

دانشکده علوم انسانی

دانشگاه تربیت مدرس

گروه جغرافیای طبیعی

رساله جهت دریافت درجه دکتری تخصصی در رشته ژئومورفولوژی

عنوان

تحلیل تاثیر نئوتکتونیک بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی کواترنری

(مطالعه موردی حوضه آبخیز حبله رود)

نگارنده:

مریم جابری

اساتید راهنما:

دکتر سیاوش شایان

دکتر مجتبی یمانی

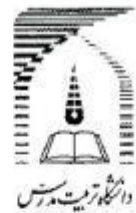
اساتید مشاور:

دکتر محمدرضا قاسمی

دکتر محمد شریفی کیا

تیر ماه ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گیلان

باسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

بسمه تعالی

بدین وسیله گواهی می‌شود خانم مریم جابری در تاریخ ۹۲/۰۴/۰۹ از رساله دکتری واحدی خود با عنوان: تحلیل تأثیر نئونکتونیک بر تحول لندفرم های جریان‌ی کواترنری (مطالعه موردی: حوضه آبخیز حبله رود) دفاع کرده است. اعضای هیات داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا بررسی کرده و پذیرش آن را برای دریافت درجه دکتری تخصصی (Ph.D) تأیید می‌نمایند.

| امضاء | رتبه علمی | نام و نام خانوادگی | اعضای هیات داوران |
|-------|-----------|---------------------------|---------------------------------|
| | استادیار | آقای دکتر سیاوش شایان | ۱- استاد راهنما (اصلی) |
| | دانشیار | آقای دکتر مجتبی یمانی | ۲- استاد راهنما (دوم) |
| | استادیار | آقای دکتر محمدرضا قاسمی | ۳- استاد مشاور (اول) |
| | استادیار | آقای دکتر محمد شریفی کیا | ۴- استاد مشاور (دوم) |
| | دانشیار | آقای دکتر منوچهر فرج زاده | ۵- استاد ناظر (داخلی) |
| | استادیار | آقای دکتر یوسف قویدل | ۶- استاد ناظر (داخلی) |
| | استادیار | آقای دکتر مهران مقصودی | ۷- استاد ناظر (خارجی) |
| | دانشیار | آقای دکتر عزت اله قنواتی | ۸- استاد ناظر (خارجی) |
| | استادیار | یوسف قویدل | ۹- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی |

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان‌ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیئت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها/ رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هر گونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می‌باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشند.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هر گونه تخلف از مفاد این دستورالعمل از طریق

مراجع قانونی قابل پیگیری خواهد بود. ۱۳۸۴/۶ پ

آیین نامه چاپ رساله دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار رساله‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱- در صورت اقدام به چاپ رساله‌ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲- در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل رساله‌ی دکتری نگارنده در رشته جغرافیای طبیعی گرایش ژئومورفولوژی است که در سال ۱۳۹۱ در دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر سیاوش شایان و جناب آقای دکتر مجتبی یمانی، مشاوره جناب آقای دکتر محمدرضا قاسمی و جناب آقای دکتر محمد شریفی کیا از آن دفاع شده است.»

ماده ۳- به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد از شمارگان کتاب (هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴- در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس تأدیه کند.

ماده ۵- دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قانونی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتاب‌های عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶- اینجانب **مریم جابری** دانشجوی رشته ژئومورفولوژی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.



تقدیم به:

به مادر مهربانم، عاشقانه ترین ترانه زندگی

و

به مشوق و حامی خوبم

پدر

((به پاس عشق بی نهایتشان))

سایه شان جاودانه باد

تقدیر و تشکر

زندگی، فهم نفهمیدن‌هاست

زندگی، پنجره‌ای باز، به دنیای وجود

تا که این پنجره باز است، جهانی با ماست

فرصت بازی این پنجره را دریابیم

((سهراب سپهری))

پروردگار یکتا را سپاسگزارم که فرصتی دگر بار به من داد تا در محضر اساتید بزرگ جغرافیا به علم آموزی بپردازم، این بار در دانشگاه تربیت مدرس و در محضر بزرگانی چون آقایان دکتر سیاوش شایان، دکتر عباس علی‌محمدی، دکتر منوچهر فرج زاده، دکتر محمد حسین رامشت و دکتر رکن الدین افتخاری که از زحمات تمامی آن‌ها صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر سیاوش شایان، استاد راهنمای اول به پاس حمایت‌ها، راهنمایی‌ها و تشویق‌هایی که راه‌گشای بسیار از مسائل دانشگاهی و علمی من در تدوین این رساله بود، تشکر می‌نمایم. حسن اخلاق و تواضع بی‌مانند ایشان، همواره الگوی زندگی من خواهد بود.

این رساله افتخار را نصیب من ساخت تا بار دیگر در طی دوران تحصیل خود در محضر جناب آقای دکتر مجتبی بمانی، به عنوان استاد راهنمای دوم به کسب دانش بپردازم. به پاس راهنمایی‌های با ارزش و تأثیر گذار، همراهی در بازدید میدانی، حمایت و تشویق‌های ایشان از صمیم قلب تشکر می‌نمایم و امیدوارم که همواره شاد و پاینده باشند.

