

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه ارومیه

دانشکده علوم

گروه زمین‌شناسی

پایان‌نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته

زمین‌شناسی گرایش اقتصادی

عنوان

کانی‌شناسی و ژئوشیمی زون‌های دگرسان و مینرالیزه منطقه

گورگور (شمال غرب تکاب، استان آذربایجان غربی)

استاد راهنما

دکتر علی عابدینی

استاد مشاور

دکتر علی اصغر کلاگری

پژوهشگر

عباس اروجی

تقدیم به:

دست‌های نوازشگر و نگاه‌های مهربان و همیشه نگران مادر مهربان و پدر بزرگوارم،  
قامت‌های استوار و همیشه مقاوم که راحتی امروز من نتیجه سختی‌های دیروز آنهاست.  
آنان که رویش جوانه‌های اندیشه‌ام را وام‌دار حضور سبز و مهربانی‌گرم آنان هستم.  
و تقدیم به همسر عزیزم که مهر او قوت قلبم و صبر او باعث تلاشم بوده است.

حمد و سپاس خداوندگاری را که ستایش او، مایه رحمت و برکت است و بی‌لطف بی‌پایان او، هیچ سرانجامی مقدر نمی‌باشد. این پایان‌نامه با تمام نقاط قوت و ضعف، تنها جلوه‌ای از یک تلاش است و نه چیز دیگر، آغاز و انجام این رساله مدیون و مرهون راهنمایی، همراهی و همکاری اساتید بزرگوار، خانواده گرامی، همسر مهربان و دوستان عزیزم می‌باشد، که در اینجا لازم می‌دانم از کلیه کسانی که مرا یاری داده‌اند تشکر و قدردانی نمایم:

➤ استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر عابدینی که راهنمایی این تحقیق را بر عهده داشتند. بزرگواری که با پشتکار و تلاش زایدالوصف، دلسوزانه و با خلوص‌نیت، برای این مهم زحمت زیادی کشیدند و در تمام طول تحصیل از راهنمایی‌های ارزنده و بی‌دریغ ایشان بهره‌مند شدیم. دقت و تیزبینی ایشان، نقش غیرقابل‌انکاری در هرچه پربارتر شدن پایان‌نامه داشته است. سپاسگذاری از آن استاد عالی‌قدر را بر خود واجب می‌دانم.

➤ استاد گرامی و ارزشمند، جناب آقای دکتر کلاگری (عضو هیأت علمی دانشگاه تبریز) که با قبول زحمت مشاوره این تحقیق از هرگونه کمک و کوشش فروگذار نکرده و همیشه با گشاده‌رویی، پذیرای زحمتهای فراوان بودند.

➤ مدیر گروه محترم زمین‌شناسی جناب آقای دکتر علیپور با قبول زحمت داوری این رساله، انسانی بزرگوار که زمین‌شناسی را از ایشان یاد گرفته و همواره در طول تحصیل و زندگی با راهنمایی‌های ارزنده، اینجانب را یاری نموده‌اند.

➤ سرکارخانم دکتر علیزاده به عنوان اعضاء هیأت داوران که با قبول زحمت، مطالب این تحقیق را کنترل نموده و با ارایه راهنمایی‌های موثر، در به نتیجه رسیدن این رساله سهم بسزایی داشته‌اند.

➤ این تحقیق و پژوهش با حمایت‌های همه‌جانبه معدن آق‌دره (شرکت پویازرکان) صورت گرفته، لذا بر خود لازم می‌دانم از مدیریت محترم معدن آق‌دره جناب آقای مهندس حیدری که با تصویب و تأمین هزینه‌های مالی این طرح، امکان این تحقیق و پژوهش را فراهم آوردند، قدردانی و تشکر نمایم و همچنین از جناب آقای مهندس محمدی‌زاده مسئول بخش اکتشاف این معدن به خاطر زحمات بی‌دریغ و نظارت مستمر بر روند انجام پژوهش، صمیمانه تشکر می‌گردد. همچنین از کارشناسان و مهندسين عزیز این معدن آقایان مهندس اخوان، رضوانی، امامی، رجبی، عباسیان، فیضی، محبی و عاطفی که هریک به نوعی در این مهم نقش داشته‌اند سپاسگزارم.

➤ سرکار خانم دکتر فرحناز دلیران (دانشگاه کارلسروهه-آلمان)، به جهت انجام آنالیزهای میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، از بیان واژه‌های درخور سپاس در برابر راهنمایی‌های راه‌گشای ایشان ناتوان هستم.

➤ همکلاسی‌های عزیز و گرامیم آقایان ریحانی، یوسفی، پیروئی‌خوشاکو، محمودی، چشمه‌سری، جلیلی، وثوق، طالع‌فاصل، فاضل‌توسل، اصغری، ابراهیم‌نژاد، نوبخت و تمامی عزیزانی که امکان تشکر از تک‌تک ایشان در اینجا مقدور نیست، برای همه این عزیزان آرزوی توفیق روزافزون و پیشرفت در تمامی مراحل زندگی‌شان را آرزومندم.

➤ در پایان ولی نه به عنوان کمترین، از همسر صبور، همسو و همگام و همچنین از دو شمع فروزان زندگی‌ام، مادر دلسوز و پدر بزرگوارم و نیز از برادران و خواهرم و همچنین از خانواده محترم و دلسوز همسرم که ضمن تحمل سختی‌های فراوان، همواره در مدت تحصیل پشتوانه، مشوق و یاری‌رسان من بوده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم و همیشه عزت و سربلندی را برای این عزیزان آرزومندم.

