



بسمه تعالی

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای سعید معدنی پور رساله ۲۴ واحدی خود را با عنوان "الگوی زمانی و فضای برخاستگی همراه با فرسایش در کوههای طالش، شمال غرب ایران" در تاریخ ۱۳۹۲/۶/۳۱ ارائه کردند. اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تأیید کرده است و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه دکتری پیشنهاد می‌کند.

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	دانشیار	دکتر علی یساقی	۱- استاد راهنما
	استادیار	دکتر مهناز رضاییان	۲- استاد راهنمای دوم
	استادیار	دکتر عباس بحرودی	۳- استاد مشاور اول
	استاد	دکتر تاد اهلرز	۴- استاد مشاور دوم
	دانشیار	دکتر محمد محجل کفشدوز	۵- استاد ناظر داخلی
	دانشیار	دکتر ماشاءاله خامه چیان	۶- استاد ناظر داخلی
	دانشیار	دکتر میرعلی اکبر نوگل سادات	۷- استاد ناظر خارجی
	استادیار	دکتر محمدرضا قاسمی	۸- استاد ناظر خارجی
	دانشیار	دکتر محمد محجل کفشدوز	۹- نماینده تحصیلات تکمیلی

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری 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 هیأت 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 زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می‌باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد.

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، نرم افزار و یا آثار ویژه (انری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها 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 معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۲ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجناب سعید معدنی‌پور دانشجوی رشته زمین‌شناسی و ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۷ - مقطع دکتری - دانشکده علوم پایه - متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجناب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضاء:
تاریخ:
۹۲/۹/۳

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

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

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه تحصیلی ~~نوشته~~ / رساله دکتری نگارنده در رشته زمین شناسی است که در سال ۱۳۹۲

در دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی ~~سرکار خانم~~ / جناب آقای دکتر علی یساقی

، مشاوره ~~سرکار خانم~~ / جناب آقای دکتر رضاییان و مشاوره ~~سرکار خانم~~ / جناب آقای دکتر تاد اهلرز

از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند 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 می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب سعید معدنی پور دانشجوی رشته زمین شناسی مقطع دکتری

تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: سعید معدنی پور



تاریخ و امضا:

۹۲/۹/۳



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم پایه

بخش زمین‌شناسی - گروه تکتونیک

رساله دکتری تحت عنوان:

الگوی زمانی و فضایی بر خاستگی همراه با فرسایش در کوههای طالش، شمال غرب ایران

نگارنده:

سعید معدنی‌پور

اساتید راهنما:

علی یساقی

مهناز رضاییان

اساتید مشاور:

Todd. A. Ehlers

(University of Tübingen, Germany)

عباس بحرودی

شهریور ۹۲

تشکر و قدردانی

سپاس یزدان پاک را که هرچه هست از مهربانی و بخشندگی اوست.

در ابتدا، با یادی از پدر فقیدم، از تمام اعضای خانواده‌ام که در سالهای متمادی تحصیل یاور و پشتیبان من بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. از استاد ارجمند جناب آقای دکتر علی یساقی که با ارائه نظرات و پیشنهادات علمی، و حمایت هم‌جانبه در طی انجام این رساله بنده را یاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

همچنین از سرکار خانم دکتر مهناز رضاییان که با ارائه نظرات و پیشنهادات علمی ارزشمند در راستای هر چه پر بارتر شدن این رساله بنده را یاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

به سرانجام رساندن این رساله بدون فراهم بودن امکانات آزمایشگاهی مناسب عملاً امکان‌ناپذیر می‌نمود. لذا در اینجا لازم می‌دانم از همکاری صمیمانه و دوستانه پروفسور تاد اهلرز (Prof. Todd A. Ehlers) ریاست دپارتمان زمین‌شناسی دانشگاه توبینگن آلمان (Earth System Dynamics Group of the Tubingen University, Germany) جهت در اختیار قراردادن کلیه امکانات آزمایشگاهی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. همچنین زحمات و کمکهای ارزشمند دکتر ایوا انکلمان (Dr. Eva Enkelmann) را در طی مراحل آماده‌سازی و انجام آزمایشات ارج می‌نهم. همچنین تشکر می‌کنم از نادین مک-کواری (Dr. Nadine McQuarrie) استاد دانشگاه پرینستون (Princeton University) که در مدت حضورشان در دانشگاه توبینگن از نظرات ارزشمندشان بویژه در بحث مقاطع تراژمند استفاده نمودم.

همچنین از پروفسور ولفگانگ سیبل (Prof. Wolfgang Siebel) جهت در اختیار قراردادن امکانات آزمایشگاه (U-Pb) به‌منظور تعیین سن تعدادی از توده‌های نفوذی کوههای طالش بسیار سپاسگزارم.

همچنین از آقای دکتر بحرودی که با ارائه نظرات علمی خود در راستای هر چه پر بارتر شدن این رساله بنده را یاری نمودند، تشکر می‌نمایم. از زحمات داوران محترم رساله اینجانب، جناب آقایان دکتر میرعلی اکبر نوگل سادات، دکتر محمد رضا قاسمی و دکتر محمد محجل که با ارائه نظرات سودمند خود موجب ارتقاء علمی این پژوهش شدند، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نمایم.

از پرسنل محترم آزمایشگاه جداسازی کانیهای سنگین سازمان زمین‌شناسی (خانمها صالحی و مهربان و آقای شربتدار) که در طی مراحل اولیه آماده‌سازی نمونه‌ها از کمکهایشان بهره‌مند بوده‌ام کمال تشکر و قدردانی را دارم.

سپاسگزاری صمیمانه خود را تقدیم مدیریت و کارکنان محترم نقلیه بویژه جناب آقایان ابوترابی، یزدان پور، خدابنده، نوری و افشار، می‌نمایم که در تمامی عملیات‌های صحرائی تقبل زحمت نمودند.

