
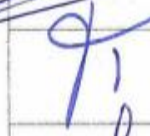





اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای ^{صدرالدین} ~~اسختم~~ تحت عنوان: اثربخشی تمرین موردی تکلیف و موردی تکلیف در اثربخشی یادگیری زبان کرمانی در کلاس را از نظر شکل (فرم) و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

ردیف	اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱	استاد راهنما	دکتر سیدشیرین تاجیان	دانشیار	
۲	استاد مشاور	دکتر محبتی مانی	دانشیار	
۳	نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر فخر فرج زاده	دانشیار	
۴	استاد ناظر	دکتر فخر فرج زاده	دانشیار	
۵	استاد ناظر	دکتر مهران مقصودی	دانشیار	

آیین نامه 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 می باشد 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 می باشد.

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 (اثری 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 آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها 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 در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ 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 عبادالله قلیجی دانشجوی رشته جغرافیای طبیعی (گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی) ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۹/۷/۱ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده علوم انسانی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم 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»

امضا: 

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۱۲

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 کارشناسی ارشد نگارنده در رشته جغرافیای طبیعی (گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی) است که در سال ۱۳۹۱/۱۱/۱۲ در دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر سیاوش شایان، مشاوره جناب آقای دکتر مجتبی یمانی 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 **عبادالله قلیجی** دانشجوی رشته **جغرافیای طبیعی** (گرایش ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی) مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: **عبادالله قلیجی**

تاریخ و امضا: ۱۳۹۱ / ۱۱ / ۱۲ 



دانشکده: علوم انسانی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی

گرایش: ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی

عنوان پایان نامه:

اثرات قلمروهای مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک در احداث جاده های نواحی کوهستانی

منطقه مورد مطالعه جاده کرج - چالوس (تا تونل کندوان)

نگارنده:

عبادالله قلیچی

استاد راهنما:

سیاوش شایان

استاد مشاور:

مجتبی یمانی

بهمن ۱۳۹۱

تقدیم به

تقدیم به پدر و مادرم که نه میتوانم موهبتشان را که در راه عزت من سفید شد، بیا بکنم و نه برای دستهای پینه
بسته شان که شمره تلاش برای افتخار من است، مرهیبی دارم. پس توفیق ده که هر لحظه شکر گزارشان باشم و
ثانیه های عمرم را در عصبای دست بودشان بگذرانم.

و تقدیم به گل های محبت، برادران و خواهرانم.

تقدیر و شکر

شکر و سپاس خداوند منان را که جز به لطف او هیچ امری تحقق نمی یابد و تنها اوست که تنهای مطلق و بی همتاست و انسان هرچه دارد از لطف و عنایت اوست. سپاس خداون متعال که توفیق ورود به عرصه تحصیل را به من عطا نمود، به امید آنکه در تمام مراحل زندگی هم مشمول لطف و عنایت یکران خود فرماید. اینک در سایه عنایت حضرت حق که کار تدوین و نگارش این اثر به پایان رسیده است بر خود واجب می دانم از کیه اساتید و سروران گرامی که به نحوی اینجانب را در جریان مراحل مختلف تحقیق یاری نمودند، صمیمانه قدردانی می نمایم. این پژوهش مرهون راهنمایی ها و مساعدت های بی دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر سیاهش شیخان در سمت استاد راهنما می باشد که در کمال سه صدر با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کجی در این عرصه بر من دریغ ننمودند. از زحمات، بیماری بی شباه و راهنمایی های ارزنده ایشان صمیمانه شکر و قدردانی می نمایم. از استاد کراتقدر جناب آقای دکتر مجتبی یانی که در مقام استاد مشاور بر غنای علمی این پژوهش افزودند کمال شکر را دارم. افتخار دارم تا مراتب شکر و قدر دانی خود را از اساتید بزرگوار؛ جناب آقای دکتر منوچهر فرج زاده و دکتر مهران مقصودی در سمت استاد داور اعلام نمایم. همچنین از بھکاری اساتید محترم جناب آقای دکتر مهدی پورطاحری، دکتر یوسف قویدل، دکتر جلال کرمی، دکتر محمد رضا شریفی کیا کمال شکر را می نمایم. و در پایان از دوستان و دانشجویانی که هر کدام به نحوی بنده را در تدوین این رساله کمک نمودند به ویژه دکتر علی احمد آبادی، دکتر منصور حلیمی، دکتر رضا زارع، یاسر خلیلی، عباسعلی افضل، عباس شیردست، سیلک احمدی، حمید رحیمی، سید طهاسبی، حمید بذگری، محمد مولانی قلیچی، مریم رحمتی کمال شکر و قدردانی را دارم.