نام خانوادگی: اروچی	نام: عباس
عنوان پایان نامه: کانی شناسی و ژئوشیمی زون های دگرسان و مینرالیزه منطقه گورگور (شمال غرب تکاب، استان آذربایجان غربی)	
استاد راهنما: دکتر علی عابدینی	
استاد مشاور: پروفیسور علی اصغر کلاگری	
رشته تحصیلی: زمین شناسی	مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد
گرایش: زمین شناسی - اقتصادی	دانشکده: علوم
موسسه: دانشگاه ارومیه	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۱۱/۱۲
تعداد صفحه: ۱۳۸	
کلید واژه ها: تکاب، گورگور، دگرسانی، کانه زایی، ژئوشیمی تغییرات جرم، رگه.	
<p><b>چکیده</b></p> <p>منطقه گورگور در فاصله ۴۵ کیلومتری شمال غرب تکاب، جنوب استان آذربایجان غربی واقع می باشد. این منطقه بخشی از زون متالورژی تکاب محسوب می شود. بر اساس شواهد صحرایی و مطالعات سنگ نگاری، سنگ های آتشفشانی الیگومیوسن با ترکیب آندزیتی در این منطقه توسط سیالات گرمابی شدیداً دگرسان شده و با کانه زایی فلزی همراه شده اند. مطالعات کانی شناسی نشان می دهند که رگه های مینرالیزه این منطقه از ترکیب کانیایی ساده ای برخوردار بوده و شامل پیریت، استینیت، گالن، اسفالریت، بورنونیت، کالکوپریت، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، و اکسیدها و هیدروکسیدهای منگنز می باشند. با توجه به شواهد صحرایی، بررسی های میکروسکوپی، و کانی شناسی آنالیزی، پنج زون دگرسانی در منطقه گورگور در این مطالعه تشخیص داده شد که عبارتند از: (۱) آرژیلیک، (۲) فلیک، (۳) پروپلیتیک، (۴) کلریت، و (۵) سیلیسی. محاسبات تغییرات جرم عناصر با استفاده از متد ایزوکون گرنیت آشکار می کند که تکوین و توسعه زون های دگرسانی آرژیلیک، فلیک، پروپلیتیک و کلریتی در این منطقه با افزایش جرم کل ضعیفی به ترتیب در حدود ۱/۰۳، ۱/۱۵، ۱/۰۲ و ۱/۰۵ همراه بوده است. این در حالی است تشکیل و توسعه زون دگرسانی سیلیسی با کاهش جرم کل شدید در حدود ۰/۴۵ همراه شده است. الگوی توزیع REEs نورمالیزه شده به کندریت برای زون های دگرسانی دلالت بر تفریق و غنی شدگی LREEs نسبت به HREEs در طی توسعه زون های دگرسانی در این منطقه دارد. تلفیق نتایج حاصل از بررسی های کانی شناسی، ژئوشیمی نسبت های عنصری و محاسبات تغییرات جرم با استفاده از متد ایزوکون نشان می دهند که عواملی چون تغییرات در pH محلول های دگرسان کننده، ورود عناصر فلزی به سیستم توسط سیالات گرمابی، حضور در فازهای کانیایی مقاوم، تثبیت در فازهای کانیایی نئومورف، تغییرات در نسبت فلوئید به سنگ در طی توسعه سیستم دگرسانی، میزان دسترسی به لیگاندهای کمپلکس ساز، ماهیت شیمیایی عناصر (نداشتن والانس متغیر و اثرات چهارگانه)، کاهش حجم سیستم و تمرکزات بازماندی نقش ارزنده ای در تحرك، توزیع، تفریق، و غنی شدگی عناصر در طی توسعه فرایندهای دگرسانی و کانه زایی فلزی در این منطقه ایفا نموده اند.</p>	

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول : کلیات

۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه	۳
۳-۱- شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه	۴
۴-۱- نیروی انسانی	۵
۵-۱- زمین ریخت‌شناسی	۵
۶-۱- روش کار و سیر مطالعاتی	۶
۱-۶-۱- گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع	۶
۲-۶-۱- مطالعات صحرایی	۶
۳-۶-۱- مطالعات آزمایشگاهی	۷
۷-۱- پیشینه مطالعاتی	۷
۱-۷-۱- پیشینه مطالعاتی در زون متالورژی تکاب	۸
۲-۷-۱- پیشینه مطالعاتی در منطقه مورد مطالعه	۱۰
۸-۱- هدف از مطالعه	۱۰

### فصل دوم: بررسی منابع

۱-۲- دگرسانی	۱۱
۲-۲- نوع یا سبک دگرسانی	۱۲
۳-۲- واکنش‌های دگرسانی	۱۵
۱-۳-۲- آب‌کافت (Hydrolysis)	۱۵
۲-۳-۲- آب‌پوشی (Hydration)	۱۶
۳-۳-۲- آب‌زدایی (Dehydration)	۱۶
۴-۳-۲- جانشینی منیزیمی (Magnesium Metasomatism)	۱۶
۵-۳-۲- جانشینی قلیایی (Alkali Metasomatism)	۱۷
۶-۳-۲- کربن‌زدایی (Decarbonation)	۱۷
۷-۳-۲- واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء (Oxidation- Reduction Reactions)	۱۷
۸-۳-۲- سولفیدی شدن (Sulfidization)	۱۸
۹-۳-۲- سیلیسی شدن (Silicification)	۱۸
۱۰-۳-۲- سیلیکاتی شدن (Silication)	۱۸
۴-۲- انواع دگرسانی	۱۹
۱-۴-۲- دگرسانی آرژلیک (رسی)	۲۱

۲۳.....	۲-۴-۲- دگرسانی آرژلیک پیشرفته
۲۴.....	۳-۴-۲- دگرسانی پتاسیک
۲۵.....	۴-۴-۲- دگرسانی سرسیستیک (فیلیک)
۲۷.....	۵-۴-۲- دگرسانی پروپلیتیک
۲۹.....	۶-۴-۲- دگرسانی کلریتی
۳۰.....	۷-۴-۲- دگرسانی سیلیسی
۳۲.....	۸-۴-۲- دگرسانی آلونیتی
۳۲.....	۹-۴-۲- دگرسانی گرازن
۳۳.....	۱۰-۴-۲- دگرسانی آلیتی
۳۳.....	۱۱-۴-۲- دگرسانی اپیدوتی
۳۴.....	۱۲-۴-۲- دگرسانی زئولیتی
۳۵.....	۱۳-۴-۲- دگرسانی فنیتیک
۳۵.....	۱۴-۴-۲- دگرسانی تورمالینی
۳۵.....	۱۵-۴-۲- دگرسانی کربناتی
۳۶.....	۱۶-۴-۲- دگرسانی دولومیتی
۳۶.....	۱۷-۴-۲- دگرسانی نوع لیستونیتی
۳۶.....	۵-۲- تعادل شیمیایی در محصولات دگرسانی
۳۸.....	۶-۲- تأثیر ترکیب سنگ اولیه آندزیت، داسیت و بازالت در محصولات دگرسانی
۳۹.....	۷-۲- نقش ترکیب سیال اولیه در کانی سازی
۴۰.....	۸-۲- بررسی نسبت سیال به سنگ و تأثیر آن بر کانه زایی

### فصل سوم: زمین شناسی

۴۲.....	۱-۳- مقدمه
۴۳.....	۲-۳- زمین شناسی ناحیه ای
۴۵.....	۱-۲-۳- سیماهای زمین شناسی ناحیه تکاب
۴۷.....	۱-۲-۳-۱- پر کامبرین
۴۸.....	۲-۱-۲-۳- پر کامبرین پسین - کامبرین پیشین
۴۹.....	۳-۱-۲-۳- پالئوزوئیک
۴۹.....	۴-۱-۲-۳- مزوزوئیک
۴۹.....	۵-۱-۲-۳- سنوزوئیک
۵۰.....	۲-۲-۳- ساختار تکنونیکي ناحیه تکاب
۵۲.....	۳-۲-۳- فازهای کوهزائی در ناحیه تکاب
۵۲.....	۱-۳-۲-۳- جنبش ها و فازهای کوهزایی پر کامبرین پسین - کامبرین
۵۲.....	۲-۳-۲-۳- فاز آلی (سیمبرین و لارامید) در مزوزوئیک

