این ۶ نمونه رسوب نیز به منظور ارزیابی ژئوشیمیایی واحد های سنگی بالادست برداشت گردید.

- برداشت اطلاعات از واحدهای منطقه به منظور تهیه نقشه زمین شناسی
- برداشت نمونه های سنگی به منظور مطالعات پتروگرافی
- برداشت ۱۵ نمونه سنگی به منظور مطالعات ژئوشیمیایی
- برداشت ۶ نمونه رسوب رودخانه ای به منظور ارزیابی ژئوشیمیایی واحدهای سنگی بالا دست
- برداشت ۲۰ نمونه کرومیت به منظور مطالعه بافت و تعیین عیار آن
- برداشت های تکتونیکی از منطقه به منظور بررسی سازوکارهای تکتونیکی منطقه
- دست یافتن به موقعیت های اندیس های کرومیت محدوده

### ۱-۳-۳) مطالعات آزمایشگاهی:

این مطالعات به شرح زیر انجام گرفت:

- تهیه ۴۳ عدد مقطع نازک از نمونه ها، مطالعه آنها و تهیه عکس های میکروسکوپی با درشت نمایی- های مختلف
- آنالیز ۱۵ نمونه سنگی از سنگ میزبان کرومیت و دیگر واحد های افیولیتی تجزیه به روش ICP برای ۴۱ عنصر از جمله Cu, Cr, Co, Zn, Ti, Ni, Mn و غیره... در آزمایشگاه زرآزما رباط کریم تهران.
- آنالیز ۶ نمونه رسوب رودخانه‌ای به روش AAS برای عناصر Cu, Cr, Ni, Mn, Co در آزمایشگاه دانشگاه فردوسی مشهد.
- تهیه ۱۰ بلوک صیقلی به منظور مطالعه بافت کرومیت‌های منطقه.
- آنالیز ۴ نمونه از کانسنگ کروم (کرومیت) به روش XRD برای دستیابی به اطلاعات کانی شناسی کرومیت‌های منطقه مورد مطالعه.
- آنالیز تعداد ۴ نمونه از کانسنگ کروم (کرومیت) به روش XRF به منظور دستیابی به اطلاعات پترولوژی، ژنز و محیط تکتونیکی کرومیت‌های منطقه مورد مطالعه.
- برداشت های تکتونیکی از اندیس‌های کرومیت و همینطور گسل‌ها و درزه‌های عمل کرده در محدوده.

### ۱-۳-۴) گرد آوری مقالات:

در این مرحله کلیه مقاله ها و پژوهش هایی که در مورد نوع سنگ های منطقه به همراه ویژگی های پتروگرافی، ژئوشیمیایی موجود بود، استخراج و مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین از کلیه مجله های خارجی،



ژورنال ها و اطلس های موجود در کتابخانه سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور جهت درک و تفهیم بیشتر استفاده شد.

### ۱-۳-۵) تدوین داده ها و نتیجه گیری:

- رسم نقشه ها و نمودارهای مناسب ژئوشیمیایی با توجه به داده های ژئوشیمیایی به دست آمده ، توسط نرم افزار GIS و تعبیر و تفسیر آنها
- رسم نمودارهای مناسب پترولوژیکی - تکتونو ماگمایی براساس نتایج عناصر اصلی، فرعی و خاکی کمیاب و تعبیر و تفسیر آنها.
- نوشتن نهایی پایان نامه.

### ۱-۴) پیشینه مطالعاتی منطقه سلطان آباد:

محدوده مطالعاتی شرق چشمه سیر در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ سلطان آباد واقع شده است. در بازه های زمانی گوناگون توسط افراد مختلفی زمین شناسی این ورقه را در قالب رساله دکتری، پایان نامه کارشناسی ارشد و مقالات فراوانی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است که برخی ان ها در زیر ذکر شده است.

۱- رساله دکترای علوی تهرانی (۱۹۷۶) تحت عنوان « زمین شناسی و پتروگرافی افیولیت های شمال باختری سبزوار»

۲- زمین شناسی، ژئوشیمی و پتروژنز محدوده افیولیتی شمال سبزوار (شمال خاور ایران) توسط

Lensch, G., Mihm, A., Sadredini, F., and Vaziri-Tabar, F., 1975

۳- رساله دکترای وزیر تبار (۱۹۷۶) تحت عنوان « زمین شناسی و پتروگرافی افیولیت ها و ولکانوسدیمترهای قسمت خاوری کوه های شمال سبزوار»

۴- مقاله، پترولوژی، ژئوشیمی و تکتونیک افیولیت سبزوار، شمال ایران مرکزی توسط

Shojaat, B., Hassanipak, A.A., Mobasher, k., Ghazi, A.M (۲۰۰۲)

۵- قماش.ع. (۱۳۷۱)، نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ سلطان آباد.

۶- محمدحسن بازبندی (۱۳۷۹)، مطالعه پتروگرافی و پترولوژی مجموعه دگرگونی سلطان آباد در

ارتباط با مجموعه افیولیت ملانژ سبزوار / ؛ به راهنمایی : علی درویش زاده / پایان نامه (کارشناسی

ارشد) - دانشگاه تهران، دانشکده علوم.