یکی از موهبت‌های خود را در تدوین این رساله بهره‌مندی از راهنمایی‌های جناب آقای دکتر محمدرضا قاسمی به عنوان استاد محترم مشاور اول می‌دانم که ضمن بهره‌مندی از دانش بسیار ایشان در زمینه مباحث تکتونیک ژئومورفولوژی و راهنمایی‌های ارزشمندشان، آشنایی با ویژگی‌های تکتونیک

منطقه مطالعاتی، راه گشای من در بسیاری از مسائل علمی بود. صمیمانه از ایشان سپاسگزاری و از ایزد یگانه سلامتی و موفقیت ایشان را خواستارم.

از جناب آقای دکتر محمد شریفی کیا، استاد محترم مشاور دوم که در تدوین این رساله از مشورت ارزنده شان بهره‌مند گشته‌ام، نهایت سپاس و امتنان را دارم.

از جناب آقای دکتر مهران مقصودی و جناب آقای دکتر عزت اله قنوتی که زحمت داوری این رساله را متقبل گشته‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم.

همچنین از خانواده عزیزم که در سفرهای علمی مرا همراهی نموده و در تمام مدت نگارش این رساله از حمایت‌های بی دریغ و تشویق‌های پر مهرشان برخوردار بودم، از صمیم قلب تشکر می‌نمایم. از هم کلاسی و دوست ارجمند جناب آقای دکتر علی احمد آبادی بابت همراهیشان و از خانم دکتر هایده آرا، آقای مهندس سجاد ابراهیمی، خانم مهندس ربابه خلیل ارجمندی، خانم مهندس سمیرا شیرزادی، آقای دکتر صالح زاده و دیگر دوستانی که مرا در تدوین این رساله یاری نموده‌اند، سپاس و قدردانی می‌نمایم. علی‌رغم آنکه نگارنده سعی نموده تمامی منابع مورد استفاده را در بخش منابع و ماخذ رساله ارجاع دهد، با این وجود، چنانچه ذکر منبعی از قلم افتاده عذرخواهی می‌نمایم.

از سازمان جنگل‌ها و مراتع، وزارت نیرو، سازمان نقشه برداری و سازمان هواشناسی جهت در اختیار گذاردن اطلاعات و داده‌های مورد نیاز جهت پیشبرد این رساله و همکاری‌های ارزنده آن‌ها سپاسگزار می‌باشم.

چکیده

فعالیت‌های زمین‌ساختی ایران با آغاز فاز کوهزایی در پلیوکواترنری دستخوش تغییرات جدیدی شد. در طی این دوره بسیاری از حوضه‌های رسوبی فعلی در ایران شکل گرفتند. با آغاز دوره کواترنری در ۲/۶ میلیون سال پیش و پیدایش دوره‌های یخچالی و بین‌یخچالی که با تغییرات شدید آب و هوایی همراه بود، این حوضه‌ها توأمان تحت تأثیر نیروهای نوزمین‌ساختی و اقلیمی، دچار تحولات شدیدی شدند و متعاقب آن لندفرم‌هایی در این مناطق تشکیل گردید که زایش و تکوین آن‌ها حاصل دینامیک درونی و بیرونی زمین بود.

در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر نوزمین‌ساخت بر تحول لندفرم‌های جریانی کواترنری، حوضه رودخانه حبله رود در مرز بین واحدهای مورفوتکتونیک جنوب البرز مرکزی و ایران مرکزی انتخاب گردید. البرز مرکزی یکی از مناطق زلزله‌خیز ایران می‌باشد که بیشتر زلزله‌ها در این قسمت عمقی کمتر از ۳۰ متر دارند. رودخانه حبله رود با مساحت 3260 km^2 یکی از رودخانه‌های دائمی دشت کویر است. بیش از درصد ۷۶ رسوب‌های این حوضه متعلق به دوره سنوزوئیک است که برخورد صفحه اوراسیا با عربی در میوسن میانی بشدت بر روی ویژگی‌های لندفرمیک این رسوبات تأثیر گذاشته است. در این پژوهش به منظور بررسی تمامی عوامل مؤثر بر تحول لندفرم‌های کواترنری از روش‌های کمی و کیفی به همراه مشاهدات میدانی بهره‌گرفته شد. ابزار پژوهش شامل تصاویر ماهواره ای Aster.DEM, Aster.TM,ETM, DEM ۱۵m, Google Earth, DEM ۱۰m, داده‌های GPS و زمین‌لرزه، نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی و فایل‌های رقومی بود. در این مطالعه، نظر به وسعت بسیار منطقه و تنوع توپوگرافیک، لیتولوژیک و تکتونیک متاثر از آن، جهت مشخص نمودن پهنه‌های فعال از ۷ شاخص مورفومتری شامل $F_d, A_f, V_f, H_i, S_{mf}, B_s, S_l$ بهره‌گرفته شد. از آنجا که این شاخص‌ها مبتنی بر ویژگی‌های جریانی هستند، لذا حوضه رودخانه به ۲۰ زیر حوضه اصلی و ۲ واحد پیشانی کوهستان تقسیم بندی گردید که تمامی شاخص‌ها با استفاده از DEM ۱۰m در نرم افزار ArcGis ۹.۳ محاسبه گردیده و با استفاده از مدل آماری SAW، نقشه پهنه بندی منطقه از نظر فعالیت‌های نوزمین‌ساختی بدست آمد. بر اساس نتایج این مدل، فعال‌ترین بخش محدوده مطالعاتی، جنوب آن می‌باشد که محل فعالیت گسل‌های سرخه کلوت، قریبک و گرمسار و نیز تکتونیک نمکی می‌باشد.