۵۳.....	۳-۲-۳-۳- فاز آبی در ترشیری
۵۴.....	۳-۲-۴-۴- ماگماتیسیم در منطقه تکاب
۵۴.....	۳-۲-۴-۱- ماگماتیسیم پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین
۵۵.....	۳-۲-۴-۲- ماگماتیسیم پرمن
۵۵.....	۳-۲-۴-۳- ماگماتیسیم کرتاسه
۵۵.....	۳-۲-۴-۴- ماگماتیسیم ترشیری - کواترنر
۵۶.....	۳-۲-۵- فلز زائی منطقه تکاب
۵۸.....	۳-۳- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۵۹.....	۳-۳-۱- واحد سنگی OM <sup>Va</sup>
۶۰.....	۳-۳-۲- واحد سنگی M <sup>S</sup>
۶۱.....	۳-۳-۳- واحد سنگی PI <sup>Md</sup>
۶۱.....	۳-۳-۴- واحدهای دگرسانی
۶۲.....	۳-۳-۵- زمین شناسی ساختمانی و تکنونیک منطقه
۶۳.....	۳-۴- نتیجه گیری بر اساس شواهد صحرایی

#### فصل چهارم: مطالعات پتروگرافی و کانی شناسی

۶۴.....	۴-۱- مقدمه
۶۵.....	۴-۲- رده بندی و نام گذاری سنگ های آذرین
۶۶.....	۴-۳- پتروگرافی سنگ های آذرین
۶۶.....	۴-۳-۱- آندزیت
۶۹.....	۴-۳-۲- تراکی آندزیت
۷۲.....	۴-۳-۳- دایک های مونزونیتی - دیوریتی
۷۴.....	۴-۴- مطالعات کانی شناسی
۷۴.....	۴-۴-۱- کانه های فلزی
۷۴.....	۴-۴-۱-۱- پیریت
۷۶.....	۴-۴-۱-۲- استینیت
۷۷.....	۴-۴-۱-۳- گالن - اسفالریت
۷۹.....	۴-۴-۱-۴- سولفوسالت های Pb و Sb
۸۰.....	۴-۴-۲- کانی های باطله
۸۱.....	۴-۵- دگرسانی
۸۱.....	۴-۵-۱- دگرسانی آرژلیک (رسی)
۸۲.....	۴-۵-۲- دگرسانی سریستیک (فلیک)
۸۴.....	۴-۵-۳- دگرسانی سیلیسی
۸۵.....	۴-۵-۴- دگرسانی پروپلیتیک



۸۶..... ۴-۵-۵- دگرسانی کلریتی

### فصل پنجم: ژئوشیمی

۸۷.....	۵-۱- مقدمه
۸۷.....	۵-۲- ژئوشیمی تغییرات جرم
۸۸.....	۵-۳- محاسبات تعادل جرم
۸۸.....	۵-۳-۱- ترسیم نمودار دو متغیره
۸۸.....	۵-۳-۲- تعیین عناصر غیر متحرک
۹۲.....	۵-۳-۳- تعیین شیب ایزوکون
۹۲.....	۵-۳-۴- تعیین تغییر جرم کل
۹۲.....	۵-۳-۵- تعیین تغییر جرم عناصر به شکل کمی
۱۰۷.....	۵-۳-۶- فاکتورهای کنترل کننده در تحرک، غنی شدگی و توزیع عناصر در طی تکوین زون‌های دگرسانی
۱۰۷.....	۵-۳-۶-۱- زون دگرسانی آرژلیک
۱۰۹.....	۵-۳-۶-۲- زون دگرسانی فلیک
۱۱۱.....	۵-۳-۶-۳- زون دگرسانی پروپلیتیک
۱۱۲.....	۵-۳-۶-۴- زون دگرسانی کلریت
۱۱۲.....	۵-۳-۶-۵- زون دگرسانی سیلیسی

### فصل ششم: خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۱۵.....	۶-۱- مقدمه
۱۱۵.....	۶-۲- مطالعات زمین شناسی
۱۱۷.....	۶-۳- مطالعات پتروگرافی
۱۱۹.....	۶-۴- مطالعات کانی شناسی
۱۲۰.....	۶-۵- دگرسانی
۱۲۱.....	۶-۶- مطالعات ژئوشیمیایی
۱۲۲.....	۶-۶-۱- دگرسانی آرژلیک
۱۲۴.....	۶-۶-۲- دگرسانی سرسیتیک
۱۲۵.....	۶-۶-۳- دگرسانی پروپلیتیک
۱۲۶.....	۶-۶-۴- دگرسانی کلریت
۱۲۷.....	۶-۶-۵- دگرسانی سیلیسی
۱۲۸.....	۶-۷- پیشنهادات
۱۲۹.....	منابع
.....	ضمائم
.....	چکیده انگلیسی

## فهرست اشکال

صفحه

عنوان

### فصل اول : کلیات

- ۱-۱- نقشه زون‌های ساختاری ایران و موقعیت منطقه گورگور و ذخایر فلزی طلا دار منطقه تکاب در آن ..... ۳
- ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه ..... ۴
- ۳-۱- شمایی کلی از مورفولوژی منطقه ..... ۶

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- نمایش مجموعه کانی‌های رایج در دگرسانی‌های گرمایی سنگ‌های آلومینوسیلیکات (نمودارهای ACF و AKF) ..... ۱۳
- ۲-۲- خصوصیات و نحوه عملکرد سیالات گرمایی و ته‌نشینی فلزات براساس مدل "Ore-Trap" ..... ۱۴
- ۳-۲- نمایش دگرسانی بیضوی شکل در اطراف کانسارهای پورفیری ..... ۲۰
- ۴-۲- نمایش دگرسانی خطی در اطراف کانسارهای رگه ای ..... ۲۰
- ۵-۲- تصویری شماتیک از موقعیت قرارگیری زون دگرسانی آرژیلیک نسبت به سایر زون‌های دگرسانی ..... ۲۱
- ۶-۲- پایداری حرارتی کانی‌های مختلف موجود در محیط‌های اپی‌ترمال در شرایط pH مختلف ..... ۲۳
- ۷-۲- نمایش محدوده پایداری دگرسانی‌های پتاسیک، فلیک، آرژیلیک و پروپلیتیک در نمودار دما و  $\text{Log K}^+/\text{H}^+$  ..... ۲۷
- ۸-۲- نمایش کانی‌ها و عناصر تشکیل دهنده دگرسانی پروپلیتیک در نمودار ACF-AFK ..... ۲۸
- ۹-۲- نمایش نیمرخ زون‌های دگرسانی ماسیوسولفیدهای نوع قبرس ..... ۳۰
- ۱۰-۲- نمایش نیمرخ زون‌های دگرسانی ماسیوسولفیدهای نوع کروکو ..... ۳۰
- ۱۱-۲- زون‌های دگرسانی در یک ذخیره طلای نوع اپی‌ترمال ..... ۳۲
- ۱۲-۲- نمایش نیم رخ زون‌های دگرسانی و ژئوشیمی کانسارهای قلع پورفیری در زون برخورد قاره‌ها ..... ۳۳
- ۱۳-۲- نیمرخ زون‌های دگرسانی در کانسار تنگستن پورفیری ..... ۳۴
- ۱۴-۲- نمودار شماتیک از پراکندگی هاله دگرسانی در اطراف یک ذخیره رگه‌ای ..... ۳۷
- ۱۵-۲- تأثیر ترکیب سنگ اولیه (a) داسیت، (b) آندزیت و (c) بازالت در محصولات دگرسانی ..... ۳۹
- ۱۶-۲- تغییرات pH در مقابل  $\text{Log w/t}$  در سنگ‌های مختلف ..... ۴۱