چکیده

راه‌ها به عنوان یک شریان مهم در حمل و نقل و موثر در پیشرفت و توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی یک کشور نقش مهمی را ایفا می‌کنند و از مهمترین زیرساخت‌های کشورها محسوب می‌شوند. توسعه روزافزون راه‌های ارتباطی در مناطق حساس بدون رعایت اصول راه‌سازی در مناطق مستعد ایجاد مخاطره و عدم توجه به ثبات و تعادل این مناطق، سبب ایجاد ناپایداری در جاده‌ها و حمل و نقل می‌شود و بر مخاطره آمیز بودن مناطق می‌افزاید. هدف از این تحقیق بررسی تاثیرات قلمروهای مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک در احداث جاده‌های نواحی کوهستانی در محور کرج - چالوس تا گردنه کندوان است که به علت عبور از مناطق مورفوکلیماتیک گوناگون و حساس و وجود کوهستان‌های خشن و مرتفع، که نقش تخریبی و تهدید کننده‌ی دارند، پایداری، مقاومت مواد و سازه‌های مهندسی را کاهش داده و منجر به بالا بردن خطر ناپایداری دامنه‌ها می‌شوند. روش تحقیق از نوع تجربی، اسنادی - کاربردی، استفاده از مدل‌های مفهومی - ریاضی و همچنین کارهای میدانی بوده است. بررسی آماری و مقایسه نموداری داده‌های ژئودینامیک نیز در جریان تحقیق مورد استفاده قرار گرفته اند و با همپوشانی لایه‌های مختلف (گسل، رودخانه، تراکم زهکشی، شیب و جهت شیب، طبقات ارتفاع، لیتولوژی، کاربری اراضی، پهنه مورفوکلیماتیکی) ارزیابی‌ها به عمل آمده است. نتایج تحقیق نشان دهنده تغییرات قلمروهای مورفوزنتیک و فرایندهای شکل زائی در طول مسیر جاده می‌باشد، بدین گونه که از جنوب به سمت شمال محدوده و عرض‌های بالاتر به ترتیب قلمروهای نیمه خشک (۲۱/۷۲ درصد)، ساوان (۴۹/۱۳ درصد)، بوریل (۲۲/۷۳ درصد) و مجاور یخچالی (۶/۴۱ درصد)، مساحت منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همچنین نوع و شدت فرایندهای هواز دگی تحت تأثیر ویژگی‌های فیزیوگرافی (ارتفاع، شیب، جهت شیب)، تغییرات اقلیمی (دما، بارش، رطوبت، یخبندان) در طی سال، نوع لیتولوژی و میزان مقاومت شان، پوشش گیاهی، عرض جغرافیایی در محدوده مورد مطالعه به طور متفاوتی عمل می‌نماید بدین گونه که محور جاده از جنوب به سمت شمال به ترتیب تحت تأثیر هواز دگی خیلی کم (۲/۳۶ درصد)، هواز دگی مکانیکی ضعیف (۱۵/۰۴ درصد)، هواز دگی شیمیایی با یخبندان (۵۷/۳۶ درصد)، هواز دگی مکانیکی متوسط (۲۳/۷۹ درصد)، هواز دگی مکانیکی شدید (۱/۴۳ درصد) می‌باشد.

بررسی آماری و مقایسه نموداری داده‌های ژئودینامیک حاکی از جابه‌جایی کلی منطقه در جهت شمال شرقی می‌باشد که تأیید کننده فعالیت گسل‌ها و حرکات نئوتکتونیک در سطح این منطقه است. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که روند تغییرات و افزایش فرایندهای مورفوزنتیک همچنین عوارض و

مخاطرات مورفولوژیک (فرسایش های آبی، سنگ افت، واریزه ها درز و شکاف ها، یخ شکافتگی، بهمین)، به تبعیت از فیزیوگرافی، دینامیک درونی، ویژگیهای اقلیمی و مورفوکلیمایی در طول مسیر جاده (از بخش های جنوبی به سمت شمال و عرض های بالاتر) می باشد.