همچنین به منظور تحلیل لندفرم‌های جریانی کواترنری، بر پایه مطالعات اشتوکلین (۱۹۶۸) محدوده مطالعاتی به ۳ پهنه شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم بندی گردید. در پهنه شمالی که کاملاً منطبق بر ویژگی‌های البرز می‌باشد، روند چین‌ها منطبق بر روند گسل‌های اصلی منطقه می‌باشد، در این محدوده رودها با توجه به بارندگی مناسب منطقه در دوره‌های بارانی، توان کافی را جهت فرو کالی برخوردار بودند از این جهت این پهنه مورفولوژی پیشینه رود یکی از چهره‌های قالب منطقه می‌باشد.

در پهنه مرکزی، گستره غربی که بخشی از آن بر اساس تقسیم بندی اشتوکلین در پهنه آنتی البرز قرار دارد متأثر از فرونشست ایران مرکزی و فعالیت گسل‌های اصلی قرار دارد. در این محدوده مورفولوژی اسارت رودخانه و فرسایش مخروط افکنه‌های آبرفتی مشاهده می‌شود. در بخش غربی فعالیت گسل آتشان موجب تغییر سطح اساس دره‌های منتهی به حبله رود و فعال شدن فرآیند فرو کاوی در غرب حوضه دره درده شده است. در پهنه جنوبی این قسمت، گسل‌های متعددی نظیر گسل سرخه کلوت، گسل لاله زار، گسل کبوتر دره به همراه فعالیت ناشی از گنبد‌های نمکی مورفولوژی پیچیده‌ای به این قسمت بخشیده که رودخانه حبله رود کاملاً تحت تأثیر آن قرار گرفته و مورفولوژی پیچان رودی پیدا نموده است. گستره جنوبی، محل فعالیت گسل تراستی گرمسار و پیدایش مخروط افکنه وسیع گرمسار می باشد. بخش غربی گسل گرمسار نزدیک به ۲,۶ کیلومتر به صورت چپگرد جابجا شده است که زمین لرزه‌هایی با بزرگای بیش از ۴/۵ در این بخش از گسل متمرکز می باشد. بر پایه این نتایج، گسل گرمسار فعال ترین گسل البرز مرکزی می باشد.

نتیجه این پژوهش ۴ عامل تکتونیکی اصلی را در تحول لندفرم‌های جریان‌ی کواترنری در محدوده جنوبی البرز مرکزی مشخص نمود که شامل بالآمدن البرز، فرونشست ایران مرکزی، تکتونیک نمکی و تاثیر گسل‌ها و چین‌ها می باشد.

واژگان کلیدی: مورفوتکتونیک، البرز مرکزی، ایران مرکزی، رودخانه حبله رود.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول

| | |
|----|--------------------------------|
| ۲ | ۱-۱ مقدمه |
| ۲ | ۲-۱ محدوده مورد مطالعه |
| ۶ | ۳-۱ بیان مسئله |
| ۸ | ۴-۱ سؤالات تحقیق |
| ۹ | ۵-۱ پیشینه تحقیقات انجام شده |
| ۱۶ | ۶-۱ فرضیه‌های پژوهش |
| ۱۷ | ۷-۱ مواد و روش تحقیق |
| ۱۷ | ۱-۷-۱ ابزار و داده‌های تحقیق |
| ۱۹ | ۲-۷-۱ داده‌ها و ابزارهای پژوهش |
| ۲۰ | ۳-۷-۱ روش تجزیه و تحلیل |
| ۲۲ | شکل ۱-۷، فلوجارت کلی پژوهش |

فصل دوم

| | |
|----|---|
| ۲۴ | ۱-۲ مقدمه |
| ۲۴ | ۲-۲ کواترنری |
| ۲۶ | ۱-۲-۲ گسل‌های کواترنری |
| ۲۷ | ۳-۲ نئوتکتونیک (نوزمین ساخت) |
| ۲۸ | ۴-۲ مورفوتکتونیک (تکتونیک ژئومورفولوژی) |
| ۳۱ | ۵-۲ ژئومورفولوژی جریان‌ی |
| ۳۱ | ۱-۵-۲ لندفرم‌های کاوشی |
| ۳۱ | ۲-۵-۲ لندفرم‌های تراکمی |

| | |
|----|--|
| ۳۲ |: دشت‌های سیلابی: ۱-۲-۵-۲ |
| ۳۴ |: مخروط افکنه‌ها: ۲-۲-۵-۲ |
| ۳۶ |: تأثیر حرکات نفوتکتونیک بر تحول لندفرم‌ها ۶-۲ |
| ۳۶ |: ۱-۶-۲ لندفرم‌های نوزمین ساختی در گسل خوردگی امتدادی |
| ۴۰ |: ۲-۶-۲ لندفرم‌های نوزمین ساختی در گسل‌های عادی |
| ۴۱ |: ۳-۶-۲ لندفرم‌های نوزمین ساختی در گسل‌های معکوس |
| ۴۱ |: ۷-۲ واکنش رودخانه‌های آبرفتی به حرکات نوزمین ساختی |
| ۴۵ |: ۸-۲ الگوی آبراهه‌ها |
| ۴۶ |: ۱-۸-۲ انواع رودخانه‌ها |
| ۴۹ |: ۲-۸-۲ الگوی رودخانه‌ها بر اساس شیب و ساختمان زمین شناسی |