### فصل سوم: زمین شناسی

- ۱-۳- راهنمای بلوک بندی بر گه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ کشور و تقسیمات نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ چهار گوش تکاب در آن ..... ۴۳
- ۲-۳- جایگاه زمین‌ساختی پهنه سنندج- سیرجان در کوهزاد زاگرس و موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی آن ..... ۴۵
- ۳-۳- نقشه زمین‌شناسی زون هیدروترمالی تکاب و موقعیت منطقه مطالعاتی گورگور در آن ..... ۴۶
- ۴-۳- تقسیم‌بندی ساختاری منطقه تکاب: (a) اقتباس از علوی‌نائینی و (b) اقتباس از قربانی ..... ۵۱
- ۵-۳- نمودارهای گل سرخی گسل‌های نرمال، امتداد لغز و فشارشی ..... ۵۲
- ۶-۳- تصویر شماتیک از ماگماتیسیم ترشیری در منطقه تکاب ..... ۵۶
- ۷-۳- مدل شماتیک کانی سازی جوان در منطقه تکاب ..... ۵۸

- ۳-۸- نقشه زمین‌شناسی و واحدهای سنگی موجود در منطقه مورد مطالعه با اندکی تغییرات ..... ۵۹
- ۳-۹- تصاویر صحرایی از دگرسانی و دایک‌های ساب‌ولکانیک نفوذ کرده به داخل سنگ‌های آندزیتی ..... ۶۰
- ۳-۱۰- تصویری از افق ماسه‌سنگی قرمز رنگ همراه با میان لایه‌هایی از مارن ..... ۶۱
- ۳-۱۱- تصویر ماهواره‌ای از گسترش دگرسانی در منطقه مورد مطالعه ..... ۶۲

### فصل چهارم: مطالعات پتروگرافی و کانی‌شناسی

- ۴-۱- نمودار نامگذاری سنگ‌های آتشفشانی بر اساس عناصر فرعی با استفاده از نسبت Nb/Y- Zr/Ti ..... ۶۵
- ۴-۲- نمودار نامگذاری سنگ‌های آتشفشانی بر اساس عناصر فرعی با استفاده از نسبت SiO<sub>2</sub> - Zr/TiO<sub>2</sub> ..... ۶۵
- ۴-۳- تصاویر صحرایی از سنگ‌های آذرین منطقه مورد مطالعه ..... ۶۶
- ۴-۴- تصاویر صحرایی و ماکروسکوپی از سنگ‌های آتشفشانی منطقه گورگور ..... ۶۷
- ۴-۵- تصاویر میکروسکوپی از سنگ‌های آندزیتی منطقه مورد مطالعه ..... ۷۰
- ۴-۶- تصاویر میکروسکوپی از کانی‌های مافیک سنگ‌های آندزیتی منطقه مورد مطالعه ..... ۷۱
- ۴-۷- تصاویر میکروسکوپی از دایک‌های منطقه مورد مطالعه ..... ۷۳
- ۴-۸- تصویر SEM از یک پیریت نیمه خودشکل با مقادیر آرسنیک در میزان گانگ کوارتز ..... ۷۴
- ۴-۹- طیف EDS مربوط به کانی پیریت ..... ۷۵
- ۴-۱۰- تصاویر میکروسکوپی از کانی پیریت ..... ۷۵
- ۴-۱۱- تصویر میکروسکوپی و نمونه‌دستی از کانی سازی استینیت (St) در رگه سیلیسی ..... ۷۶
- ۴-۱۲- تصویر SEM از کانی سازی دانه پراکنده استینیت با جانشینی مقادیر ناچیز آرسنیک ..... ۷۶
- ۴-۱۳- طیف EDS از کانی استینیت ..... ۷۷
- ۴-۱۴- تصویر میکروسکوپی از کانی‌زایی گالن (Ga) و اسفالریت (Sph) در میزان کوارتز ..... ۷۷
- ۴-۱۵- تصویر SEM از کانیزاسی گالن (Ga) و اسفالریت (Sph) در زمینه کوارتز ..... ۷۸
- ۴-۱۶- طیف EDS از کانی گالن ..... ۷۸
- ۴-۱۷- طیف EDS از کانی اسفالریت ..... ۷۸
- ۴-۱۸- تصویر میکروسکوپی از بلورهای بورنویت ..... ۷۹
- ۴-۱۹- تصویر SEM از کانی سازی پرکننده فضای خالی بورنویت ..... ۸۰
- ۴-۲۰- طیف EDS مربوط به کانی بورنویت ..... ۸۰
- ۴-۲۱- طیف پراش پرتو X (XRD) نمونه مورد مطالعه از زون آرژیلیک ..... ۸۱
- ۴-۲۲- تصاویر صحرایی و میکروسکوپی از دگرسانی آرژیلیکی در منطقه گورگور ..... ۸۲
- ۴-۲۳- تصاویر صحرایی و میکروسکوپی از دگرسانی سریستیک در منطقه گورگور ..... ۸۳
- ۴-۲۴- دگرسانی سیلیسی در مقاطع نازک و تصاویر صحرایی ..... ۸۴
- ۴-۲۵- مقطع میکروسکوپی از دگرسانی پروپلیتیک از سنگ‌های آتشفشانی منطقه گورگور ..... ۸۵
- ۴-۲۶- مقطع میکروسکوپی از دگرسانی کلریتی در سنگ‌های آتشفشانی منطقه گورگور ..... ۸۶

## فصل پنجم: ژئوشیمی

- ۱-۵- نمودار ایزوکون ترسیم شده برای زون دگرسانی آرژلیک ..... ۸۹
- ۲-۵- نمودار ایزوکون ترسیم شده برای زون دگرسانی فلیک ..... ۹۰
- ۳-۵- نمودار ایزوکون رسم شده برای زون دگرسانی سیلیسی ..... ۹۰
- ۴-۵- نمودار ایزوکون رسم شده برای زون دگرسانی پروپلیتیک ..... ۹۱
- ۵-۵- نمودار ایزوکون رسم شده برای زون دگرسانی کلریت ..... ۹۱
- ۶-۵- نمودار تغییرات جرم عناصر در طی زون دگرسانی آرژلیک نسبت به سنگ اولیه آندزیتی ..... ۹۴
- ۷-۵- نمودار تغییرات جرم عناصر در طی زون دگرسانی فلیک نسبت به سنگ اولیه آندزیتی ..... ۹۵
- ۸-۵- نمودار تغییرات جرم عناصر در طی زون دگرسانی سیلیسی نسبت به سنگ اولیه آندزیتی ..... ۹۶
- ۹-۵- نمودار تغییرات جرم عناصر در طی زون دگرسانی کلریتی نسبت به سنگ اولیه آندزیتی ..... ۹۷
- ۱۰-۵- نمودار تغییرات جرم عناصر در طی زون دگرسانی پروپلیتیک نسبت به سنگ اولیه آندزیتی ..... ۹۸
- ۱۱-۵- الگوی عناصر نادر خاکی برای زون‌های دگرسان و سنگ سالم آندزیتی نورمالیزه شده نسبت به ترکیب کندریت ..... ۱۱۴

