

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه تهران  
دانشکده علوم  
گروه زمین شناسی

بررسی پترولوژیکی مجموعه بازالتی کامیاران

نگارش:

مجتبی احمدی

015767

استاد راهنما:

محمد ولی ولی زاده

اساتید مشاور:

علی درویش زاده

عبدالرحیم هوشمندزاده

رساله (پایان نامه) برای دریافت درجه کارشناسی ارشد زمین شناسی

(گرایش پترولوژی)

۳۹۰۹۴

شهریور: ۱۳۸۰

این پایان نامه از محل اعتبار طرح پژوهش شماره ۵۰۵ مصوب شورای پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است.

بسمه تعالی

۳۱۵۷۷۰۴۹

اداره تحصیلات تکمیلی دانشگاه

احتراماً باطلاع می‌رساند که جلسه دفاع از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد <sup>نخستین</sup> آقای مجتبی احمدی  
تحت عنوان: بررسی پترولوژیکی مجموعه بازالتی کامیاران

در تاریخ ۸۵/۲/۲ در محل دانشکده علوم دانشگاه تهران برگزار گردید.

هیأت داوران براساس کیفیت پایان‌نامه، استماع دفاعیه و نحوه پاسخ به سوالات، پایان‌نامه ایشان را برای دریافت

درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی (گرایش معادل با هشت  
پترولوژی) واحد با نمره ۱۸/۶ هیجده و ششم  
با درجه عالی مورد تأیید قرار دارد.

هیأت داوران

سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی - دانشگاه امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر محمدولی ولی زاده	استاد دانشگاه تهران
۲- استاد مشاور	دکتر علی درویش زاده	استاد دانشگاه تهران
۳- استاد مدعو	دکتر جمشید حسن زاده	دانشیار دانشگاه تهران
۴- استاد مدعو		
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی گروه زمین‌شناسی	دکتر محمدولی ولی زاده	

سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه زمین‌شناسی مدیر گروه زمین‌شناسی سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم

دکتر رسول اخروی

دکتر عبدالحسین مینی

دکتر محمدولی ولی زاده

انروز صهب

تقدیم به  
پدر و مادر مهربانم

تقدیم به  
برادر و خواهرانم

## چکیده

بحث مورد علاقه رساله حاضر مطالعه قسمتی از مجموعه معروف به افیولیت کرمانشاه می باشد که در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ کامیاران واقع شده است. مجموعه افیولیتی کرمانشاه جزئی از نوار افیولیت-رادیولاریت زاگرس می باشد. گستره این مجموعه از صحنه تا پنجویین (عراق) و بانه است.

تعیین سن واحدهای رسوبی منطقه کامیاران نشان داد که واحد سنی پالئوسن -اوسن برای هیچ یک از بازالت‌های موجود در منطقه صحیح نمی باشد. بنابراین سن نسبی بازالت‌های کامیاران حداکثر کرتاسه پایانی است. در این راستا سن نسبی واحدهای مختلف رسوبی نیز تصحیح گردید. مجموعه افیولیت کرمانشاه در مقایسه با یک توالی کامل افیولیتی، یک مجموعه ناقص می باشد. مجموعه بازالتی کامیاران شامل طیف وسیعی از مورفولوژی بازالت‌های افیولیتی است. در این میان بازالت‌های منطقه پشاباد دارای ویژگیهای ممتازی می باشند. ویژگیهای شیمیایی نمونه های موجود از بازالت‌های کرمانشاه حکایت از وجود دوگروه بازالت آکالی و ساب آکالی دارد، که بیشتر توسط قاضی و حسنی پاک (۱۹۹۹) معرفی شده اند. طبق نظر مولفین مذکور بازالت‌های آکالی از نوع OIB (جزایر اقیانوسی) و بازالت‌های ساب آکالی از نوع IAB (جزایر قوسی) هستند. اما برخلاف نظر مولفین مزبور تأمل در ویژگیهای بازالت‌های ساب آکالی کرمانشاه نشان از ویژگیهای یک مرکز گسترش دارد. در این راستا می توان دو آلترناتیو کلی را مورد توجه قرار داد: ۱- OFB (بازالت بستر اقیانوسی) باتمایل بیشتر به BABB (بازالت حوضه پشت قوس).

۲- ریفتینگ و یا حوضه حاشیه ای.