فصل سوم

| | |
|----|---|
| ۵۲ |: ۱-۳ مقدمه |
| ۵۳ |: ۲-۳ زمین شناسی و چینه شناسی محدوده مورد مطالعه |
| ۵۳ |: ۱-۲-۳ زمین شناسی حوضه آبخیز حبله رود |
| ۵۴ |: ۱-۱-۲-۳ زمین شناسی البرز |
| ۵۷ |: ۲-۱-۲-۳ پهنه رسوبی ساختاری ایران مرکزی |
| ۵۸ |: ۲-۲-۳ لرزه زمین ساخت البرز |
| ۵۹ |: ۳-۲-۳ چینه شناسی حوضه آبخیز حبله رود |
| ۶۰ |: ۱-۳-۲-۳ دوران پرکامبرین |
| ۶۱ |: ۲-۳-۲-۳ دوران پالئوزوئیک |
| ۶۳ |: ۳-۳-۲-۳ دوره مزوزوئیک |
| ۶۶ |: ۴-۳-۲-۳ دوران سنوزوئیک |
| ۷۵ |: ۳-۳ زمین شناسی ساختاری و تکتونیک حوضه آبخیز حبله رود |
| ۷۷ |: ۱-۳-۳ گسل‌ها و سابقه لرزه خیزی منطقه مطالعاتی |
| ۷۷ |: ۱-۱-۳-۳ راندگی نمرود |

- ۳-۱-۲ گسل مشا ۳-۱-۲ گسل مشا ۷۷
- ۳-۱-۳ گسل فیروزکوه ۳-۱-۳ گسل فیروزکوه ۷۸
- ۳-۱-۴ گسل سفیدکوه ۳-۱-۴ گسل سفیدکوه ۷۹
- ۳-۱-۵ گسل فشاری بشم ۳-۱-۵ گسل فشاری بشم ۷۹
- ۳-۱-۶ گسل زنگه منار ۳-۱-۶ گسل زنگه منار ۸۰
- ۳-۱-۷ گسل آتشان ۳-۱-۷ گسل آتشان ۸۰
- ۳-۱-۸ راندگی رامه ۳-۱-۸ راندگی رامه ۸۰
- ۳-۱-۹ گسل سرخه کلوت ۳-۱-۹ گسل سرخه کلوت ۸۰
- ۳-۱-۱۰ گسل قریبک ۳-۱-۱۰ گسل قریبک ۸۱
- ۳-۱-۱۱ راندگی گرمسار ۳-۱-۱۱ راندگی گرمسار ۸۲
- ۳-۲-۲ چین‌ها ۳-۲-۲ چین‌ها ۸۴
- ۳-۳-۳ دیاپیریسیم در جنوب حوضه آبخیز حبله رود ۳-۳-۳ دیاپیریسیم در جنوب حوضه آبخیز حبله رود ۹۱
- ۳-۳-۴ خطواره‌ها حوضه رودخانه حبله رود ۳-۳-۴ خطواره‌ها حوضه رودخانه حبله رود ۹۵
- ۳-۴-۱ استخراج خطواره‌ها با استفاده از سنجش از دور ۳-۴-۱ استخراج خطواره‌ها با استفاده از سنجش از دور ۹۶
- ۳-۴-۱ تجزیه و تحلیل خطواره‌های حوضه رودخانه حبله رود ۳-۴-۱ تجزیه و تحلیل خطواره‌های حوضه رودخانه حبله رود ۱۰۱
- ۳-۴-۲ اقلیم در حوضه آبخیز حبله رود ۳-۴-۲ اقلیم در حوضه آبخیز حبله رود ۱۰۵
- ۳-۴-۱ مقدمه ۳-۴-۱ مقدمه ۱۰۵
- ۳-۴-۲ درجه حرارت ۳-۴-۲ درجه حرارت ۱۰۶
- ۳-۴-۲ میانگین حداکثر درجه حرارت ماهانه ۳-۴-۲ میانگین حداکثر درجه حرارت ماهانه ۱۰۶
- ۳-۴-۲ میانگین حداقل درجه حرارت ماهانه ۳-۴-۲ میانگین حداقل درجه حرارت ماهانه ۱۰۸
- ۳-۴-۳ بارش در حوضه آبخیز حبله رود ۳-۴-۳ بارش در حوضه آبخیز حبله رود ۱۰۹
- ۳-۵-۵ هیدرولوژی ۳-۵-۵ هیدرولوژی ۱۱۲
- ۳-۶-۳ هیپسومتری و شیب در حوضه رودخانه حبله رود ۳-۶-۳ هیپسومتری و شیب در حوضه رودخانه حبله رود ۱۱۶
- ۳-۶-۱ هیپسومتری ۳-۶-۱ هیپسومتری ۱۱۷
- ۳-۶-۲ شیب در حوضه رودخانه حبله رود ۳-۶-۲ شیب در حوضه رودخانه حبله رود ۱۲۰