## فهرست جداول

صفحه

عنوان

## فصل پنجم: ژئوشیمی

- ۱-۵- نتایج حاصل از محاسبات تغییرات جرم برای عناصر در زون‌های مختلف دگرسان منطقه گورگور ..... ۹۳
- ۲-۵- ضرایب همبستگی بین عناصر اصلی، فرعی و جزئی و خاکی کمیاب زون دگرسانی آرژلیک ..... ۹۹
- ۳-۵- ضرایب همبستگی بین عناصر اصلی، فرعی و جزئی و خاکی کمیاب زون دگرسانی فلیک ..... ۱۰۱
- ۴-۵- ضرایب همبستگی بین عناصر اصلی، فرعی و جزئی و خاکی کمیاب زون دگرسانی سیلیسی ..... ۱۰۳
- ۵-۵- ضرایب همبستگی بین عناصر اصلی، فرعی و جزئی و خاکی کمیاب زون دگرسانی پروپلیتیک ..... ۱۰۵

## فصل اول

### کلیات

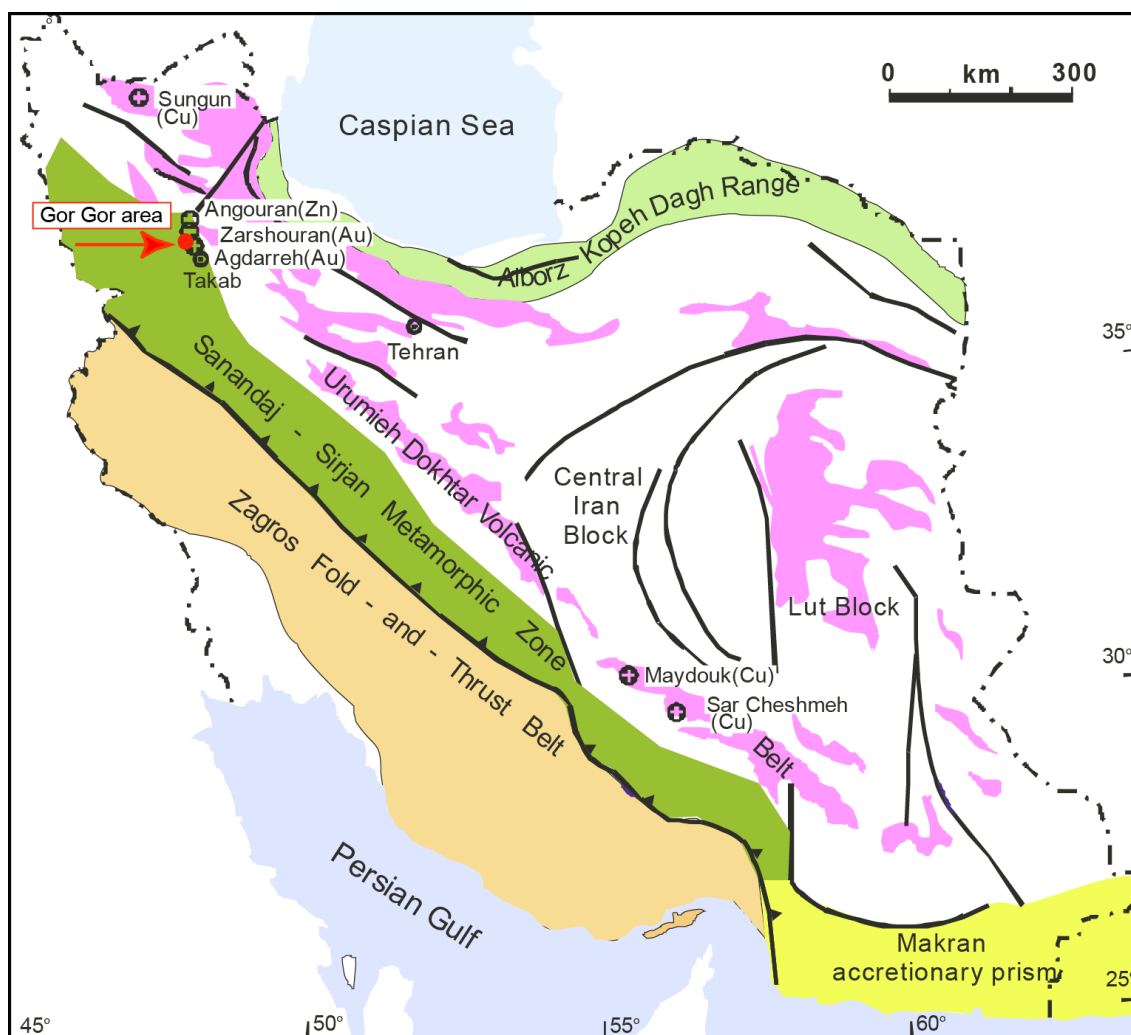
#### ۱-۱- مقدمه

یکی از پدیده‌هایی که کم و بیش در کانسارهای آذرین و دگرگونی مشاهده می‌گردد، دگرسانی است. در زمین‌شناسی اقتصادی، بر نوع خاصی از دگرسانی به نام دگرسانی گرمابی تأکید می‌شود که در آن، سیالات داغ عامل دگرسانی هستند. سنگ‌های در برگیرنده کانسارهای گرمابی، تقریباً همواره نشانگر واکنشی بین خود و سیالات گرمابی هستند و این واکنش، تا زمان به تعادل رسیدن آنها ادامه می‌یابد و نتیجه آن، به وجود آمدن محدوده‌ای دگرسان شده در سنگ‌های در برگیرنده ماده معدنی است. ضخامت این محدوده، در رگچه‌های معدنی در حد چند میلیمتر و در اطراف رگه‌های عریض معدنی در حد چند متر و در اطراف کانسارهای پورفیری در حد چند کیلومتر است. دگرسانی گرمابی فاکتور اصلی در ته‌نشست اغلب کانه‌ها بوده و از نظر زمانی و مکانی ارتباط نزدیکی با کانه‌سازی دارد. این عامل که به خصوصیات شیمیایی و منشأ سیالات کانه‌دار و نیز شرایط فیزیکی تشکیل کانه بستگی دارد، ممکن است به صورت تغییر رنگ، بافت، کانی‌شناسی، ترکیب شیمیایی و یا ترکیبی از آنها جلوه‌گر شود. مواد معدنی گوناگونی که در روند تشکیل و تکامل کانسار بر جای گذاشته می‌شوند، ناشی از ناپایداری کمپلکس‌های حمل‌کننده فلزات در سیالاتی است که رکن اساسی تشکیل کانسار بشمار می‌روند. در بسیاری از کانسارهای گرمابی، نهشت مواد معدنی همراه با دگرسانی صورت می‌گیرد، زیرا تا زمانی که سیال گرمابی و سنگ درونگیر در موازنه شیمیایی باشند، مواد معدنی نمی‌توانند از آنها جدا شوند. با توجه به این که سیالات مسئول دگرسانی سنگ دیواره، همان سیالات کانسارساز می‌باشند، لذا