واژگان کلیدی: ژئومورفولوژی کاربردی، مورفوکلیما، مورفودینامیک، حمل و نقل، محور کرج - چالوس

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه
فهرست مطالب	أ
فهرست اشکال	ث
فهرست جداول	ح
فصل ۱	۱
طرح تحقیق	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۱-۲ بیان مسئله	۳
۱-۳ اهداف تحقیق	۴
۱-۴ سوالات تحقیق	۴
۱-۵ پیشینه تحقیق	۵
۱-۵-۱ مطالعات قلمروهای مورفوکلیماتیک در جهان	۵
۱-۵-۲ مطالعات در زمینه قلمروهای مورفوکلیماتیک در ایران	۶
۱-۵-۳ مطالعات صورت گرفته در زمینه تغییرات اقلیمی و تعیین خط برف دائمی (برف مرز) در ایران	۹
۱-۵-۴ مطالعات انجام شده در زمینه جاده ها در ایران	۱۱
۱-۶ فرضیه های تحقیق	۱۴
فصل ۲	۱۵
مبانی نظری	۱۵
۲-۱ مفاهیم واصطلاحات	۱۶
۲-۱-۱ مورفودینامیک و مورفوکلیماتیک	۱۶
۲-۲ ویژگی مناطق کوهستانی	۱۷
۲-۱-۲ علل و عوامل مؤثر در طبقه بندی قلمروهای مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک	۲۰
۲-۱-۴ انواع قلمروهای مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک و طبقه بندی آنها	۲۱
۲-۱-۵ مناطق مورفوکلیماتیک کنونی	۲۲
۲-۱-۶ فرایندها و لندفرم های قلمروها ی مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک	۲۳
۲-۱-۷ تغییر اقلیم و سیستم های شکل زا	۲۷
۲-۱-۸ ارتباط ژئومورفولوژی و احداث راه	۲۸
فصل ۳	۳۱
کلیات منطقه مورد مطالعه	۳۱
۳-۱ موقعیت محدوده مورد مطالعه	۳۲
۳-۲ زمین شناسی	۳۳

۳۴	.....	۳-۳	چینه شناسی و سنگ شناسی
۳۵	.....	۱-۳-۳	کواترنر
۳۶	.....	۴-۳	زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۳۷	.....	۱-۴-۳	گسل‌های اصلی منطقه
۳۸	.....	۲-۴-۳	چین خوردگی های منطقه
۳۸	.....	۵-۳	ژئومورفولوژی
۳۹	.....	۱-۵-۳	واحد کوهستانی مرتفع
۳۹	.....	۲-۵-۳	واحد یالهای فرسایش یافته
۳۹	.....	۳-۵-۳	واحد آبرفتی
۴۰	.....	۶-۳	فیزیوگرافی
۴۰	.....	۱-۶-۳	موقعیت ارتفاعی
۴۲	.....	۲-۶-۳	شیب
۴۳	.....	۳-۶-۳	جهت شیب
۴۵	.....	۷-۳	کاربری اراضی
۴۷	.....	۸-۳	هیدرولوژی
۴۷	.....	۱-۸-۳	تقسیمات حوزه ای
۴۷	.....	۲-۸-۳	آب های سطحی
۴۸	.....	۳-۸-۳	تراکم زهکشی
۴۹	.....	۹-۳	آب وهوا
۴۹	.....	۱-۹-۳	وضعیت ایستگاه های هواشناسی
۵۰	.....	۲-۹-۳	پارامتر های اقلیمی
۵۶	.....	۳-۹-۳	طبقه بندی اقلیمی
۵۷	.....	۴-۹-۳	آمروترمیک
۵۸	.....	۵-۹-۳	جمع بندی
۵۸	.....	۱۰-۳	دادها و روش انجام تحقیق
۵۸	.....	۱-۱۰-۳	داده های مورد استفاده
۵۹	.....	۲-۱۰-۳	روش گرد آوری داده ها
۵۹	.....	۱۱-۳	ابزارهای تحقیق
۶۰	.....	۱۲-۳	روش تجزیه و تحلیل
۶۱	.....	۴	فصل
۶۱	.....		نتایج و تحلیل یافته ها
۶۲	.....	۱-۴	پهنه بندی و تعیین قلمروهای مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک
۶۲	.....	۱-۱-۴	مدل اقلیمی پلتیر در تقسیم بندی مناطق مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک

۶۴	۲-۱-۴ مرزهای مورفودینامیک و مورفوکلیماتیک منطقه
۶۶	۲-۴ پراکنندگی فرایندهای مورفوژنز در منطقه محور کرج - چالوس (تا تونل کندوان)
۶۶	۳-۴ هوازدگی
۶۷	۴-۴ هوازدگی مکانیکی
۶۷	۱-۴-۴ هوازدگی شیمیایی توأم با یخبندان
۶۸	۲-۴-۴ حرکات توده ای (دامنه ای)
۷۰	۳-۴-۴ یخبندان
۷۱	۴-۴-۴ فرایندهای فلوویال (فرایندهای جریان)
۷۲	۵-۴-۴ فرایندهای بادی
۷۴	۵-۴ دینامیک درونی
۷۴	۱-۵-۴ داده های ژئودینامیک و آنالیز داده ها
۷۵	۲-۵-۴ نمودار ایستگاه کندوان
۷۷	۳-۵-۴ نمودار ایستگاه ارنگه
۸۱	۶-۴ شناسایی آثار فرایندهای مورفوژنتیک و مورفودینامیک منطقه براساس پیمایش های میدانی
۸۱	۱-۶-۴ برداشت میدانی
۹۷	۷-۴ پهنه بندی مخاطرات طبیعی منطقه با استفاده از منطق فازی
۹۷	۱-۷-۴ پیاده سازی منطق فازی (Fuzzy Logic) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۹۹	۸-۴ جمع بندی
۱۰۱	فصل ۵
۱۰۱	آزمون فرضیه ها، نتیجه گیری و پیشنهادها
۱۰۲	۱-۵ آزمون فرضیه ها
۱۰۳	۲-۵ نتیجه گیری
۱۰۵	۳-۵ پیشنهادات
۱۰۷	منابع

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: تغییرات برف مرز ایران در پلئوستوسن.....
- شکل ۱-۲: ۱: مناطق مورفوژنتیک کوهستانی و فرایندها و فرم های ناشی از آنها ۱۹
- شکل ۲-۲: ۲: نقشه قلمرو عوامل فرسایش در دوره های یخچالی..... ۲۲
- شکل ۳-۲: ۳: نمودار حجم یخ و تغییرات آن در دوره ورم..... ۲۴
- شکل ۳-۳: ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه ۳۲
- شکل ۳-۳: ۲: واریزه های وسیع کنار جاده ۳۴
- شکل ۳-۳: ۳: نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه ۳۶
- شکل ۳-۳: ۴: گسل های فرعی به همراه واریزه های وسیع (تالوس) پائین تر از کندوان ۳۷
- شکل ۳-۳: ۵: پراکندگی گسل ها در منطقه مورد مطالعه..... ۳۸
- شکل ۳-۳: ۶: نقشه ژئومورفولوژی منطقه ۴۰
- شکل ۳-۳: ۷: نمودار سطوح ارتفاعی ۴۱
- شکل ۳-۳: ۸: نقشه سطوح ارتفاعی محور کرج - چالوس (تا تونل کندوان) ۴۲
- شکل ۳-۳: ۹: نقشه شیب..... ۴۳
- شکل ۳-۳: ۱۰: نقشه توزیع جهات شیب ۴۴
- شکل ۳-۳: ۱۱: نقشه کاربری اراضی منطقه ۴۶
- شکل ۳-۳: ۱۲: نقشه هیدرولوژی ۴۸
- شکل ۳-۳: ۱۳: موقعیت ایستگاه ها و نیمرخ طولی جاده کرج - چالوس (تا کندوان)..... ۵۰
- شکل ۳-۳: ۱۴: الف) نمودار دمای فصلی ایستگاه ها ب) دمای ماهانه ایستگاه های منطقه ۵۲
- شکل ۳-۳: ۱۵: نمودار همبستگی دما و ارتفاع ۵۲
- شکل ۳-۳: ۱۶: نقشه هم دمای کنونی منطقه..... ۵۳
- شکل ۳-۳: ۱۷: الف) نمودار توزیع بارش ماهانه ب) نمودار توزیع بارش فصلی ۵۴
- شکل ۳-۳: ۱۸: نمودار گرادبان بار ۵۴
- شکل ۳-۳: ۱۹: نقشه همبارش کنونی منطقه ۵۴
- شکل ۳-۳: ۲۰: نمودار توزیع رطوبت فصلی منطقه ۵۵
- شکل ۳-۳: ۲۱: الف) نمودار توزیع یخبندان های ماهانه ب) توزیع یخبندان ایستگاه های منطقه ۵۶
- شکل ۳-۳: ۲۲: نمودار همبستگی تعداد روزهای یخبندان ایستگاه های منطقه با ارتفاع..... ۵۶
- شکل ۳-۳: ۲۳: نقشه پهنه بندی اقلیمی منطقه براساس روش آمبرژه و دومارتن ۵۷
- شکل ۳-۳: ۲۴: نمودار آمیروترمیک ایستگاه های منطقه ۵۷
- شکل ۳-۳: ۲۵: فلوجارت روش تحقیق..... ۶۰
- شکل ۴-۱: تقسیم بندی رژیم های هوازدگی در گراف پلتیر (۱۹۵۰)..... ۶۳