بر خود لازم می‌دانم از حمایت‌های دوستان بزرگوام جناب آقایان دکتر رضا نوزعی، مهدی نجفی، امیر نعیمی، شهریار صادقی، ابوالفضل پورامیدی، سید یاسر حسینی، علیرضا عباسی، احسان ابراهیم در طی انجام رساله تقدیر و تشکر نمایم.

همچنین سپاسگزارم از دوستان عزیزم گابریل مرلی (Gabriel Merle)، آناکاترین شاتز (Ann-Kathrin Schats)، آنیکا شامیتات (Annika Schamitat)، ریچارد لیز (Richard Lease)، فیصل شهزاد، دانیل برهم (Daniel Brehem)، کریستین رکسروت (Christian Rexdroht)، مارتین مانگلر (Martin Mangler)، ریچل هدلی (Rachel Headley)، میریام شالر (Mirijam Schaller)، ویلی کپلر (Willi Kepler) و لوییس جفری (Louise Jeffery) در دانشگاه توبینگن که در مدت زمان اقامتم در آلمان از کمک و حمایتشان بهره‌مند بوده‌ام.

چکیده:

کوههای طالش در شمال غرب فلات ایران با روند نسبی شمال غرب - جنوب شرق در بخشهای جنوبی، شمالی-جنوبی در بخش مرکزی و شرقی - غربی در بخش شمالی حول حوضه خزر جنوبی خمیده شده است. هندسه و کینماتیک ساختاری این کوهها و همچنین زمان تشکیل و فازهای سردشدگی و تغییرشکلی موثر در شکل گیری و تکامل آن بطور دقیق مشخص نمی باشد. در این مطالعه برداشتهای دقیق کینماتیکی و ساختاری در امتداد ساختارهای اصلی کنترل کننده، رسم مقاطع عرضی ترازمند، بررسیهای چینه‌ای-ساختاری، دما-زمان‌سنجی درجه حرارت پایین تخریبی و سنگ بستر به عنوان ابزاری سودمند جهت بازسازی تاریخچه تکامل ساختاری و سردشدگی کوههای طالش مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج این بررسیها حاکی از آن است که گسلهای بغروف داغ و ماسوله داغ با کینماتیک غالب راندگی و مولفه امتدادلغز راستگرد مهمترین ساختارهای کنترل کننده بخش جنوبی کوههای طالش می باشند که شرایط تغییرشکلی معادل عمق ۸ تا ۱۰ کیلومتری را در طی تکوین خود پشت سر گذاشته اند. داده‌های دما-زمان‌سنجی حاکی از شروع فعالیت این گسلها در حدود ۲۵ تا ۲۷ میلیون سال پیش می باشد. در حالیکه بخش شمالی کوههای طالش الگوی متفاوتی از تغییرشکل را پشت سر گذاشته که در آن گسلهای نرمال تشکیل شده در حوضه ائوسن که در فازهای فشارشی بعدی که حدود ۲۳ میلیون سال پیش شروع شده اند تجدید فعالیت یافته اند. به علاوه تغییرشکل این بخش از کوههای طالش به واسطه یک افق جدایشی در دو تراز ساختاری متفاوت توزیع شده است. علاوه بر تغییرات هندسی، بخشهای مختلف کوههای طالش تغییرات کینماتیک ناحیه‌ای را هم نشان می دهند که در آن کوتاه‌شدگی ساختاری با توجه به مقاطع ترازمند بازسازی شده، بیشینه مقدار را در بخش جنوبی کوههای طالش (۲۵-۳۰٪) نشان می دهد و به تدریج به سمت بخش مرکزی کوههای طالش (۱۳-۱۶٪) کاهش یافته و در ادامه به سمت بخش شمالی کوههای طالش (۲۲٪) افزایش می یابد. با توجه به داده‌های دما-زمان‌سنجی درجه حرارت پایین سه فاز اصلی تغییرشکل، برخاستگی و فرسایش زمین‌ساختی مرتبط با آنها در کوههای طالش ثبت شده است. این فازهای تغییرشکلی در تطابق با ناپیوستگیهای ثبت شده در ستون تکتونواستراتیگرافی کوههای طالش می باشند. فاز الیگوسن آغازی (۲۳-۳۰ میلیون سال پیش) بصورت سراسری و در کل کوههای طالش ثبت شده است. فازهای تغییرشکلی میوسن میانی (۱۲-۱۸ میلیون سال پیش) و پلیوسن آغازی (حدود ۵ میلیون سال پیش)، تنها در بخشهای

جنوبی و مرکزی کوههای طالش ثبت شده است. داده‌های دما-زمان‌سنجی سنگ بستر که در سیستمهای آپاتیت هیلوم و زیرکن هیلوم انجام شده نشان دهنده آن است که فاز تغییرشکلی میوسن میانی مهمترین فاز تغییرشکلی در کوههای طالش بوده و سردشدگی سریع مرتبط با این فاز تغییرشکلی حدود ۱۲ میلیون سال پیش در کوههای طالش ثبت شده است. قبل از ۱۲ میلیون سال پیش نرخ فرسایش زمین‌ساختی کوههای طالش بصورت ملایم بوده ولی بعد از ۱۲ میلیون سال پیش این نرخ چند برابر شده است. در مقیاس ناحیه‌ای هر یک از این فازهای تغییرشکلی در ارتباط با حوادث زمین‌ساختی رخ داده در منطقه برخوردی عربی - اوراسیا شامل برخورد قاره‌ای اولیه، برخورد نهایی و بازسازی مجدد در پهنه برخوردی می‌باشند. الگوی قرارگیری بخشهای مختلف کوههای طالش نسبت به راستاهای کوتاه‌شدگی ماکزیمم و همچنین حضور صفحه ساختاری خزر مهمترین عوامل در تفاوت‌های مشاهده شده در کینماتیک ساختاری، نرخ سردشدگی و فرسایش زمین‌ساختی کوههای طالش بوده است. بخشهای جنوبی و شمالی کوههای طالش که با روندی عمود بر راستای فشارش ناحیه‌ای ماکزیمم قرار گرفته‌اند بیشترین کوتاه‌شدگی و فرسایش زمین‌ساختی را نسبت به بخش مرکزی در طی سنوزوییک پایانی متحمل شده‌اند. نحوه توزیع این فازهای سردشدگی نشان‌دهنده شروع خمش ساختاری کوههای طالش و انحراف آن از راستای تنشهای ناحیه‌ای بیشینه در بازه زمانی ۲۷ تا ۱۲ میلیون سال پیش بوده و از ۱۲ میلیون سال پیش تا کنون فرم خمیده کوههای طالش با شدت بیشتر تکامل یافته است.