فصل چهارم

- ۱-۴ بررسی وضعیت نوزمین ساختی گستره مطالعاتی ۱۲۳
- ۲-۴ شاخص‌های ژئومورفولوژیکی نوزمین ساختی در حوضه رودخانه حبله رود ۱۲۷
- ۲-۲-۴ منحنی فراز سنجی و انتگرال هیپسومتري (H_i) ۱۲۸
- ۳-۲-۴ شاخص گرادیان طولی رودخانه ۱۳۵
- ۴-۲-۴ نسبت پهنای کف دره به عمق دره (V_f) ۱۴۳
- ۵-۲-۴ شاخص سینوسیته پیشانی کوهستان (S_{mf}) ۱۴۸
- ۶-۲-۴ شاخص شکل حوضه (B_s) ۱۵۰
- ۷-۲-۴ شاخص عدم تقارن حوضه زهکشی (A_f) ۱۵۲
- ۸-۲-۴ شاخص چگالی گسل (F_d) ۱۵۴
- ۹-۲-۴ مدل SAW ۱۵۵
- ۱-۹-۲-۴ اجرای مدل SAW ۱۵۶
- ۱۰-۲-۴ نتیجه‌گیری ۱۵۸
- ۳-۴ بررسی تأثیر نوزمین ساخت بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی حوضه آبخیز حبله رود ۱۶۱
- ۱-۳-۴ مقدمه ۱۶۱
- ۲-۳-۴ تأثیر نوزمین ساخت بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی پهنه شمالی (ZN): ۱۶۳
- ۱-۲-۳-۴ تأثیر گسل خوردگی بر لندفرم‌های جریان‌ی پهنه شمالی ۱۶۴
- ۲-۲-۳-۴ تأثیر چین خوردگی بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی ۱۷۲
- ۳-۳-۴ تأثیر نوزمین ساخت بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی پهنه مرکزی (ZC) ۱۷۶
- ۱-۳-۳-۴ تأثیر چین خوردگی و گسل بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی ۱۷۷
- ۲-۳-۳-۴ تأثیر تکتونیک نمکی بر تحول لندفرم‌های جریان‌ی ۱۹۵
- ۴-۳-۴ پهنه جنوبی (ZS) ۱۹۸

فصل پنجم

- ۱-۵ مقدمه ۲۱۰
- ۲-۵ نتیجه‌گیری ۲۱۰

- ۳-۵ آزمون فرضیات ۲۲۲
- ۱-۳-۵ فرضیه اول ۲۲۲
- ۲-۳-۵ فرضیه دوم ۲۲۵
- ۳-۳-۵ فرضیه سوم ۲۲۷
- ۴-۵ پیشنهادات ۲۲۷
- منابع ۲۲۹

فهرست جداول

| عنوان | صفحه |
|--|------|
| جدول ۱-۲، تعیین سن دوره‌های زمانی کوتاه‌تری، در هزار سال قبل از زمان حاضر (Ka) (Bull. ۲۰۰۷)..... | ۲۵ |
| جدول ۱-۳، برآورد بزرگ‌ترین زمین‌لرزه محتمل و بیشینه شدت نسبی حاصل از فعالیت هر یک از گسل‌های موجود در گستره مطالعاتی (توکلی یرکی، ۱۳۹۱)..... | ۸۳ |
| جدول ۲-۳، پنجره الگوریتم استخراج خطواره (E-W)..... | ۹۷ |
| جدول ۳-۳، پنجره الگوریتم استخراج خطواره (S-N)..... | ۹۷ |
| جدول ۳-۴، پنجره الگوریتم استخراج خطواره (NE-SW)..... | ۹۷ |
| جدول ۳-۵، پنجره الگوریتم استخراج خطواره (NW-SE)..... | ۹۸ |
| جدول ۳-۶، مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی (سینوپتیک) منطقه..... | ۱۰۶ |
| جدول ۳-۷، میانگین دمای حداکثر ماهانه در ایستگاه‌های منطقه..... | ۱۰۷ |
| جدول ۳-۸، میانگین دمای حداقل ماهانه در ایستگاه‌های منطقه..... | ۱۰۸ |
| جدول ۳-۹، بارندگی سالانه در ایستگاه‌های منطقه..... | ۱۱۰ |
| جدول ۳-۱۰، رژیم بارش ماهانه در ایستگاه‌های منطقه بر حسب میلی‌متر..... | ۱۱۱ |
| جدول ۳-۱۱، دبی ماهانه در ایستگاه‌های هیدرومتری محدوده مطالعاتی..... | ۱۱۴ |
| جدول ۳-۱۲، محاسبات هیپسومتری در حوضه رودخانه حبله رود..... | ۱۱۷ |
| جدول ۳-۱۳، طبقات شیب و مساحت آن در حوضه آبخیز حبله رود..... | ۱۲۰ |
| جدول ۴-۱، ایستگاه‌های GPS در محدوده گستره مطالعاتی..... | ۱۲۵ |
| جدول ۴-۲، تقسیم بندی شاخص‌های ژئومورفولوژیکی از همدونی (۲۰۰۸)..... | ۱۲۸ |
| جدول ۴-۳، محاسبه انتگرال هیپسومتری در حوضه رودخانه حبله رود..... | ۱۲۹ |
| جدول ۴-۴، محاسبات شاخص V_f در گستره مطالعاتی..... | ۱۴۴ |
| جدول ۴-۵، سینوسیتی پیشانی کوهستان در زیر حوضه‌های حوضه رودخانه حبله رود..... | ۱۴۹ |
| جدول ۴-۶، محاسبات شاخص B_s در گستره مطالعاتی..... | ۱۵۱ |
| جدول ۴-۷، محاسبات شاخص A_f در منطقه مطالعاتی..... | ۱۵۳ |
| جدول ۴-۸، رتبه بندی شاخص‌ها بر اساس روش همدونی (۲۰۰۸) و محاسبه مدل SAW و طبقه بندی آن..... | ۱۵۶ |