مطالعه دگرسانی سنگ دیواره می‌تواند اطلاعات مهمی را در خصوص نوع کانی‌سازی، عمق کانی‌سازی، خصوصیات محلول‌های کانی‌ساز و شرایط فیزیکی و شیمیایی نهشته شدن مواد معدنی در اختیار ما قرار دهد. بنابراین مطالعه و بررسی دگرسانی ذخایر معدنی، نه تنها اطلاعاتی درباره چگونگی تشکیل یک کانسار را ارائه می‌دهد، بلکه موجب تسهیل و تسریع در فعالیت‌های اکتشافی می‌شود.

ویژگی‌های آشکار زمین‌شناسی اعم از زمین‌ساختی، ماگمایی، دگرگونی، چینه‌شناسی و کانی‌شناسی در دو برهه زمانی پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین و ترشیری، به ویژه نئوژن، باعث شده است، چهارگوش تکاب به عنوان یک منطقه فلززایی مهم مطرح شود که در کمتر مکانی از ایران نمونه آن را سراغ داریم. این ناحیه به دلیل جایگزینی و حضور توده‌های نفوذی و سیالات گرمایی وابسته و تکتونیک خاص بخش بیشتری از سنگ‌ها را در معرض سیالات گرمایی قرار داده است، به گونه‌ای که زمینه را برای رخداد دگرسانی مهیا ساخته و انواعی از دگرسانی‌ها را موجب شده است. منطقه تکاب که از نظر ساختاری در محل برخورد زون‌های البرز - آذربایجان و سندج - سیرجان می‌باشد، میزبان یک منطقه زمین‌گرمایی فعال است. وجود بسیاری از کانسارها و نشانه‌های معدنی فلزی و غیرفلزی در ارتباط با آن موجب گردیده است که این منطقه به عنوان یک ایالت متالورژی مهم و مطلوب، همواره مورد توجه زمین‌شناسان و دیگر محققین علوم زمین قرار بگیرد. منطقه گورگور که در شمال غرب تکاب واقع می‌باشد از این فعالیت‌های گرمایی بی‌تاثیر نبوده است. با توجه به گسترش و ماهیت زون‌های دگرسانی در قسمت‌های وسیعی از منطقه و همچنین قرار گرفتن آن در بین دو ذخیر طلادار حاصل از فعالیت‌های گرمایی یعنی زرشوران و آق‌دره، این محدوده را از لحاظ کانی‌سازی طلا مستعد و بررسی‌های گسترده را ایجاب می‌کند (شکل ۱-۱).

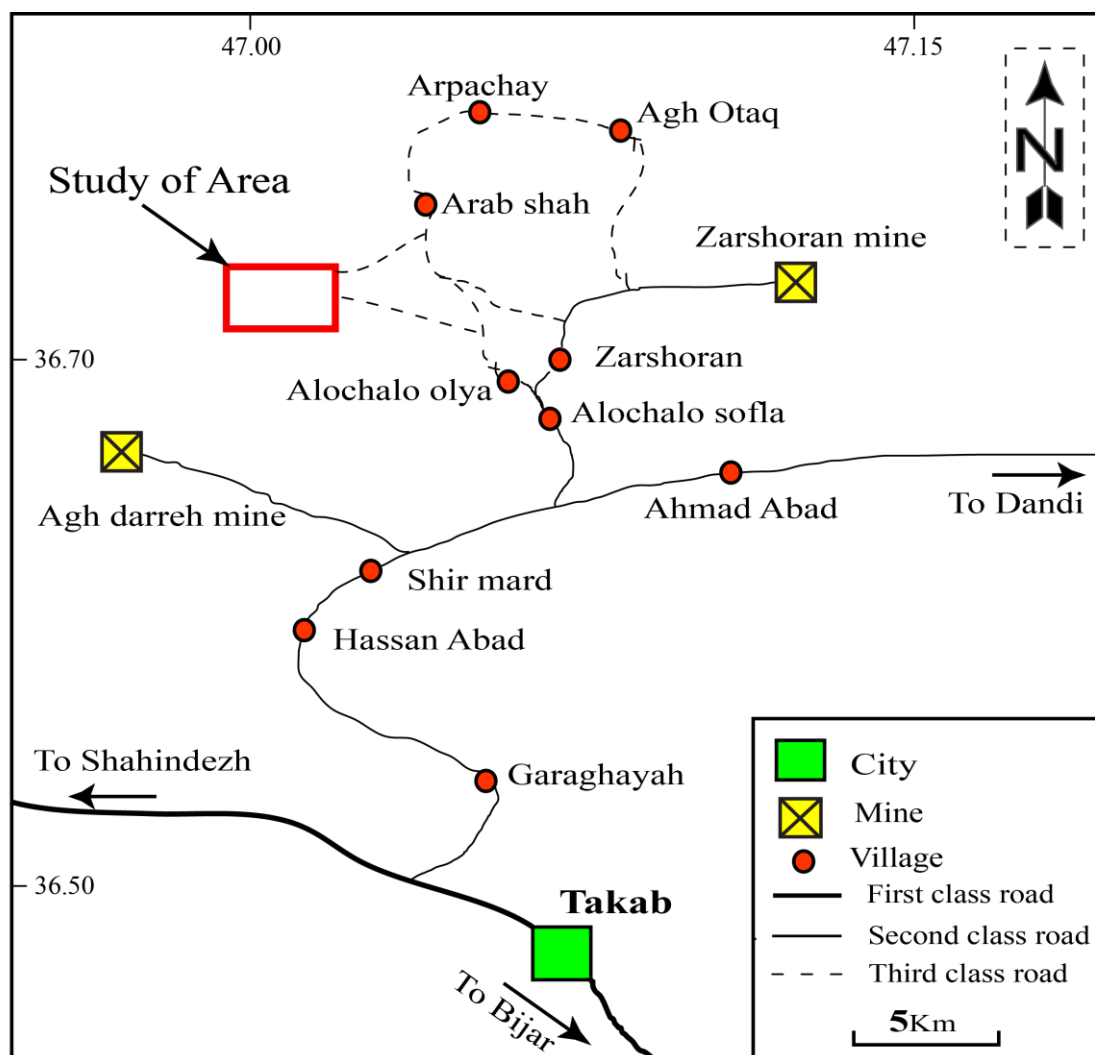
علیرغم کارهای پژوهشی گسترده‌ای که بر روی زون‌های دگرسانی در مقیاس ناحیه‌ای و جهانی انجام گرفته است، تاکنون مطالعات جامعی بر روی زون‌های دگرسانی منطقه گورگور صورت نگرفته است. بررسی‌های قبلی انجام شده بر روی این محدوده، بیشتر بصورت اکتشافات چکشی و شناسایی آنومالی‌های احتمالی بوده است. با توجه به مسائل مطروحه فوق، زون‌های دگرسان و مینرالیزه منطقه گورگور جهت مطالعات کانی‌شناسی و ژئوشیمیایی در قالب پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد انتخاب گردید. امید است نتایج حاصل از مطالعات صحرائی، کانی‌شناسی، مینرالوگرافی و ژئوشیمیایی زون‌های دگرسان و مینرالیزه منطقه گورگور بتواند در اکتشاف و شناسایی پتانسیل‌های بالقوه‌ای از ذخایر فلزی در نقاط مختلف کشور مفید و مؤثر واقع شود.