واژه‌های کلیدی: کوههای طالش، تکتونواستراتیگرافی، کینماتیک ساختاری، دما-زمانسنجی درجه حرارت پایین.

فهرست مطالب

فصل اول کلیات.....	۱
۱- مقدمه:.....	۲
۱-۱- مفاهیم پایه در شکل‌گیری، رشد و انزوال کوهزادها.....	۲
۲-۱- جایگاه زمین‌ساختی فلات ایران در کمربند آلپ- هیمالیا.....	۶
۳-۱- ویژگی‌های چینه‌شناسی - ساختاری و تکامل زمین‌ساختی البرز.....	۹
۱-۳-۱- الگوی تکامل ساختاری البرز پیش از سنوزویک (ائو-الیگوسن).....	۱۰
۲-۳-۱- الگوی تکامل ساختاری البرز پس از سنوزویک (ائو-الیگوسن).....	۱۳
۳-۳-۱- الگوی تغییرشکل ساختاری عهد حاضر در کوهزاد البرز.....	۱۷
۴-۱- کوههای طالش.....	۱۹
۱-۴-۱- توپوگرافی.....	۲۰
۲-۴-۱- زمین‌شناسی عمومی.....	۲۳
۳-۴-۱- تعریف مسئله.....	۲۷
۴-۴-۱- سوالات اصلی تحقیق.....	۲۸
۵-۴-۱- روش انجام تحقیق:.....	۲۹
فصل دوم زمین‌شناسی ساختاری کوههای طالش.....	۳۰
۲- هندسه ساختاری کوههای طالش.....	۳۱
۱-۲- مقدمه.....	۳۱
۲-۲- هندسه ساختاری بخش‌های جنوبی و مرکزی کوههای طالش.....	۳۴
۱-۲-۲- گسل بغروف‌داغ (Boghrov Dagh Fault).....	۳۵
۱-۲-۲- گسل ماسوله‌داغ (Masuleh Dagh Fault).....	۵۲

۵۸.....	۳-۲- هندسه ساختاری بخش شمالی کوههای طالش
۶۵.....	۲-۴- کوتاه شدگی بخشهای مختلف کوههای طالش بر اساس مقاطع ساختاری بازسازی شده
۷۳.....	۲-۵- خصوصیات تکتونوستراتیگرافی سنوزوییک کوههای طالش
۸۳.....	فصل سوم الگوی زمانی و مکانی سردشدگی کوههای طالش
۸۴.....	۳- تاریخچه سردشدگی کوههای طالش (Cooling History of the Talesh Mountains)
۸۴.....	۳-۱- مقدمه
۸۷.....	۳-۲- دما-زمانسنجی درجه حرارت پایین (Low Temperature Thermochronometry)
۸۹.....	۳-۲-۱- کلیات Apatite Fission Track (AFT) Thermochronometry
۹۴.....	۳-۲-۲- دما-زمانسنجی تخریبی (Detrital Thermochronometry)
۹۹.....	۳-۲-۳- دما-زمانسنجی تخریبی AFT در کوههای طالش
۱۳۹.....	۳-۲-۴- دما-زمانسنجی سنگ بستر در کوههای طالش (Bed rock Thermochronometry)
۱۷۲.....	فصل چهارم تاریخچه تکامل ساختاری و سردشدگی کوههای طالش
۱۷۳.....	۴- بحث و نتیجه گیری
۱۷۳.....	۴-۱- بازه های زمانی سردشدگی در کوههای طالش
۱۸۱.....	۴-۲- زمان بندی شروع تغییر شکل ساختاری در کوههای طالش
۱۸۵.....	۴-۳- تغییرات مکانی و زمانی در کینماتیک ساختاری کوههای طالش
۱۹۰.....	۴-۴- توالی جنبشی گسلهای راندگی کنترل کننده کوههای طالش
۱۹۵.....	۴-۵- هندسه و زمان بندی خمش ساختاری در کوههای طالش
۲۰۳.....	۴-۶- بازه های زمانی تغییر شکل در کوههای طالش و تکامل زمینساختی عربی - اوراسیا
۲۱۰.....	۴-۷- نتایج
۲۱۳.....	۵- فهرست منابع