همچنین در فصل ژئوشیمی به بحث تحلیلی - انتقادی و تاریخی محبت ژئوشیمی و جایگاه تکتونوماگمایی پرداختیم.

با استفاده از پارامترهای شیمیایی و مدلهای متنوع موجود اقدام به محاسبه شرایط فیزیکوشیمیایی بازالت‌های کرمانشاه نظیر فشار - دما و ... نمودیم و مشخص شد که سرعت گسترش مربوط به موقعیت سه افیولیت متوالی نیریز - کرمانشاه و آنکارا نزدیک

به یکدیگر بوده است.

مقایسه شواهد مختلف شیمیایی موجود از بازالت‌های منطقه گاوهرود (منطقه میانراهان) که توسط برود، ۱۹۸۷ گزارش شده است، بیان‌کننده این واقعیت است که بازالت‌های مذکور نسبت به بازالت‌های آکالن کرمانشاه آکالن تر می‌باشند و احتمال IAB نیز مردود است. همچنین آنالیزهای میکروپروپ از اسپینل‌های موجود در بازالت‌ها و پریدوتیت‌های منطقه کامیاران معرف موقعیت تکتونیکی OFB (MORB & BABB) است. در برخی نمونه‌های اسپینل موجود در مجموعه بازالتی کامیاران ادخال‌های مذاب با ترکیب بازالتی یافت شده که اگر به علت خطاهای دستگاهی تفسیر را به یک حدس تقلیل دهیم، می‌توان گفت که احتمالاً این ادخال‌ها منشاء OIB دارند. به هر حال در این زمینه بایستی منتظر داده‌های قوی‌تری باشیم.

## پیشگفتار:

بدون شک علم پترولوژی یکی از بنیادی‌ترین رشته‌های علوم زمین است که خود شامل شاخه‌ها و گرایشهای متنوع می‌باشد. بحث مورد علاقه رساله حاضر مطالعه افیولیت کرمانشاه (باتاکید بر واحد بازالتی) از دیدگاه پترولوژی آذرین است. بالطبع گام برداشتن در چنین مسیری مستلزم وجود امکانات درخور و ملزومات ابتدایی است، که فراهم نمودن آنها در شرایط کنونی کار بسیار مشکلی می‌باشد. در واقع انتخاب عنوان یک پایان نامه تابعی از نبرد بین علاقه و امکانات است. حال اگر در این وادی قرار باشد که سازشکار یکطرفه باشیم بهتر آن است که اصلاً وارد رشته پترولوژی نشویم، چرا که در این راه حداقل خیر دنیوی مستتر نیست.

به هر حال متأسفانه مدت زمان زیادی تلف شد تا بتوانم روال مناسب مطالعه و جهت‌گیری جستجو را در میان انبوه مباحث متنوع پیدا کنم این مساله بسیار مهم می‌باشد چرا که حتی تأثیر مهمی نیز در جهت‌گیری مطالعه صحرایی دارد. در مرحله بعدی در مبحث ژئوشیمی به علت عدم اطمینان ناشی از خطای آزمایشگاههای داخل کشور با استفاده از روش آزمون و خطا به غربال آنالیزهای دریافتی پرداختیم که در نتیجه متأسفانه مجبور شدیم حدود نیمی از داده‌های  $XRF$  و میکروپروپ را حذف و در نتیجه دخیل نکنیم. همچنین بحث بر روی منگنز و زئولیت را که در ابتدای کار متصور شده بودم، به علت عدم کارایی مناسب جوابهای  $XRD$  به کلی حذف گردید و در مورد معدن منگنز فقط به نقل قولی از گزارش شرکت توان منگنز بسنده کرده‌ایم. جهت هر گونه نتیجه‌گیری و بخصوص در بحث ژئوشیمی سعی شده است که از شیوه استدلال قوی استفاده شود و جهت در امان ماندن از خطاهای احتمالی به جای ارائه یک مدل قاطع سعی کردیم تا آلترناتیوهای مختلفی که با یکدیگر در تضاد نباشند را مطرح نماییم. هر چند که آلترناتیو مطرح شده  $LAB$  را مردود اعلام کردیم (در مورد نمونه‌های موجود) ولیکن واقعیت آنست که استدلالهای مولفین قبلی را قانع کننده ندانستیم، چه بسا جهت اثبات آلترناتیو اخیر استدلالهای قانع کننده‌ای وجود داشته باشد که اینجانب خود راغب به دانستن و یافتن این احتمالات و استدلالها می‌باشم. واقعیت مهمی که باعث ایجاد چنین شبهاتی می‌شود رفتار