۱۰- علی اکبر جعفری (۱۳۸۰)، پتروگرافی، پترولوژی ژئوشیمی سنگهای آذرین منطقه سلطان آباد

(سبزوار) با نگرش ویژه بر گرانیتوئیدهای این منطقه، به راهنمایی: صدرالدین امینی. پایان

نامه (کارشناسی ارشد) - دانشگاه تربیت معلم.

۱۱- محسن نصرآبادی (۱۳۸۲)، پتروگرافی و پترولوژی سنگهای دگرگونی جنوب سلطان آباد (سبزوار)،

به راهنمایی: حسین معین وزیری؛ استاد مشاور: صدرالدین امینی. / پایان نامه (کارشناسی ارشد)

دانشگاه تربیت معلم . دانشکده علوم . گروه زمین شناسی.

**۵-۱) موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه:**

این منطقه در فاصله ۴۰ کیلومتری شهرستان سبزوار واقع گردیده است. جهت دسترسی به معدن پس از طی مسافت ۳۵ کیلومتر در مسیر سبزوار- نیشابور در جهت غرب به شرق به روستای زعفرانیه می رسیم که پس از طی ۶ کیلومتر به سمت شمال به محدوده مورد اکتشاف وارد می شویم از سمت مشهد نیز مسیر ارتباطی به این ترتیب است که بعد از طی مسافت ۲۰۰ کیلومتر در مسیر مشهد - سبزوار در جهت شرق به غرب به پاسگاه انتظامی زعفرانیه می رسیم که پس از طی ۶ کیلومتر به سمت شمال به محدوده مورد اکتشاف وارد می شویم که در شکل ۱-۱ بطور شماتیک قابل مشاهده است ، نزدیکترین روستا به محدوده اکتشافی را می توان چشمه سیر نام برد که منطقه مذکور در قسمت شرقی این روستا قرار دارد، این محدوده در مختصات جغرافیایی زیر قرار گرفته است (شکل ۱-۱).

طول جغرافیایی:  $58^{\circ}, 04', 30'' - 58^{\circ}, 15', 45''$

عرض جغرافیایی:  $36^{\circ}, 13', 00'' - 36^{\circ}, 16', 45''$

عکس ماهواره ای منطقه و محدوده مشخص شده مورد مطالعه روی عکس در شکل ۱-۲ قابل رویت است.

**۶-۱) ویژگی های جغرافیایی، آب و هوایی، ریخت شناسی و توپوگرافی منطقه:**

آب و هوای منطقه مورد مطالعه نسبتا سرد و کوهستانی می باشد و تغییرات قابل ملاحظه ای در درجه حرارت روزانه و سالیانه دیده می شود. این ناحیه در بیشتر ماه های سال خشک و کم باران است و بطور معمول بارندگی محدود به فصل زمستان و آغاز بهار است. با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه به طور

متوسط در حدود ۹ ماه امکان معدنکاری وجود دارد. از نظر پوشش گیاهی، اکثر زمین های منطقه خشک واز گیاهان نواحی کویری پوشیده شده است.

محدوده مورد مطالعه از نظر منابع آبی در زمره نواحی کم آب کشور قرار دارد و منابع آبی آن به دو بخش آبهای جوی و زیرزمینی تقسیم می شود و مهم ترین منابع آبی آن را قنات ها تشکیل داده اند.

از دیدگاه شرایط آب و هوایی، اگر چه این ناحیه کوهستانی است، اما به دلیل جای گرفتن در نوار بیابانی نیمه بیابانی کشور میانگین میزان بارندگی آن اندک بوده و از این رو در زمره مناطق نیمه خشک ایران به حساب می آید و دارای تابستان های گرم و زمستانهای سرد است. پوشش گیاهی به دلیل میزان کم بارندگی، بسیار اندک است. آب و هوای منطقه مزبور شرایط مناسبی برای کاشت محصولات کشاورزی از جمله گندم، جو، نخود و یونجه را فراهم کرده است.

در مورد جغرافیای انسانی منطقه مورد مطالعه می توان گفت که بیشترین تراکم جمعیت انسانی محدود به شماری روستاهای بزرگ و کوچک است. همچنین گسترش جمعیت بیشتر در مناطق مسطح و دشت ها دیده می شود. مردم نواحی مورد مطالعه، دارای زبان فارسی با گویش محلی و دین اسلام اند. پیشه اصلی مردم در این منطقه، کشاورزی، دامداری و پرورش شترمرغ است. آبیاری با استفاده از آب قنات و چاههای ژرف یا آبهای سطحی مهار شده انجام می شود.

با توجه به این که منطقه سالیان سال است که مورد بهره برداری کرومیت قرار می گیرد ولی هیچگاه عملیات اکتشافی منطقه به صورت علمی نبوده است به همین خاطر معدن کاری دارای وقفه های طولانی می باشد. به طور مسلم فعال شدن آنها نقش بسزایی در اشتغالزایی و رونق اقتصادی منطقه ایفا خواهد کرد.

در مورد ژئومورفولوژی منطقه می توان گفت که بهترین عامل کنترل کننده ژئومورفولوژی منطقه عوامل ساختاری و زمین ساختی و ترکیب و جنس سنگ ها می باشد. بلندترین ارتفاعات موجود منطقه را واحدهای