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱) نمایش تصویری اصطلاحات فنی مرتبط با حرکات قائم پوسته زمین..... ۴
- شکل ۱-۲) تصویر SRTM با قدرت تفکیک یک کیلومتر که بیانگر موقعیت فلات ایران..... ۷
- شکل ۱-۳) تصویر SRTM با قدرت تفکیک ۹۰ متر که بیانگر نقشه ساختاری ساده شده فلات ایران..... ۸
- شکل ۱-۴) ستون چینه‌شناسی ساختاری کلی البرز و مدل شماتیک ژئودینامیک..... ۱۲
- شکل ۱-۵) تصویر توپوگرافی طالش، با استفاده از داده‌های رادار (SRTM)..... ۲۱
- شکل ۱-۶) تصویر توپوگرافی و خط تقسیم حوضه آبریز دامنه پرشیب و کم شیب..... ۲۲
- شکل ۱-۷) نقشه زمین‌شناسی کوههای طالش..... ۲۶
- شکل ۱-۲) نقشه زمین‌شناسی عمومی کوههای طالش..... ۳۱
- شکل ۲-۲) نقشه زمین‌شناسی ساختاری کوههای طالش..... ۳۳
- شکل ۲-۳) نقشه ساختاری در امتداد مقطع A-A'..... ۳۷
- شکل ۲-۵) تصویر صحرایی از پهنه گسل بغروف‌داغ و طاق‌دیس فرادیواره‌ای..... ۳۸
- شکل ۲-۶) تغییرات نسبی میزان جدایش چینه‌شناسی در راستای گسل بغروف‌داغ..... ۳۹
- شکل ۲-۸) توده‌های نفوذی مافیک (سیل) در فرادیواره گسل بغروف‌داغ..... ۴۰
- شکل ۲-۹) هندسه ساختاری پسراندگی گسل بغروف‌داغ..... ۴۲
- شکل ۲-۱۰) نقشه ساختاری در امتداد مقطع B-B'..... ۴۳
- شکل ۲-۱۱) مقطع عرضی زمین‌شناسی B-B' در بخش جنوبی کوههای طالش..... ۴۵
- شکل ۲-۱۲) شکستگیهای با جابجایی نرمال در فرادیواره گسل بغروف‌داغ..... ۴۶
- شکل ۲-۱۳) رخنمونی از گرانیت لیسار در دره هره‌دشت در بخش مرکزی کوههای طالش..... ۴۷
- شکل ۲-۱۴) تصویر میکروسکوپی از کانیهای عمده تشکیل دهنده گرانیت لیسار..... ۴۷
- شکل ۲-۱۵) نمودار کنکور دیا مربوط به گرانیت لیسار و سن (۱۷۹±۱۸) آن..... ۴۸
- شکل ۲-۱۶) نقشه ساختاری در امتداد مقطع C-C'..... ۴۹
- شکل ۲-۱۷) مقطع عرضی زمین‌شناسی C-C' در بخش جنوبی کوههای طالش..... ۵۰
- شکل ۲-۱۸) تغییرات نسبی میزان جدایش چینه‌شناسی در راستای گسل ماسوله‌داغ..... ۵۱
- شکل ۲-۱۹) مقطع عرضی زمین‌شناسی D-D' در بخش جنوبی کوههای طالش..... ۵۲
- شکل ۲-۲۰) رخنمون واحدهای پالئوزوییک زیرین - میانی در هسته طاق‌دیس نمین..... ۵۳
- شکل ۲-۲۱) نقشه ساختاری در امتداد مقطع E-E'..... ۵۶
- شکل ۲-۲۲) مقطع عرضی زمین‌شناسی E-E' در بخش شمالی کوههای طالش..... ۵۷
- شکل ۲-۲۳) پهنه گسلی انگوت و ریزساختارهای گسترش یافته در آن..... ۵۷
- شکل ۲-۲۴) خصوصیات چینه‌شناسی و رسوبی واحدهای ائوسن زیرین - میانی..... ۵۹
- شکل ۲-۲۵) مقطع عرضی لرزه‌ای از بخش شمالی کوههای طالش در حوالی طاق‌دیس اجاق قشلاق..... ۶۰

- شکل ۲-۲۶) نازک‌شدگی واحدهای الیگوسن - میوسن به سمت طاقدیس اجاق‌قشلاق ۶۱
- شکل ۲-۲۷) مقطع عرضی لرزه‌ای عمق-زمان با جزئیات بیشتر از نازک‌شدگی واحدهای الیگوسن ۶۲
- ۲-۲۸) مقطع ساختاری بازسازی شده در راستای A-A' ۶۳
- شکل ۲-۲۹) مقطع ساختاری بازسازی شده در راستای B-B' ۶۴
- شکل ۲-۳۰) مقطع ساختاری بازسازی شده در راستای C-C' ۶۵
- شکل ۲-۳۱) مقطع ساختاری بازسازی شده در راستای D-D' ۶۷
- شکل ۲-۳۲) مقطع ساختاری بازسازی شده در راستای E-E' ۶۸
- شکل ۲-۳۳) ستون تکتونواستراتیگرافی بخشهای جنوبی، مرکزی و شمالی کوههای طالش ۷۰
- شکل ۲-۳۴) مقطع لرزه‌ای عرضی در منتهی الیه شرق طاقدیس اجاق‌قشلاق ۷۱
- شکل ۳-۱) درجه حرارت بستگی دما-زمان‌سنجهای مختلف ۷۳
- شکل ۳-۲) فرآیندهای حرارتی در کمربندهای چین‌خورده و رانده ۷۶
- شکل ۳-۳) واپاشی خودبخودی ^{238}U و اثر خطی ناشی از آن در بلور با ایجاد نقصهای ثانویه در شبکه بلوری ۷۸
- شکل ۳-۴) روش تعیین خارجی (External detector method) جهت شکافت ^{235}U باقی مانده ۸۸
- شکل ۳-۵) طرح شماتیک از مفهوم عمومی تاخیر زمانی (Lag Time) ۸۹
- شکل ۳-۶) فرآیندهای حرارتی در کمربندهای چین‌خورده رانده با فرسایش زمین‌ساختی ثابت ۹۱
- شکل ۳-۷) فرآیندهای حرارتی در کمربندهای چین‌خورده رانده با فرسایش زمین‌ساختی غیرپیوسته ۹۲
- شکل ۳-۷) نقشه زمین‌شناسی ساختاری کوههای طالش ۹۵
- شکل ۳-۸) لنزهای ماسه‌ای تیره‌رنگ در رسوبات رودخانه‌ای عهد حاضر ۹۷
- شکل ۳-۹) الک کردن نمونه‌ها در فیلد به اندازه‌های کوچکتر از ۳۰۰ میکرون ۹۸
- شکل ۳-۱۱) مقدار عدد زتا میانگین (Mean Zeta Number) در نمونه‌های استاندارد اندازه‌گیری شده ۱۰۱
- شکل ۳-۱۲) تاثیر وجود زیرکن در نمونه‌های آپاتیت و مخدوش شدن میکای پوشاننده ۱۰۳
- شکل ۳-۱۳) شبکه مدرج جهت تعیین چگالی ردهای القایی و خودبخودی ۱۰۴
- شکل ۳-۱۵) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 60TAL از بخش جنوبی کوههای طالش ۱۰۷
- شکل ۳-۱۶) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 53TAL ۱۰۸
- شکل ۳-۱۷) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 58TAL ۱۰۹
- شکل ۳-۱۸) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 61TAL ۱۱۶
- شکل ۳-۱۹) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 56TAL ۱۱۷
- شکل ۳-۲۰) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 59TAL ۱۱۸
- شکل ۳-۲۱) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 55TAL ۱۱۹
- شکل ۳-۲۲) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 49TAL ۱۲۰
- شکل ۳-۲۳) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 52TAL ۱۲۱
- شکل ۳-۲۴) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 54TAL ۱۲۳
- شکل ۳-۲۵) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 50TAL ۱۲۶