شکل ۱-۱- نقشه زون‌های ساختاری ایران (Stöcklin, 1968) و موقعیت منطقه گورگور و ذخایر فلزی طلا دار منطقه تکاب در آن.

## ۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه

منطقه گورگور به مختصات جغرافیایی  $38^{\circ}$ ،  $01'$  تا  $53^{\circ}$ ،  $05'$  طول شرقی و  $30^{\circ}$ ،  $41'$  تا  $52^{\circ}$ ،  $44'$  عرض شمالی در ۴۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان تکاب، در جنوب شرق استان آذربایجان غربی و در چهارگوش زمین‌شناسی تخت سلیمان (به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰) واقع گردیده است. برای دسترسی به منطقه مورد مطالعه می‌توان از جاده آسفالت تکاب- شاهین‌دژ و جاده آسفالت درجه دو قینرچه- حسن‌آباد- شیرمرد- آلوچه‌لو سفلی و علیا منشعب شده از آن و نهایتاً از طریق جاده مالرو منشعب شده از جاده آسفالت درجه دو استفاده نمود (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه.

### ۳-۱- شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه

آب و هوای منطقه به لحاظ مرتفع بودن و ماهیت کوهستانی آن سرد سیر است. در زمستان‌ها ریزش برف به وفور مشاهده می‌شود، فصل بهار در این منطقه کوتاه بوده و بالعکس فصول پاییز و زمستان آن طولانی می‌باشد. تابستان‌ها این منطقه آب و هوای معتدل دارد. به همین دلیل اواسط بهار تا اوایل پاییز بهترین زمان برای انجام هر نوع فعالیت معدنی می‌باشد. بارندگی در سال‌های مختلف نوسان شدیدی نشان می‌دهد، ولی روی هم رفته تعداد سال‌های مرطوب بیش از سال‌های خشک و کم باران است. بررسی آماری شرایط آب و هوا در طول ده سال گذشته نشان می‌دهد که بیشترین درجه حرارت هوا به  $+44$  درجه سانتیگراد در مرداد ماه و کمترین آن به  $30$  درجه سانتیگراد زیر صفر در دی ماه می‌رسد. بیشترین میزان رطوبت نسبی در این منطقه  $62\%$  و کمترین آن  $31\%$  می‌باشد.



### ۱-۴- نیروی انسانی

به علت وجود منابع آب زیاد و همچنین آب و هوای مناسب، کشاورزی و دامپروری شغل اصلی مردم سخت کوش و پرتلاش منطقه است. بنا به شرایط اقلیمی اغلب ساکنین در زمستان‌ها بیکار می‌باشند. از روستاهای منطقه می‌توان به آلوچه‌لو علیا، آلوچه‌لو سفلی، زره‌شوران، آق‌دره پایین و یارعزیز اشاره کرد که به دو زبان ترکی و کردی تکلم می‌کنند. با توجه به وجود آبادی‌های زیادی که در منطقه وجود دارد، تامین نیروی انسانی برای معدنکاری در این منطقه کار ساده‌ای به نظر می‌رسد.

### ۱-۵- زمین ریخت‌شناسی

از نظر ریخت‌شناسی منطقه گورگور در ارتفاعات بلند شمال غرب شهرستان تکاب قرار دارد که شامل کوه‌های بلند از جنس سنگ‌های آتشفشانی و دره‌های نسبتاً عمیق می‌باشد. تکتونیک فعال و فرسایش شدید از ویژگی‌های بارز این منطقه محسوب می‌شود. رخساره‌های مختلف سنگی با مقاومت فرسایشی متفاوت، نمودهای فرسایشی متنوعی را در این منطقه به نمایش گذاشته‌اند. از دیگر ویژگی‌های ریخت‌شناسی منطقه، وجود آبراهه‌هایی با شیب تقریباً تند می‌باشد که اغلب در امتداد گسل‌های منطقه قرار گرفته‌اند. مرتفع‌ترین نقطه در محدوده مورد مطالعه را کوه گورگور با ارتفاع ۲۹۳۰ متر از سطح دریا، تشکیل می‌دهد که نام این محدوده از آن اقتباس شده است. به جز رخساره‌های متفاوت سنگی، دگرسانی‌ها و عملکرد گسل‌ها و شکستگی‌ها نیز در کنترل ریخت‌شناسی منطقه، نقش مهمی ایفا نموده‌اند (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- شمایی کلی از مورفولوژی منطقه (دید به سمت شمال).

## ۱-۶-۱- روش کار و سیر مطالعاتی

انجام این تحقیق طی چند مرحله به شرح زیر صورت گرفته است:

### ۱-۶-۱-۱- گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع

گام نخست در انجام این تحقیق، گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع به شرح زیر بوده است:

الف) آغاز مطالعات کتابخانه‌ای از اوایل تیر ماه سال ۱۳۸۹، همراه با تهیه و مطالعه کتاب‌ها و مقاله‌های مطرح در زمینه موضوع پایان نامه.

ب) مکاتبه و گفتگوی شفاهی با زمین‌شناسان داخلی و خارجی صاحب‌نظر در زمینه موضوع مورد مطالعه جهت کسب آخرین دستاوردهای علمی بدست آمده در سطح بین‌المللی.

ج) گردآوری اطلاعات مربوط به منطقه مورد مطالعه شامل تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و نیز تهیه کلیه گزارش‌ها و مقاله‌هایی که به نحوی با منطقه مورد مطالعه و نواحی اطراف در ارتباط می‌باشد.

### ۱-۶-۲- مطالعات صحرایی

از آغاز فصل پاییز سال ۱۳۸۹ مطالعات صحرایی در چند نوبت و به مدت ۲۷ روز به شرح زیر انجام گردیده است:

الف) بازدیدهای مقدماتی به منظور آشنائی با محدوده مورد مطالعه و انطباق اطلاعات موجود با مشاهدات صحرایی.

ب) تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی از محدوده مورد مطالعه جهت دسترسی به اهداف زیر:

- شناسائی و تفکیک دقیق‌تر واحدهای سنگی و چگونگی ارتباط آنها با یکدیگر.