- شکل ۴-۲: مناطق مورفوتیک براساس تقسیم بندی پلتیر ۶۴
- شکل ۴-۳: نقشه قلمروهای مورفوتیک محور کرج - چالوس براساس مدل پلتیر ۶۵
- شکل ۴-۴: نقشه پهنه بندی هوازگی منطقه مورد مطالعه براساس مدل پلتیر ۶۷
- شکل ۴-۵: نقشه تقسیم بندی حرکات توده ای در محور کرج - چالوس براساس مدل پلتیر ۶۹
- شکل ۴-۶: نقشه تقسیم بندی تأثیر یخبندان در محور کرج - چالوس براساس مدل پلتیر ۷۰
- شکل ۴-۷: نقشه تقسیم بندی فرسایش فلوویال در منطقه مورد مطالعه براساس مدل پلتیر ۷۲
- شکل ۴-۸: نقشه تقسیم بندی فرسایش بادی در منطقه مورد مطالعه براساس مدل پلتیر ۷۳
- شکل ۴-۹: شبکه های موردی ایجاد شده به منظور پایش تغییرات پوسته زمین ۷۵
- شکل ۴-۱۰: ایستگاه ژئودینامیک کندوان سازمان نقشه برداری (۱۳۹۱) ۷۶
- شکل ۴-۱۱: میزان همبستگی بین جابه جایی های رخ داده در ایستگاه کندوان ۷۷
- شکل ۴-۱۲: نمودار (A) ایستگاه ژئودینامیک ارنگه سازمان نقشه برداری (۱۳۹۱) ۷۸
- شکل ۴-۱۳: نمودار میزان همبستگی بین جابه جایی های رخ داده در ایستگاه ارنگه ۷۹
- شکل ۴-۱۴: گسل فرعی در دو کیلومتری تونل کندوان ۸۰
- شکل ۴-۱۵: گسل موجود در دامنه مسیر جاده ۸۰
- شکل ۴-۱۶: نقشه موقعیت نقاط کنترل زمینی (GCP) پیمایش های میدانی ۸۲
- شکل ۴-۱۷: انفصال و گسیختگی سنگ ها ۸۲
- شکل ۴-۱۸: هوازگی ورقه ای و تخریب مکانیکی ۸۳
- شکل ۴-۱۹: یخزدگی ایجاد شده ناشی از یخبندان و ایجاد هوازگی و تخریب مکانیکی ۸۴
- شکل ۴-۲۰: یخزدگی سطوح جاده ۸۴
- شکل ۴-۲۱: واریزه ای کنار جاده ۸۵
- شکل ۴-۲۲: فرایندهای فرسایشی ۸۵
- شکل ۴-۲۳: تخریب دیواره های حائل ۸۶
- شکل ۴-۲۴: وقوع ناپایداری بسیار خطرناک در نزدیکی پل خواب ۸۷
- شکل ۴-۲۵: هوازگی و تخریب مکانیکی پرتگاه (گیلوئی) ۸۷
- شکل ۴-۲۶: واریزه ها و سقوط سنگ های بزرگ (سنگ افت) ۸۸
- شکل ۴-۲۷: ایجاد ترانشه و افزایش شیب توپوگرافی ۸۸
- شکل ۴-۲۸: پرتگاه مسلط بر دامنه و خطر سقوط سنگ ۸۹
- شکل ۴-۲۹: تهدید تأسیسات و سازه های انسانی ۹۰
- شکل ۴-۳۰: خطرات ناشی از بهمن و واریزه های سنگی در جاده ۹۰
- شکل ۴-۳۱: ترک و شکاف در سطح جاده ناشی از فرایند ذوب و انجماد ۹۱
- شکل ۴-۳۲: مواد گلی همراه با ذرات ریز سنگ ۹۱
- شکل ۴-۳۳: شستشوی مواد و سطوح دامنه به سمت جاده ناشی از آب ذوب برف ۹۲
- شکل ۴-۳۴: فرسایش و ریزش در رخنمون های سنگی نامقاوم ۹۲