- شکل ۳-۲۶) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 51TAL..... ۱۲۷
- شکل ۳-۲۷) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در حوضه آبریز 46TAL..... ۱۲۸
- شکل ۳-۲۸) نمودار فراوانی سنهای سردشدگی AFT..... ۱۲۹
- شکل ۳-۲۹) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در کل حوضه‌های آبریز بخش جنوبی کوه‌های طالش..... ۱۳۱
- شکل ۳-۳۰) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در کل حوضه‌های آبریز بخش مرکزی کوه‌های طالش..... ۱۳۳
- شکل ۳-۳۰) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در کل حوضه‌های آبریز بخش شمالی کوه‌های طالش..... ۱۳۴
- شکل ۳-۳۰) هیستوگرام توزیع بازه‌های سنی سردشدگی در کل حوضه‌های آبریز..... ۱۳۵
- شکل ۳-۳۲) نمودار درصد فراوانی ماکزیممهای سنی..... ۱۳۶
- شکل ۳-۳۳) توضیح شماتیک مدل‌های حرارتی..... ۱۳۷
- شکل ۳-۳۴) فرسایش زمین‌ساختی پیوسته در فرادیواره یک گسل راندگی..... ۱۴۰
- شکل ۳-۳۵) فرسایش زمین‌ساختی ناپیوسته در فرادیواره یک گسل راندگی..... ۱۴۲
- شکل ۳-۳۶) فرسایش زمین‌ساختی پیوسته در فرادیواره یک گسل راندگی..... ۱۴۳
- شکل ۳-۳۷) بلورهای آپاتیت جداشده از نمونه 10TAL در کوه‌های طالش..... ۱۴۵
- شکل ۳-۳۸) تاثیرات انتشار ذرات α بر روی سنهای سردشدگی هیلوم..... ۱۴۷
- شکل ۳-۳۹) نقشه زمین‌شناسی ساختاری کوه‌های طالش و موقعیت نمونه‌های برداشت شده..... ۱۴۸
- شکل ۳-۴۰) a) زیرکنهای با شکل و اندازه مناسب جهت دما-زمان‌سنجی ZHe..... ۱۵۲
- شکل ۳-۴۱) مقطع عرضی بازسازی شده در راستای A-A'..... ۱۵۳
- شکل ۳-۴۲) مقطع عرضی بازسازی شده در راستای B-B'..... ۱۵۷
- شکل ۳-۴۳) نمودار تغییرات سن سردشدگی آپاتیت هیلوم..... ۱۵۹
- شکل ۳-۴۴) نمودار سن - عمق ساختاری مربوط به نمونه‌های بخش جنوبی کوه‌های طالش..... ۱۶۱
- شکل ۳-۴۵) مقطع عرضی بازسازی شده در راستای C-C'..... ۱۶۲
- شکل ۳-۴۶) مقطع عرضی بازسازی شده در راستای D-D'..... ۱۶۴
- شکل ۳-۴۷) نمودار تغییرات سن سردشدگی آپاتیت هیلوم نمونه‌های بخش مرکزی کوه‌های طالش..... ۱۶۵
- شکل ۳-۴۸) نمودار سن - عمق ساختاری مربوط به نمونه‌های بخش مرکزی کوه‌های طالش..... ۱۶۶
- شکل ۳-۴۹) مقطع عرضی بازسازی شده در راستای E-E'..... ۱۶۷
- شکل ۳-۵۰) نمودار تغییرات سن سردشدگی آپاتیت هیلوم..... ۱۶۸
- شکل ۳-۵۱) نمودار سن - عمق ساختاری مربوط به نمونه‌های بخش شمالی کوه‌های طالش..... ۱۶۹
- شکل ۴-۱) مدل شماتیک از ارتباط ساختاری بین پوسته قاره‌ای بخش جنوبی کوه‌های طالش..... ۱۷۰
- شکل ۴-۲) مدل شماتیک از ارتباط ساختاری بین پوسته قاره‌ای..... ۱۷۴
- شکل ۴-۳) مدل شماتیک از ارتباط ساختاری بین پوسته قاره‌ای بخش شمالی کوه‌های طالش..... ۱۷۶
- شکل ۴-۴) نمودار تمرکز فراوانیهای سنهای سردشدگی اندازه‌گیری شده..... ۱۷۹
- شکل ۴-۵) تغییرات هندسه و کینماتیک ساختاری در طول کوه‌های طالش..... ۱۸۳