- برداشت ساختارهای مهم موجود در محدوده مورد مطالعه و تعیین ساختارهای کانه‌دار.

- شناسایی مناطق دگرسانی در محدوده مورد مطالعه.

پ) مطالعه و شناسائی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی دگر ریخت شده موجود در منطقه مطالعاتی.

ت) نمونه‌برداری لیتوژئوشیمیائی از ترائشه‌ها در راستای عمود و هم‌روند با برگوارگی پهنه‌های کانه‌دار بر مبنای تغییرات سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، رنگ و بافت. این نمونه‌برداری به منظورهای مشروحه زیر انجام گردید:

- مقایسه واحدهای سنگی دارای آثار کانی‌زایی و واحدهای سنگی فاقد آثار کانی‌زایی.

- مطالعه فابریک، ساخت و بافت بخش‌های طلا‌دار.

- تعیین محدوده و گسترش زون دگرسان شده در منطقه.

ث) نمونه‌گیری از واحدهای سنگی و سنگ‌های دگرسان شده در ۶ ترانسه بر اساس نمونه‌برداری به روش Channel sampling و Chip sampling به منظور مطالعه و تعیین عیار و کانی‌های دگرسانی.

ج) تهیه تصاویر صحرائی از کلیه واحدها، رخنمون‌ها و فرایندهای ساختاری، دگرشکلی و دگرسانی قابل تشخیص در منطقه.

چ) بازدید نهائی از منطقه به منظور کنترل و اصلاح نقشه‌ها و اطلاعات مربوطه.

### ۱-۶-۳- مطالعات آزمایشگاهی

در این مرحله، پس از نمونه‌گیری با توجه به اهداف رساله، بر روی ۱۸۰ عدد از نمونه‌های برداشت شده، بررسی‌های مختلف به شرح زیر انجام گرفت:

الف- تهیه ۱۸ عدد مقطع نازک از نمونه‌های سنگی مختلف و انجام مطالعات پتروگرافی.

ب- تهیه ۱۲ عدد مقطع نازک- صیقلی و صیقلی از نمونه‌ها و مطالعه بافت و پاراژنز کانه‌ها.

پ- تجزیه ۲۰ نمونه به روش پراش اشعه ایکس (XRD)، به منظور شناسایی فازهای کانیایی نامشخص از زون‌های دگرسانی در شرکت مطالعات مواد معدنی زرآزما.

ت- تجزیه ۲۹ نمونه به روش طیف‌سنج جرمی پلاسمای جفت‌شده القایی (Inductively Coupled Plasma- Mass Spectrometry, ICP-MS) برای تعیین مقادیر عناصر اصلی و فرعی، جزئی و نادرخاکی و همچنین مقادیر LOI در آزمایشگاه Acme واقع در ونکور کانادا.

ث- تهیه دو مقطع نازک- صیقلی به منظور مطالعه دقیق‌تر کانه‌ها به روش میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) در آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی دانشگاه کارلسروهه (Karlsruhe) آلمان.

ج- دسته‌بندی، پردازش، ارائه و تحلیل داده‌ها و همچنین تصحیح نقشه‌های ترسیم شده با استفاده از نرم افزارهای SPSS 18، Adobe illustrator 15، GIS 9.3، Autocad 2007، SnagIt 10.

نهایتاً با توجه به داده‌های بدست آمده، نگارش رساله از آبان ماه سال ۱۳۹۰ شروع گردید.

### ۱-۷- پیشینه مطالعاتی

به دلیل وجود پتانسیل‌های معدنی قابل توجه در استان آذربایجان غربی و به ویژه در شهرستان تکاب، از دیرباز این منطقه مورد توجه بسیاری از زمین‌شناسان بوده است. عمده بررسی‌ها و مطالعاتی که در این ناحیه و در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته به شرح زیر می باشد:

### ۱-۷-۱- پیشینه مطالعاتی در زون متالوژنی تکاب

- پلیسر و بلورچی (Pelissier and Bolourchi, 1967) اولین مطالعه در منطقه تکاب را بر روی مجموعه‌های دگرگونی شرق این زون انجام داده‌اند.
- اُردا و همکاران (Urdea et al., 1970) کانی‌سازی‌های آنتیموان و آرسنیک را در کانسارهای آق‌دره و زرشوران مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیده‌اند که این کانسارها از نوع اپی‌ترمال بوده و در عمق کم شکل گرفته‌اند.
- افتخارنژاد (Eftekhar Nezhad, 1975a,b) در طی مطالعه تکتونیک منطقه آذربایجان به این نتیجه رسیده است که حرکات پایانی پرکامبرین موجبات تغییرات مهمی را در آذربایجان فراهم آورده و به طور محلی، سبب رخداد دگرشیبی‌های زاویه‌دار در چند نقطه منجمله تکاب شده است.
- نبوی (۱۳۵۵) در دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران، منطقه تکاب را از نظر ساختاری در محل برخورد زون‌های البرز-آذربایجان و سنندج-سیرجان معرفی نموده است.
- مطالعات زمین‌شناسی ناحیه‌ای در منطقه گورگور در قالب تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ چهارگوش تکاب توسط علوی‌نائینی و همکاران (۱۳۶۱) صورت گرفته است.
- کوزه‌کنانی و همکاران (۱۳۶۸)، در طی بازدید از معادن سرب و روی زه‌آباد، آی‌قلعه‌سی، علم‌کندی، پشتوک و انگوران، اشاراتی به بررسی پتانسیل معدنی سرب و روی در منطقه تکاب نموده‌اند.
- غضنفری (۱۳۷۰) پتروژنز سنگ‌های دگرگونه در شمال شرق تکاب با نگرشی ویژه به کانی‌سازی سرب و روی انگوران در قالب رساله کارشناسی‌ارشد پرداخته است.
- اعلمی میلانی (۱۳۷۱) در طرح پی‌جویی سراسری پتاس توسط سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارشی را با عنوان پی‌جویی پتاس در چهارگوش تکاب و زنجان ارائه نموده است.
- کریمی (۱۳۷۲) در طی رساله کارشناسی‌ارشد خود به مطالعه سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی و نحوه تشکیل کانسار طلا - آرسنیک زرشوران (تکاب) پرداخته است.
- موریتز و همکاران (Moritz et al., 1993) با مطالعه میانبارهای سیال، به بررسی دمای محلول‌های گرمایی آق‌دره و زرشوران مبادرت نموده‌اند.
- حمدی (۱۳۷۴) به بررسی قدیمی‌ترین واحدهای سنگی منطقه تکاب مبادرت نموده و سن آن‌ها را جوانتر و یا هم‌ارز سازند کهر تعیین نموده است.
- اجاقی (۱۳۷۵) به بررسی زمین‌شناسی اقتصادی و بررسی شکل توده‌ای کانسار طلای زرشوران (شمال تکاب) در طی رساله کارشناسی‌ارشد خود پرداخته است.