شکل ۴- ۳۵: عمل فرسایش و شستشو و حمل مواد دامنه ها	۹۲
شکل ۴- ۳۶: آثار لغزش بزرگ و قدیمی محدوده پل خواب	۹۳
شکل ۴- ۳۷: آثار لغزش قدیمی	۹۴
شکل ۴- ۳۸: اقدامات آبخیزداری	۹۴
شکل ۴- ۳۹: (a) نسیم کوه به دره) و (b) نسیم دره به کوه	۹۵
شکل ۴- ۴۰: مسیرهای شکل گیری و وقوع بهمین	۹۶
شکل ۴- ۴۱: مسیر جریان بهمین و شکل گیری شیارهای (U شکل)	۹۶
شکل ۴- ۴۲: برف گیر بودن دامنه های شمالی	۹۷
شکل ۴- ۴۳: تعریف مقدار عضویت فازی معیارها	۹۸
شکل ۴- ۴۴: نقشه نهایی حاصل از همپوشانی فازی معیاره	۹۹

فهرست جداول

جدول ۲- ۱: سیستم های شکل زائی	۲۸
جدول ۲- ۲: مراحل بررسی های ژئومورفولوژیک خطوط ارتباطی	۳۰
جدول ۳- ۱: توزیع سطوح ارتفاعی	۴۱
جدول ۳- ۲: توزیع شیب منطقه	۴۳
جدول ۳- ۳: توزیع جهات شیب	۴۵
جدول ۳- ۴: توزیع تراکم کاربری اراضی	۴۶
جدول ۳- ۵: موقعیت و ایستگاه های هواشناسی	۵۱
جدول ۴- ۱: مناطق مورفوکلیماتیک براساس تقسیم بندی پلتیر	۶۱
جدول ۴- ۲: مناطق مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک محور کرج - چالوس	۶۴
جدول ۴- ۳: ضریب معادله خط رگرسیون ارتفاع حد یخبندان در منطقه مورد مطالعه	۷۱
جدول ۴- ۴: مساحت و درصد فرایندهای شش گانه در منطقه (کرج - چالوس)	۷۴
جدول ۴- ۵: حداقل، حداکثر و دامنه تغییرات مولفه های داده های ژئودینامیک	۷۹

فصل ۱

طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه

درک فرایندهای ژئومورفولوژیکی برای طراحی جاده‌ها در محیط‌های ناپایدار امری بسیار ضروری است (Hearn and et al., 2000). شرایط آب و هوای از ادوار گذشته‌ای زمین‌شناسی اثرات مهمی در توسعه ژئومورفولوژی و وضعیت محیط زیست در جنوب و جنوب شرقی آسیا گذاشته‌اند که آنها، خود نیز به شدت تحت تاثیر عوامل ژئومورفولوژی بزرگ مقیاس قرار گرفتند، تغییرات آب و هوایی‌های مهم و نسبتاً سریع‌کواترنر آثار متمایز را در لندفرم‌ها بجای گذاشتند (Verstappen, 2000).