- شکل ۴-۶) چرخش در جهت عقربه‌های ساعت صفحه خزر در ایجاد کشش ناحیه‌ای..... ۱۸۶
- شکل ۴-۷) موقعیت ساختاری نمونه‌های سنگ بستر نسبت به گسل‌های اصلی کنترل کننده ۱۸۸
- شکل ۴-۸). مدل شماتیک از زمان شکل‌گیری و نحوه گسترش گسل‌های راندگی ۱۹۱
- شکل ۴-۹) مدل شماتیک از توالی تشکیل و گسترش گسل‌های راندگی در بخش شمالی کوه‌های طالش. ۱۹۲
- شکل ۴-۱۰) تغییرات نسبی ضخامت رسوبات سنوزوییک در بخش‌های مختلف کوه‌های طالش. ۱۹۴
- شکل ۴-۱۱) نمودار درصد فراوانی سنهای AFT اندازه‌گیری شده ۱۹۶
- شکل ۴-۱۳) عناصر ساختاری موجود در پهنه برخورد عربی - اوراسیا ۲۰۰
- شکل ۴-۱۴) تخمین‌های مجزای ارایه شده جهت سن برخورد قاره‌ای عربی - اوراسیا ۲۰۴
- شکل ۴-۱۵) ستون تکتونواستراتیگرافی کوه‌های طالش..... ۲۰۸

فهرست جداول

- جدول ۲-۱) تخمین شرایط درجه حرارت و عمق نسبی تغییرشکل در پهنه گسل بغروف داغ..... ۴۱
- جدول ۲-۲) اندازه‌گیری‌های سری سرب از زیرکن‌های گرانیت لیسار..... ۴۹
- جدول ۲-۳) تخمین شرایط درجه حرارت و عمق نسبی تغییرشکل در پهنه گسل ماسوله داغ ۵۵
- جدول ۲-۴) توزیع تغییرات میزان کوتاه‌شدگی ساختاری در بخش‌های مختلف کوه‌های طالش..... ۶۹
- جدول ۲-۵) محتوی فسیلی واحدهای معرفی شده در ستون‌های تکتونواستراتیگرافی ۷۷
- جدول ۳-۱) ویژگی‌های عمومی حوضه‌های آبریز انتخاب شده جهت نمونه‌برداری تخریبی AFT..... ۱۰۰
- جدول ۳-۲) مقادیر pd مربوط به نمونه‌های استاندارد و نمونه‌های مربوط به کوه‌های طالش ۱۱۰
- جدول ۳-۳) محاسبات مربوط به تعیین سن بلورهای منفرد موجود در نمونه 60TAL ۱۱۱
- جدول ۳-۴) تحلیلها و خروجی نرم‌افزار BINOMFIT در مورد نمونه 49TAL..... ۱۱۳
- جدول ۳-۵) نتایج دما-زمان‌سنجی تخریبی AFT در کوه‌های طالش. ۱۳۲
- جدول ۳-۶) اندازه‌گیری‌های مربوط به نمونه‌های آپاتیت در بخش‌های مختلف کوه‌های طالش. ۱۵۵
- جدول ۳-۷) اندازه‌گیری‌های مربوط به نمونه‌های زیرکن در بخش‌های مختلف کوه‌های طالش..... ۱۵۶

فصل اول

کلیات

۱-۱- مفاهیم پایه در شکل‌گیری، رشد و انزوال کوهزادها

کوهزادها (Orogens) پدیده‌های توپوگرافیک برجسته‌ای هستند که بر اثر فرآیندهای زمین‌ساختی شکل گرفته‌اند. آنها بر الگوی مکانی - زمانی و شدت اثر بسیاری از پدیده‌های دیگر همچون هوازدگی، فرسایش شیمیایی و مکانیکی، بارش، حمل و ته‌نشست رسوبات، گونه‌های زیستی (گیاهی-جانوری) و خطرات طبیعی تاثیر می‌گذارند. پیکربندی و معماری کوهزادها حاصل دینامیک همرفت گوشته و حرکت صفحات زمین‌ساختی است که منجر به افزایش آهنگ برپایی لیتوسفر در نواحی برخوردی فعال می‌شود. سنگهای تشکیل‌دهنده رخنمون‌ها در کوهزادها که در اثر حرکت مواد از ژرفا به سطح می‌رسند، نمونه‌هایی از پوسته و گاهی بخشهای بالایی گوشته را ارائه می‌نمایند. فهم نحوه رشد و انحطاط ارتفاعی کوهزادها پایه‌ای اساسی در جهت فهم سایر فرآیندهای زمین‌شناسی و برهم‌کنش آنها به شمار می‌رود (Reiner & Brandon, 2006).