فهرست اشکال

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| شکل ۱-۱ ، موقعیت جغرافیایی گستره مطالعاتی..... | ۳۳ |
| شکل ۱-۲ ، موقعیت منطقه مورد مطالعه (رنگ سبز) در حوضه آبریز دشت کویر..... | ۳۰ |
| شکل ۱-۳ ، تصویر DEM منطقه مطالعاتی..... | ۳۳ |
| شکل ۱-۴ ، تصویر پژوهشگر در حال انجام مطالعات میدانی در دره جنوبی حبله رود..... | ۳۳ |
| شکل ۱-۵ ، فلوجارت ابزار و داده های پژوهش..... | ۳۳ |
| شکل ۱-۶ ، فلوجارت مرحله دوم پژوهش..... | ۳۳ |
| شکل ۱-۷ ، فلوجارت کلی پژوهش..... | ۳۳ |
| شکل ۲-۱ ، فلوجارت مطالعات تکتونیک ژئومورفولوژیکی (Bull.۲۰۰۵) | ۳۰ |
| شکل ۲-۲ ، فضاهای مختلف سیلابی اقتباس از مقیمی، ۱۳۸۵..... | ۳۳ |
| شکل ۲-۳ ، مورفولوژی مخروط افکنه ها..... | ۳۵ |
| شکل ۲-۴ ، الف) تأثیر حرکات راستالغز راستگرد جوان بر روی مخروط افکنه،..... | ۳۶ |
| شکل ۲-۵ ، تغییر شکل رودخانه به هنگام عبور از گسل های راستالغز . الف) راستگرد، ب) چپبر..... | ۳۷ |
| شکل ۲-۶ ، ایجاد انفصال در مسیر یک آبراهه و یا کانال رودخانه به وسیله جابجائی افقی حاصل از مؤلفه راستالغز..... | ۴۳ |
| شکل ۲-۷ ، ایجاد نوعی انفصال کاذب با قرار گرفتن کانال پایین دست رودخانه A در مقابل کانال بالادست رودخانه..... | ۴۴ |
| شکل ۲-۸ ، مقطع عرضی از یک دره واقع در منطقه فعال از لحاظ تکتونیکی، مشهور به دره های جام گونه..... | ۴۵ |
| شکل ۲-۹ ، طبقه بندی کانال ها بر اساس طرح و نوع بار رسوبی (Schumm, ۱۹۸۱)..... | ۴۷ |
| شکل ۲-۱۰ ، محدوده الگوی آبراهه ها آبرفتی برای سه نوع اصلی..... | ۴۸ |
| شکل ۲-۱۱ ، نقشه ساده ای از الگوهای مختلف زهکشی که تحت تأثیر شیب یا ساختار شکل گرفته اند..... | ۵۰ |
| شکل ۳-۱ ، نمای ساده ای از یک سیستم جریانی (Schumm et al. ۲۰۰۲)..... | ۵۲ |
| شکل ۳-۲ ، موقعیت زمین شناسی گستره مورد مطالعه..... | ۵۴ |
| شکل ۳-۳ ، مقطع عرضی البرز در طول جغرافیایی تهران (E ۳۰°۵۱) (Allen et al. ۲۰۰۳)..... | ۵۵ |
| شکل ۳-۴ ، تقسیمات پهنه های ساختمانی البرز مرکزی بر مبنای گسل ها و رو راندگی های بزرگ..... | ۵۷ |
| شکل ۳-۵ ، نقشه ساختاری اقتباس گردیده از جکسون و همکاران (۲۰۰۲)..... | ۵۹ |
| شکل ۳-۶ ، نقشه چینه شناسی حوضه آبخیز حبله رود..... | ۶۸ |
| شکل ۳-۷ ، چین مرکب از پدیده های تکتونیکی منحصر بفرد ایران در کوه اژدها..... | ۶۹ |
| شکل ۳-۸ ، عضو بالائی (M۳) سازند سرخ بالایی در شمال ایستگاه بن کوه..... | ۷۱ |
| شکل ۳-۹ ، نقشه سنگ شناسی حوضه آبخیز حبله رود..... | ۷۳ |