و طبیعت شیمیایی بینابینی بازالت‌های مجموعه افیولیتی کرمانشاه (نمونه‌های حاضر) می‌باشد. از طرفی تعداد آنالیزهای شیمیایی موجود جهت نتیجه‌گیری قاطع هرگز کافی نمی‌باشد. در انتها لازم به ذکر است که آقای دکتر قاضی از دانشمندان بزرگ ایرانی و دانشیار دانشگاه ایالتی جورجیا می‌باشند که من خود افتخار ملاقات با ایشان را داشته‌ام و مطمئناً من هم همانند دیگر دانشجویان زمین‌شناسی، ایشان را الگوی علمی ایده‌آل خود می‌دانم. مباحث مطرح شده، در این پایان نامه نیز در صورت صحت چیزی بیشتر از یک شیطنت بازی دانشجویی نیست.



## تقدیر و تشکر:

اینک که دوره دروس کلاسی و کار رساله به پایان آمده است برخورد لازم می‌دانم در این مختصر جملات از اساتید و تمامی بزرگواری که مرا راهنمایی و کمک نموده‌اند تشکر و قدر دانی نمایم:

آقای دکتر ولی زاده، استاد محترم راهنما که در مشکلات و دردسره‌های این پایان نامه همواره مرا راهنمایی و کمک کرده‌اند و در تمام مدت تحصیل همانند پدری دلسوز همیشه مرا تشویق و تنبیه نموده‌اند، و با تلاشهای فراوان امکانات مالی این پایان نامه را فراهم نموده‌اند.

آقای دکتر درویش زاده، که افتخار شاگردی ایشان را داشته‌ام و امید است که بیش از پیش از محضر ایشان بهره‌مند شوم.

آقای دکتر هوشمند زاده، که اجازه دادند یک دانشجوی آماتور در جمع دیگر دانشجویان ایشان حاضر باشند. بعلاوه با مساعدت ایشان توانستم از امکانات صحرایی مناسب برخوردار شوم. در این رابطه از شرکت توسعه علوم زمین نیز تشکر فراوان می‌نمایم. آقای دکتر حسن زاده، که بخصوص راهنمایی و کمک ایشان در تهیه و مطالعه مقاطع نازک صیقلی بسیار مفید بود.

آقای مهندس محمود صادقیان، دوست و معلم بزرگواری که در تمام مراحل این پایان نامه از راهنمایی و کمکهای بی دریغ ایشان بهره‌مند شدم. امیدوارم که من هم بتوانم ذره‌ای از محبت‌های ایشان را جبران کنم.

همچنین از مساعدت‌ها و راهنمایی‌های اساتید بزرگواری دیگری نیز بهره‌مند شدم که بدین ترتیب از آنها نیز تشکر فراوان می‌نمایم:

آقای دکتر قاضی، آقای دکتر کنعانیان، آقای دکتر معین وزیری و آقای دکتر آرین، آقای مهندس برقی. آقای دکتر شعبانی و آقای مهندس حاج نوروزی، آقای دکتر محجل، آقای دکتر رحیم پور، آقای دکتر آروین، آقای دکتر سبزه‌ای، آقای مهندس رفیعا، آقای مهندس اشراقی، آقای مهندس قاسم پور.

برای یافتن جواب برخی از سئوالات و ابهامات با تعدادی از اساتید خارجی که در متن پایان نامه به آنها اشاره شده است مکاتبه داشته‌ایم که از تمامی آنها نیز تشکر فراوان می‌نماییم.