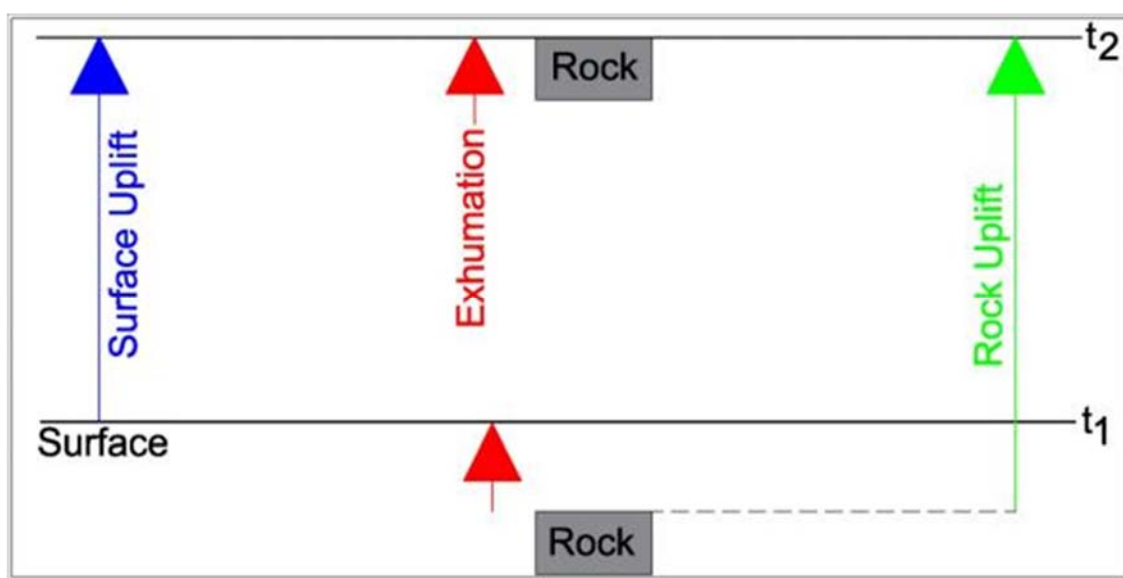
توصیف اصطلاحات فنی این مبحث قبل از پرداختن به بحث اصلی ناگزیر به نظر می‌رسد. این اصطلاحات شامل ستردگی (Denudation)، فرسایش (Erosion)، فرسایش زمین‌ساختی (Exhumation) و برپایی (Uplift) که خود شامل برپایی سطح (Surface Uplift)، برپایی پوسته (Crustal Uplift) و برپایی سنگ (Rock Uplift) می‌باشند. برپایی سنگ، برپایی سطح و فرسایش زمین‌ساختی سه فرایند وابسته‌ای هستند که جهت تشریح زمین‌ریخت‌شناسی تکتونیکی (Tectonic Geomorphology) کوهزادها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Reiner & Brandon, 2006). برپایی سطح و سنگ عبارت است از حرکت قائم و خلاف جهت گرانس سنگ یا بخشی از سطح زمین نسبت به یک سطح پایه‌ای مشخص مثل سطح آب دریا است که به‌عنوان سطح مرجع در نظر گرفته می‌شود (England & Molnar, 1990).

فرسایش (Erosion) عبارت از ستردن ماده از نقطه‌ای مشخص از روی یک سطح و به روش مکانیکی و شیمیایی (عوامل ژئومورفولوژیک) است. در واقع میزان فرسایش در مقیاس زمان زمین‌شناسی از تفاضل بین برپایی سطح و برپایی سنگ بدست می‌آید. به این ترتیب برپایی سطح که شکل دهنده توپوگرافی کوهستانها است، زمانی اتفاق می‌افتد که آهنگ فرسایش کمتر از آهنگ برپایی سنگ باشد (Reiner & Brandon, 2006). ستردگی (Denudation) اشاره به مفهومی مشابه فرسایش ولی با تاکید بر سازوکار آن دارد و عبارت است از ربایش سنگ یا خاک در روی نقطه معینی از سطح زمین تحت تاثیر فرآیندهای سطحی یا زمین‌ساختی (شکل ۱-۱) (Ring et al., 1999).

واژه دیگری که معمولاً در مطالعه تکامل کوهزادها مورد استفاده قرار می‌گیرد فرسایش زمین‌ساختی (Exhumation) است. در یک حالت کلی فرسایش زمین‌ساختی تحت عنوان جابجایی سنگ نسبت به جابجایی سطح تعریف شده است (شکل ۱-۱) (England & Molnar, 1990). به‌طور کلی فرسایش زمین‌ساختی مبین تاریخچه زمین‌شناسی روباره‌برداری (Urnoofing) از بخشهایی از پوسته است که در نتیجه فرآیندهای زمین‌ساختی یا سطحی رخنمون می‌یابند (Ring et al., 1999). بنابراین فرسایش زمین‌ساختی تاریخچه یا مسیر و آهنگ حرکتی است که یک سنگ در نتیجه ستردگی (Denudation) به سمت سطح طی می‌نماید (شکل ۱-۱) (Reiners & Brandon, 2006). بطورکلی می‌توان گفت که ستردگی و فرسایش زمین‌ساختی هر دو در نتیجه ربایش مواد از یک منطقه یا نقطه از سطح زمین هستند با این تفاوت که فرسایش زمین‌ساختی باربرداری از یک نقطه یا یک مقطع سنگی قائم را نشان می‌دهد در حالی که ستردگی در یک ناحیه گسترده اعمال می‌شود (Summerfield, 1998; Ahnert, 2003; Lisker et al., 2009).

فرسایش زمین‌ساختی به چند طریق نقش مهمی در تکامل کوهزادها ایفا می‌نماید. نخست اینکه فرسایش اغلب در پی برپایی سنگ از ژرفا به سطح و همچنین برپایی سطح زمین در مقیاس زمانی و مکانی

زمین‌شناسی صورت می‌پذیرد. این پدیده اغلب به صورت غیرمستقیم اطلاعاتی در خصوص توزیع رشد فضایی و زمانی توپوگرافی ارائه می‌نماید که به طور معمول مستقیماً قابل استنتاج نمی‌باشد. به علاوه باربرداری از قسمت سطحی پوسته حاصل تعامل پویا بین برپایی زمین‌ساختی و بسیاری از فرآیندهای دیگر مثل فرسایش مکانیکی- شیمیایی، تغییرات آب و هوایی، تولید، حمل و ته‌نشست رسوب است. بنابراین فرسایش نه تنها تخریب توپوگرافی بلکه آهنگ برپایی سطح را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.