- شکل ۳-۱۰، مخروط افکنه دهانه ای که در محل خروج جریان های فصلی در جنوب دره حبله رود ۷۴
- شکل ۳-۱۱، سازندهای تشکیل دهنده حوضه رودخانه حبله رود ۷۵
- شکل ۳-۱۲، عناصر ساختاری گستره مطالعاتی ۷۶
- شکل ۳-۱۳، گسل سرخه کلوت با شیب رو به شمال ۸۱
- شکل ۳-۱۴، نقشه چگالی گسل های پهنه تهران و سمنان ۸۴
- شکل ۳-۱۵، محل فرود محور ناقدیس آیینه ورزان (جابان) در محل روستای آرو ۸۸
- شکل ۳-۱۶، ناودیس لاله‌زار واقع در سازند سرخ بالائی ۹۰
- شکل ۳-۱۷، نقشه تکتونیکی کویر بزرگ ایران به همراه مناطق مجاور آن در شمال ایران ۹۲
- شکل ۳-۱۸، شمای ساده زمین شناسی از دامنه های گرمسار و ایوانکی و نواحی پیرامون آن ۹۳
- شکل ۳-۱۹، استراتیگرافی سنگ‌های حوضه گرمسار (Jackson et al. ۱۹۹۰) ۹۴
- شکل ۳-۲۰، سازندهای تبخیری در تصویر ماهواره Aster ۹۴
- شکل ۳-۲۱، انواع مختلف سنگ نمک الیگوسن-میوسن در گستره گرمسار ۹۵
- شکل ۳-۲۲، نمودار تراکم خطواره‌ها در گستره مطالعاتی در ۴ روند اصلی ۹۹
- شکل ۳-۲۳، خطواره‌های حوضه رودخانه حبله رود در ۴ جهت اصلی ۱۰۰
- شکل ۳-۲۴، نقشه کلی خطواره‌ها و ارتباط آن‌ها با گسل‌های اصلی منطقه ۱۰۱
- شکل ۳-۲۵، نقشه چگالی خطواره‌ها با امتداد شمالی - جنوبی ۱۰۲
- شکل ۳-۲۶، نقشه چگالی خطواره‌ها با روند شرقی - غربی ۱۰۳
- شکل ۳-۲۷، نقشه چگالی خطواره‌ها با روند شمال شرقی - جنوب غربی ۱۰۳
- شکل ۳-۲۸، نقشه چگالی خطواره‌ها با روند شمال غربی - جنوب شرقی ۱۰۴
- شکل ۳-۲۹، حداکثر دمای ماهیانه در ایستگاه‌های مورد مطالعه ۱۰۷
- شکل ۳-۳۰، حداقل دمای ماهیانه در ایستگاه‌های مورد مطالعه ۱۰۹
- شکل ۳-۳۱، رژیم بارندگی سالانه در ایستگاه‌های مطالعاتی ۱۱۱
- شکل ۳-۳۲، بارندگی ماهیانه در ایستگاه‌های منطقه ۱۱۲
- شکل ۳-۳۳، شبکه هیدروگرافی حوضه رودخانه حبله رود ۱۱۳
- شکل ۳-۳۴، کانال‌های مصنوعی جهت انتقال آب شیرین رودخانه حبله رود ۱۱۴
- شکل ۳-۳۵، نمودار جریان دبی ماهانه در ایستگاه‌های گستره مطالعاتی ۱۱۶
- شکل ۳-۳۶، دبی رودخانه حبله رود در اردیبهشت ماه در محل خروج از پیشانی کوهستان ۱۱۶
- شکل ۳-۳۷، نمودار هیپسومتری حوضه رودخانه حبله رود ۱۱۸
- شکل ۳-۳۸، نقشه هیپسومتری حوضه رودخانه حبله رود بر مبنای TIN ۱۲۰
- شکل ۳-۳۹، طبقات شیب در گستره مطالعاتی ۱۲۱
- شکل ۳-۴۰، فرسایش در سازند رسوبی سرخ بالایی و شیب دیواره ای ناشی از آن ۱۲۱
- شکل ۴-۱، نرخ لغزش گسل‌ها (mm yr⁻¹) ۱۲۴

- شکل ۴-۲، نمودارهای جابجائی به سمت شمال در ایستگاه‌های گستره مطالعاتی ۱۲۵
- شکل ۴-۳، نمودارهای جابجائی به سمت شرق در ایستگاه‌های گستره مطالعاتی ۱۲۶
- شکل ۴-۴، نمودارهای جابجائی عمودی در ایستگاه‌های محدوده گستره مطالعاتی ۱۲۶
- شکل ۴-۵، هیپسومتری بی بعد زیر حوضه های رودخانه حبله رود بر مبنای DEM ۱۰m ۱۳۰
- شکل ۴-۶، نمودار توزیع ارتفاع در زیر حوضه های رودخانه حبله رود ۱۳۴
- شکل ۴-۷، شاخص انتگرال هیپسومتری (Hi) در زیر حوضه های حوضه رودخانه حبله رود ۱۳۵
- شکل ۴-۸، گرادیان طولی و نیمرخ طولی زیر حوضه های حوضه رودخانه حبله رود ۱۴۲
- شکل ۴-۹، شاخص گرادیان طولی (SI) در زیر حوضه های حوضه رودخانه حبله رود ۱۴۳
- شکل ۴-۱۰، شاخص نسبت پهنای بستر دره به عمق دره (V_f) در زیر حوضه های حوض رودخانه حبله رود ۱۴۵
- شکل ۴-۱۱، نیمرخ عرضی زیر حوضه های حوضه رودخانه حبله رود ۱۴۸
- شکل ۴-۱۲، موقعیت اندازه‌گیری شاخص Smf در منطقه مطالعاتی ۱۵۰
- شکل ۴-۱۳، شاخص Bs در منطقه مطالعاتی ۱۵۲
- شکل ۴-۱۴، شاخص Af در گستره مورد مطالعه ۱۵۴
- شکل ۴-۱۵، شاخص Fd و مقادیر حاصل از آن در گستره مورد مطالعه ۱۵۵
- شکل ۴-۱۶، نقشه شاخص‌های فعالیت‌های نوزمین ساختی بر اساس مدل SAW ۱۵۸
- شکل ۴-۱۷، نمودار شاخص فعالیت‌های نوزمین ساختی ۱۵۸
- شکل ۴-۱۸، پراکندگی زمین لرزه های رخ داده در منطقه در طی سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۳۷ ۱۵۹
- شکل ۴-۱۹، نقشه عمق زمین لرزه‌های منطقه مطالعاتی با استفاده از روش IDW ۱۶۰
- شکل ۴-۲۰، تقسیم بندی منطقه مطالعاتی بر اساس نظریه اشتوکلین (۱۹۷۴) ۱۶۳
- شکل ۴-۲۱، محدوده پهنه شمالی (ZN) در گستره مورد مطالعه بر روی باند ۷ تصویر ETM ۱۶۴
- شکل ۴-۲۲، موقعیت دریاچه های هویر و تار بر روی تصویر ماهواره ای Aster ۱۶۷
- شکل ۴-۲۳، تغییر مکان جهشی در دره طولی گسل مشا بر روی تصویر DEM ۱۰m ۱۶۸
- شکل ۴-۲۴، موقعیت دشت فیروزکوه بر روی تصویر ماهواره ای ETM ۱۷۰
- شکل ۴-۲۵، بخش شرقی گسل فیروزکوه در جنوب شهر فیروزکوه مشاهده می‌شود ۱۷۱
- شکل ۴-۲۶، تأثیر چین خوردگی بر مخروط افکنه باختر فیروزکوه در تصویر ETM ۱۷۳
- شکل ۴-۲۷، محل عبور رودخانه نمرود از شمال باختری تاقدیس نچرستان ۱۷۴
- شکل ۴-۲۸، محدوده پهنه مرکزی (ZC) در گستره مورد مطالعه بر روی باند ۷ تصویر ETM به همراه چین‌ها و گسل‌های اصلی این محدوده ۱۷۶
- شکل ۴-۲۹، فرادیواره گسل سیدآباد با روند NE-SW در جنوب تاقدیس آینه ورزان ۱۷۸
- شکل ۴-۳۰، موقعیت تاقدیس جابان (آینه ورزان) (A) دره گسلی مشا و تاقدیس جابان بر روی تصویر Aster (SWIR) ۱۸۰
- شکل ۴-۳۱، تصویر سایه روشن مناطق جنوبی گسل مشا ۱۸۱