اگر بین عوامل تشکیل‌دهنده یک سیستم و دینامیک حاصل از انرژی ورودی تعادل نسبی برقرار باشد، پدیده‌ها روند عادی خود را طی می‌کنند. با ورود انرژی بیشتر از حد به سیستم، فعالیت عوامل از یک حد معین می‌گذرد و شدت عمل آنها موجب به هم خوردن تعادل موجود می‌شود. در صورتیکه ورودی انرژی، به سیستم، از جمله به سیستم محیط طبیعی، از منبع درونی یا بیرونی بطور ناگهانی و در مقیاس بیش از حد معین تغییر نماید، تعادل موجود نیز دفعاتاً به هم می‌خورد. در پی آن یک سلسله حوادث ناگوار و غیر عادی با سرعت بیشتر رخ می‌دهد که انسان‌ها را با بلایای خانمانسوز و فجایع عظیم روبرو می‌کند. انرژی بیرونی و درونی که منبع خورشیدی یا اعماق زمین به سطح کره زمین می‌رسد، متناسب با ترکیب هر کدام از قلمروهای کره زمین، گازی، آبی و جامد، منجر به یک سلسله کارها می‌شود. ویژگی‌های هر یک از آنها نتیجه این اعمال است (رجائی، ۱۳۸۲). هر نوع شکل یا ویژگی فیزیکی و قابل تشخیص بر روی سطح زمین که دارای شکل مشخص و ساختار داخلی مشخص است و به واسطه عوامل طبیعی و یا ترکیبی از فرایندها که شکل‌دهنده اشکالی متمایزاند ساخته شده است لندفرم گفته می‌شود؛ و به طور کلی لندفرم‌ها توضیحی تجربی از ویژگی‌های سطح زمین به دست می‌دهند (Schoeneberger, 1997). فرایندهای ژئومورفولوژی، مکانیسم‌های طبیعی چون هوازدگی، فرسایش و رسوبگذاری هستند که منجر به تغییر مواد و لندفرم‌ها در تمام سطح زمین می‌شوند. (Macdonald et al, 2008) نوسانات درجه حرارت اثرات برجسته‌ای در توسعه لندفرم‌ها، به ویژه در ارتفاعات کوه‌ها داشته است. کاهش خطوط برف و پوشش گیاهی در بالاترین بخش‌ها در عصر یخبندان منجر به، متلاشی شدن در برابر سرما و تشکیل واریزه‌ها در قسمت کوهپایه‌ها گردیده (Verstappen, 1997).

بررسی آثار یخچالی، حدود گسترش آنها در نواحی کوهستانی ایران، بهترین کلید برای مرزبندی‌های مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک است (رامشت، ۱۳۸۱). انجام پهنه‌بندی مناطق مورفوکلیماتیک به دستگاههای اجرایی این امکان را می‌دهد تا با شناسایی کامل ویژگی‌های مناطق مورفوکلیماتیک اولاً تمهیدات لازم را جهت پهنه‌بندی

مناطق پرمخاطره در طول مسیر به کار گیرند، ثانیاً جهت توسعه پروژه های عمرانی و ساختمان سازی از مکانهای مناسب بهره گیرند و برای مقابله با مخاطرات دامنه ای و جاده ای، تخریب و تغییر جاده از ابزار، روش ها و مواد مصالح اقدامات مهندسی متناسب با شرایط و ویژگیهای آن مکان و منطقه مورفوکلیماتیکی، استفاده کنند. شناخته شده ترین حرکت مواد در روی دامنه ها بر اثر عمل یخبندان و ذوب یخ هاست و در نواحی تحت تسلط فرسایش مجاور یخچالی، ویا نواحی مرتفع کوهستانی انجام می گیرد (شایان، ۱۳۷۹).