همچنین از کارمندان گروه زمین‌شناسی خانم بیات، آقای ابطی، آقای معصومی و آقای مانیان و آقای پورمحمدی تشکر می‌نمایم.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: کلیات</b>	
۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- وضعیت جغرافیایی.....	۴
۳-۱- راههای دسترسی.....	۶
۴-۱- آب و هوا.....	۹
۵-۱- پیشینه مطالعه پترولوژی در منطقه.....	۱۰
۶-۱- اهداف مطالعه.....	۱۱
۷-۱- تذکر.....	۱۲
۸-۱- روشهای مطالعه.....	۱۲
۹-۱- ساختمان یک افیولیت.....	۱۳
<b>فصل دوم: زمین شناسی عمومی</b>	
۱-۲- مقدمه.....	۲۰
۲-۱-۲- محدوده مورد مطالعه و لزوم آشنائی با زمین شناسی عمومی.....	۲۰
۲-۲- واحدهای سنگ شناسی.....	۲۲
واحد سنگهای هارزبورژی سرپانتینی شده (Hz).....	۲۲
۲-۲-۲- واحد سنگهای گابرو-دیوریتی دگرگون و دگر شکل شده (gdf).....	۲۲
۳-۲-۲- واحد سنگهای دارای ترکیب بازالتی (b).....	۲۵
۴-۲-۲- رسوبات همزاد.....	۲۶
۵-۲-۲- مجموعه فلیشی، کرتاسه - پالئوسن (Kpf).....	۲۷
۶-۲-۲- واحد سنگهای آهکی، آهکی-ماسه‌ای، ماسه‌سنگی و میکروکنگلومرایی (Kls).....	۳۰
۷-۲-۲- واحد آهکهای کرمی متمایل به سبز روشن نازک لایه تا متوسط لایه (Klr).....	۳۱

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۸-۲-۲ واحد سنگهای آهکی کرمی تیره مایل به قهوه‌ای (Kib).....	۳۱
۹-۲-۲ واحد سنگهای آهکی خاکستری تیره حاوی فسیلهای گاستروپود بزرگ.....	۳۲
۱۰-۲-۲ واحد کنگلومری کرتاسه (kco).....	۳۲
۱۱-۲-۲ PEF, (Ef).....	۳۲
۱۲-۲-۲ واحد آهکهای قرمز رنگ پالئوسن - ائوسن (PElr).....	۳۳
۱۳-۲-۲ واحد آهکهای خاکستری رنگ پالئوسن - ائوسن (PELg).....	۳۴
۱۴-۲-۲ واحد آهکهای اولیگومیوسن (OML).....	۳۵
۱۵-۲-۲ واحد مارن‌های اولیگومیوسن (OMm).....	۳۵
۱۶-۲-۲ واحد آهک بیستون (Jkb).....	۳۶
۱۷-۲-۲ واحد دولومیتی کرتاسه (Kd).....	۴۱
۱۸-۲-۲ واحد مارنی کرتاسه (Km).....	۴۲
۱۹-۲-۲ واحد آهکهای کرتاسه (Kl).....	۴۲
Klk-۲۰-۲-۲.....	۴۲
۲۱-۲-۲ واحد کنگلومرای پلیوسن (PLC).....	۴۳
Q1 ۲۲-۲-۲.....	۴۳
Q2 ۲۳-۲-۲.....	۴۳
Sc ۲۴-۲-۲.....	۴۴
Qa1 ۲۵-۲-۲.....	۴۴
۲۶-۲-۲ واحد توده‌های نفوذی گابرو - سنوزوئیک (Gd).....	۴۴
۲۷-۲-۲ واحد سنگهای دگرگونی مجاورتی (Cmr).....	۴۷
۳-۲ ساختار زمین شناسی.....	۴۸
۴-۲ تاریخ تکامل زمین شناسی.....	۵۳

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۳-۴ تعیین ماهیت آکالی نمونه ها	۱۱۳
۲-۳-۴ نامگذاری	۱۱۸
۳-۳-۴ تعیین جایگاه تکنوتیکی	۱۱۹
۴-۴ نقدی بردیاگرامهای پییرس وکان (۱۹۷۳)	۱۲۶
۵-۴ بانگرشی متفاوت بانسبت Y/Nb ضریب آکالی پییرس وکان (۱۹۷۳) بهتر آشناشویم	۱۲۷
۶-۴ نمونه ای دیگر	۱۳۲
<b>فصل پنجم: محاسبات فیزیکی شیمیایی</b>	
۱-۵ مقدمه	۱۴۲
۲-۵ محاسبه درجه ذوب	۱۴۳
۱-۲-۵ معادله نیو-باتیزا ۱۹۹۱	۱۴۳
۲-۲-۵ دیاگرام (Ce)cn - (Ce/Yb)cn، ساندرس (۱۹۸۴)، منحنی را با درجات ذوب متغیر از یک منشاء گارنت لزرولیت مادر ارائه می دهد.	۱۴۳
۳-۲-۵ دیاگرام Cr-Y آلاباستر و همکاران (۱۹۸۲)	۱۴۳
۴-۲-۵ کوروسارووکریستوفولینی (۱۹۹۶)	۱۴۵
۵-۲-۵ روش پترولوژی تجربی کوچیسو و همکاران (۱۹۹۸)	۱۴۷
۳-۵ محاسبه سرعت گسترش	۱۴۸
۱-۳-۵ روش اول $TiO_2\%$	۱۵۱
۲-۳-۵ روش دوم - استفاده از دیاگرام Zr/Y-Zr (شکل ۷-۵) پییرس ۱۹۷۹ (به نقل از سرکاری نژاد ۱۹۸۵) می باشد.	۱۵۱
۳-۳-۵ روش سوم	۱۵۴
۴-۵ معادله نیو باتیزا (۱۹۹۱) محاسبه $P_0$	۱۵۸