شکل (۱-۱) نمایش تصویری اصطلاحات فنی مرتبط با حرکات قائم پوسته زمین. ترسیم شده بر پایه تکامل زمین‌ریخت‌شناسی سطح زمین همزمان با رشد و توسعه کوهزاد در فاصله بین زمان ۱ و ۲ توسط برپایی سطح، برپایی سنگ و فرسایش زمین‌ساختی تفسیر می‌شود. $(\text{Exhumation} = \text{Rock Uplift} - \text{Surface Uplift})$

از آنجاییکه فرسایش متأثر از الگوی آب و هوایی است لذا بازخورد مهمی از رابطه بین تکتونیک و آب و هوا از آن استنتاج می‌شود (Reiners & Brandon, 2006). توصیف دینامیک بازخورد بین تکتونیک، آب و هوا و فرسایش نیازمند ارائه مولفه‌های گوناگون دخالت‌کننده در آن است (Willet et al., 2006). در کوهزادها فرآیندهای زمین‌ساختی فشاری پیرو تعادل ایزوستاتیک، موجب ستبرشدگی پوسته‌ای و تشکیل سیمای برجسته در سطح زمین می‌شوند. زمین‌ساخت همچنین در نتیجه گسلش و چین‌خوردگی

برجستگی‌های سطح زمین را افزایش می‌دهد. افزایش ارتفاع نسبت به سطح مبنا موجب افزایش آهنگ فرسایش ناشی از حفر بستر رودخانه می‌گردد. فرآیندهای زمین‌ساختی بطور مستقیم و در مقیاس زمانی کوتاه نیز می‌توانند آهنگ فرسایش را تحت تاثیر قرار دهند که از نمونه‌های بارز آن می‌توان به زمین‌لغزشهای ناشی از زمین‌لرزه‌ها اشاره نمود (Willet et al., 2006). به محض اینکه توپوگرافی یک منطقه در نتیجه تشدید و تجمع دگرشکلی زمین‌ساختی رشد می‌یابد، پیرو افزایش شیب، فرسایش مکانیکی نیز شدت می‌گیرد و در نتیجه مساحت بیشتری در معرض فرسایش شیمیایی قرار گرفته و در نهایت بار برداری رسوبی از قسمت فوقانی پوسته در این نواحی افزایش چشمگیری خواهد داشت.

آب و هوا آهنگ فرسایش و برپایی سطح را از طریق سازوکارهای مختلف به هم مرتبط می‌سازد که یکی از این موارد تاثیر کوهزاد در تنظیم آهنگ بارندگی است که با ایجاد موانع توپوگرافیک در برابر جبهه هوای مرطوب، الگو و شدت بارش در مناطق کوهزایی در مقیاس زمان زمین‌شناسی تنظیم می‌شود. عامل تاثیر گذار دیگر یخچالهای نوع آلی هستند. این یخچالها زمانی ایجاد می‌شوند که رشته کوه به ارتفاع آستانه رسیده باشد تا در آن یخهای پایدار تشکیل شوند (Willet et al., 2006). در مورد فرسایش، سازوکارهای دیگری نیز وجود دارند که در مقیاس جهانی در نتیجه تاثیر بر چرخه کربن، آب و هوا را تحت تاثیر قرار می‌دهند. هوازگی سنگهای سیلیکات کلسیم و منیزیم محلول تامپون ویژه‌ای را ایجاد می‌نماید که ورود CO_2 به اتمسفر و یا جذب آن توسط سنگهای کربناتی را کنترل می‌نماید. فرسایش مکانیکی، سطح رخنمون یافته سنگها را در معرض رخدادهای آب و هوایی قرار می‌دهد لذا امکان هوازگی شیمیایی را افزایش می‌دهد. فرسایش همچنین از طریق بدام‌انداختن توده های زیستی و دفن آنها در حوضه‌های رسوبی CO_2 موجود در جو را کاهش داده و در نتیجه کربن فعال موجود در چرخه طبیعی را کاهش می‌دهد که این نیز به نوبه خود در تغییرات آب و هوایی موثر خواهد بود (Willet et al., 2006).

درخصوص شدت اثر هریک از فرآیندهای زمین‌ساختی، فرسایش و آب و هوایی در برخاستگی و رشد کوهزادها مناظره و بحثهای انتقادی زیادی در جریان می‌باشد. اما در کمربندهای کوهزایی برخوردار که رژیم زمین‌ساختی فشارشی در آنها غالب است، هندسه و کینماتیک ساختارهای کنترل کننده اصلی از درجه اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشد. لذا مطالعه کوتاه‌شدگیهای ساختاری، زمان شروع و نرخ آنها در بازه‌های زمانی مختلف و توزیع آنها در بخشهای مختلف یک کوهزاد می‌تواند تخمینی از الگوی زمانی و مکانی شکل‌گیری و گسترش آن ارایه نماید. در این رساله با استفاده از مطالعات ساختاری، چینه‌نگاری ساختاری و دما-زمان‌سنجی درجه حرارت پایین سعی بر آن است تا تخمینی از الگوی زمانی و مکانی رشد و گسترش کوههای طالش در ادامه غربی کوهزاد البرز و در مرزهای شمالی فلات ایران ارایه شود.

۱-۲- جایگاه زمین‌ساختی فلات ایران در کمربند آلپ- هیمالیا

مطالعه فرآیندهای کنترل کننده کوهزایی در فلات ایران به عنوان بخش میانی کوهزاد آلپ- هیمالیا که تکامل آن نمود همگرایی بین صفحات عربی و اوراسیا از زمان کرتاسه پایانی- سنوزوئیک است و پیامد آغاز و تداوم این همگرایی بوسیله ناپیوستگیهای فرسایشی در توالی چینه‌شناسی کوهزادهای البرز و زاگرس قابل ردیابی است از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشد (e.g., Berberian & King, 1981; Berberian, 1983; Sengor, 1990; Ziegler, 2001 (شکل ۱-۲). فلات ایران از واحدهای ساختاری- چینه‌ای متفاوتی تشکیل شده‌است. که شامل: کپه‌داغ، البرز، طالش، ارتفاعات شرق ایران، ایران مرکزی، پهنه آتشفشانی ارومیه - دختر، پهنه سنندج - سیرجان، زاگرس و مکران است. کپه‌داغ در شمال شرق ایران (شکل ۱-۳) با پی‌سنگ دگرگونی هرسی‌نین در لبه جنوبی صفحه اوراسیا (پلاتفرم توران) قرار دارد (Ruttner, 1984, 1993). الگوی ساختاری آن همانند زاگرس از چینهای با روند شمال‌غرب-جنوب‌شرق