- شکل ۴-۳۲، تصویر نقشه توپوگرافی بخش باختری پهنه مرکزی..... ۱۸۲
- شکل ۴-۳۳، تصویر سایه روشن حوضه رودخانه دره درده را در بخش جنوب شرقی گستره مطالعاتی..... ۱۸۴
- شکل ۴-۳۴، نیمرخ طولی رودخانه گرمابسر از خط الراس شمال شرقی تا محل خروج آن از دره گرمابسر و پیوستن به رودخانه حبله رود..... ۱۸۵
- شکل ۴-۳۵، محل خروج رودخانه گرمابسر و آبکند ایجاد شده در مسیر آن..... ۱۸۶
- شکل ۴-۳۶، تغییر مورفولوژی رودخانه فصلی گرمابسر بر اثر فعالیت گسل امتداد لغز کوه لاله‌زار و گرمابسر بر روی تصویر Aster..... ۱۸۷
- شکل ۴-۳۷، تشکیل دریاچه های طبیعی در کوه مقصود آباد بر روی تصویر Google Earth..... ۱۸۹
- شکل ۴-۳۸، جنوب دره حبله رود بر روی تصویر ۱۰m DEM منطقه..... ۱۹۱
- شکل ۴-۳۹، محل تلاقی گسل سرخه کلوت و رودخانه حبله رود..... ۱۹۱
- شکل ۴-۴۰، لغزش بزرگ کنار گسل سرخه کلوت که محل دقیق آن که با دستگاه GPS ثبت گردیده..... ۱۹۲
- شکل ۴-۴۱، عکس هوایی گسل سرخه کلوت..... ۱۹۳
- شکل ۴-۴۲، تصویر ماهواره ای Google Earth از محل شکستگی گسل سرخه کلوت..... ۱۹۴
- شکل ۴-۴۳، پادگانه های قدیمی ارتفاع یافته در بخش جنوب خاوری روستای بنه کوه..... ۱۹۵
- شکل ۴-۴۴، سازندهای تبخیری جنوب گرمسار بر روی تصویر ماهواره ای Aster ۲۰۰۵..... ۱۹۶
- شکل ۴-۴۵، مشاهدات میدانی از گستره مطالعاتی..... ۱۹۸
- شکل ۴-۴۶، تصویر شماتیک مخروط افکنه گرمسار..... ۱۹۹
- شکل ۴-۴۷، مرزهای هندسی مخروط افکنه، محدوده‌های تقریبی فعال و غیرفعال مخروط افکنه با خط چین سبز مشخص شده‌اند..... ۲۰۱
- شکل ۴-۴۸، رودخانه حبله رود در محل خروج از پیشانی گسل گرمسار..... ۲۰۲
- شکل ۴-۴۹، پادگانه های رودخانه ای در قسمت غربی جریان حبله رود در ابتدای مخروط افکنه حبله رود..... ۲۰۳
- شکل ۴-۵۰، پیشانی جنوبی گسل گرمسار..... ۲۰۴
- شکل ۴-۵۱، نقشه زمین شناسی آبراهه های جاری بر پدیمت جنوب منطقه..... ۲۰۵
- شکل ۴-۵۲، تصویر ماهواره ای ASTER از پهنه جنوبی..... ۲۰۶
- شکل ۴-۵۳، گسل گرمسار سبب ارتفاع یافتن مخروط افکنه آبرفتی گرمسار و توالی مخروطها..... ۲۰۷