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۴	۲-۵ زمین‌شناسی اقتصادی.....
۵۵	۲-۵-۱ پتانسیل‌های فلزی.....
۶۰	۲-۵-۱ پتانسیل‌های غیر فلزی.....

### فصل سوم: سنگ نگاری

۶۴	۲-۱ مقدمه.....
۶۴	۲-۲ واحد اولترامافیک.....
۶۹	۲-۳ مجموعه گابروبی.....
۷۸	۲-۴ مجموعه بازالتی.....
۸۴	۲-۴-۲ اسپیلیتی شدن.....
۸۷	۲-۴-۳ دایکهای دیابازی و پدیده رودنژیتی شدن.....
۹۰	۲-۴-۴ ساخت‌های مربوط به گدازه‌های بالشی و پدیده‌های مربوط به آنها.....
۹۲	۲-۵-۳ مجموعه افیولیتی پنجوین (عراق).....
۹۷	۲-۵-۱ مقایسه مجموعه افیولیتی کامیاران و پنجوین.....
۹۹	۲-۵-۳ تفسیر الحسن و هوبارد (۱۹۸۵) در مورد پتروژنز گابروهای پنجوین.....
۹۹	۲-۵-۴ پیشنهادها.....

### فصل چهارم: ژئوشیمی و جایگاه تکنوماگمایی

۱۰۱	۴-۱ مقدمه.....
	۴-۲ چرا در این پایان نامه سعی می‌کنیم (حتی الامکان) از برخی دیاگرامهای عناصر اصلی
۱۰۵	استفاده ننماییم.....
۱۱۲	۴-۳ بحث مرحله به مرحله ژئوشیمی و تعیین جایگاه تکنوماگمایی.....

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۵-۵ معادله نیو-بانیزا (۱۹۹۱) محاسبه Pf (این پارامتر متفاوت از پارامتر Pf مشخص شده در شکل ۵-۱۱ به نقل از کلین ولانگمویر می باشد).....	۱۶۰
<b>فصل ششم: تحلیل داده های میکروپروپ</b>	
۱-۶ مقدمه.....	۱۶۴
۲-۶ کلینوپیروکسن.....	۱۶۴
۲-۲-۶ لزوم استفاده از داده های میکروپروپ کلینوپیروکسن.....	۱۶۵
۳-۲-۶ روش تعیین جایگاه تکتونوماگمایی پیرس (۱۹۷۶) (سنگ کل).....	۱۶۵
۴-۲-۶ استفاده از آنالیزهای میکروپروپ کلینوپیروکسن.....	۱۶۷
۳-۶ اسپینل.....	۱۷۱
۱-۳-۶ مقدمه.....	۱۷۱
۲-۳-۶ تعیین جایگاه تکتونوماگمایی بازالت ها.....	۱۷۳
۱-۲-۳-۶ اسپینل موجود در بازالت.....	۱۷۳
۲-۲-۳-۶ اسپینل های موجود در پریدوتیت ها.....	۱۷۵
۳-۳-۶ ترمومتری اولیوین - اسپینل در پریدوتیت های (روش کرتز، ۱۹۹۴).....	۱۷۷
۴-۳-۶ ادخالهای مذاب موجود در داخل اسپینل بازالتها.....	۱۷۹
<b>فصل هفتم: نتیجه گیری</b>	
۱۸۵.....	۱۸۵
منابع فارسی.....	۱۸۸
منابع لاتین.....	۱۸۹