۲-۱- بیان مسئله

راه یکی از مظاهر تمدن و نخستین و طبیعی ترین وسیله ارتباطی انسانهاست بطوریکه حمل و نقل یکی از اساسی ترین نیاز جوامع بشری از بدو خلقت تاکنون محسوب میشود. امروزه راهها بعنوان یک شریان مهم در حمل و نقل و موثر در پیشرفت توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی یک کشور نقش مهمی را ایفا می کند و از مهمترین زیرساخت های آن کشور محسوب می شود و به دلیل گسترش بیش از حد خود از واحدهای طبیعی گوناگون (با مناطق مورفوکلیماتیکی متفاوت) که هر یک دارای ویژگیهای خاص ژئومورفولوژیکی هستند عبور می کنند. توسعه روزافزون راه های ارتباطی در مناطق حساس بدون رعایت اصول راه سازی در مناطق مستعد ایجاد مخاطره و عدم توجه به ثبات و تعادل این مناطق سبب شدت ناپایداری می شود و بر مخاطره آمیز بودن مناطق می افزاید لذا ضروری است نسبت به شناخت و بررسی دقیق آنها اقدام شود و در رابطه با تفاوت مناطق مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک از نظر درجه ثبات و پایداری جهت احداث و امنیت جاده ها اقدام جدی به عمل آید. لازمه مقابله اصولی و منطقی با مخاطرات و عوامل مورفوژنز تهدید کننده جاده، شناسایی دقیق محل و علل و عوامل موثر در وقوع پدیده های ژئومورفولوژی تهدید کننده آنهاست. در منطقه ی مورد مطالعه، به علت عبور جاده از مناطق مورفوکلیماتیک گوناگون و حساس و وجود کوهستان های خشن و مرتفع، که در حال حاضر نیز از دینامیک بسیار فعالی برخوردار می باشند عمده ترین پدیده های مورفوژنیک، که نقش تخریبی و تهدید کننده ی دارند، لغزش ها، خزش، ریزش، سنگ افکندگی و سوزنهای یخی (پیپ کراک) بهممن، سولی فلکسیون، ایجاد ترک و شکاف در جاده ناشی دینامیک درونی و بیرونی و همچنین تغییرات اقلیمی... می باشند. اصلی بودن مسیر جاده کرج - چالوس، وجود رودخانه دائمی کرج در طول مسیر، گسل خوردگی شدید و استعداد بالای وقوع زمین لرزه، بالا بودن آمار بارش در طول سال، سرد بودن منطقه به دلیل بالا بودن عمومی ارتفاع از سطح دریا، کمبود پوشش گیاهی مناسب بویژه عدم وجود درختان بر روی دامنه ها، شیب تند ارتفاعات منطقه، بالا بودن سطح آب زیرزمینی بویژه با احداث سد امیرکبیر، نهایتاً وجود ترانشه های فراوان در طول مسیر راه که پایداری، تعادل و مقاومت مواد و سازه های مهندسی را کاهش و منجر به بالا بردن خطر

ناپایداری دامنه ها شده است. مساله ای که در اینجا باید به آن پرداخت اینکه عوامل مورفوژنز، مخرب و تهدید کننده جاده ها در مناطق مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک گوناگون یکسان نیستند چون که این عوامل مانند زمین شناسی و لیتولوژی، شیب، ارتفاع، نوع بارش، دما، هوازدگی (ذوب وانجماد)، و غیره در مناطق مختلف مورفوکلیماتیک بخصوص نواحی کوهستانی متفاوت و به یک گونه عمل نمی کنند و همین عامل در جاده کرج - چالوس چون از نواحی کوهستانی صعب العبور با طبقات مورفوکلیماتیک و مورفودینامیک متفاوت عبور می کند و سالانه باعث خسارات جانی و تحمل هزینه های ناشی از عناصر اقلیمی (بارش، دما، مه، یخ زدگی و...)، تخریب و ناپایداری جاده و دامنه های مشرف بر آن می شود.

۱-۳- اهداف تحقیق

هدف کلی در این تحقیق، تعیین و استخراج مناطق مورفودینامیکی و مورفوکلیماتیکی و ارتباط آنها با پدیده های مورفولوژیکی (لغزش، ریزش و سنگ افت، سولی فلکسیون، بهمن، خزش، تغییر و تخریب جاده و مواد موجود در اسفالت، ...) ناشی از آنها در طی مسیر و حساسیت این مناطق نسبت به سازه ی انسانی (راه)، می باشد، که خطرات جانی و مالی به همراه داشته و در این منطقه از اهمیت بالای برخوردار است. همچنین ارزیابی دقیق و پایش پدیده های مورفولوژیکی و تغییرات شان ناشی از عوامل مورفودینامیک و مورفوکلیماتیک منطقه و بهنگام سازی اطلاعات از پدیده های مورفولوژیک دامنه ای و جاده ای در طول مسیر و در نهایت تولید نقشه های ژئومورفولوژی مسیر و پهنه بندی مناطق حساس با استفاده از برداشت های GPS، تصاویر ماهواره ای، نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی، هیدرولوژی، داده های آب و هواشناسی در منطقه مورد نظر است تا با ارائه توصیه ای اجرایی، اقدامات و برنامه ریزیهای مناسب از خطرات جانی و مالی احتمالی جلوگیری کنند، این تحقیق اهمیت توجه به فرایندهای ژئومورفولوژیکی و ارائه راهکارهای اساسی را در مهندسی راهسازی و همچنین برنامه ریزی های آمایش سرزمین در مناطق مشا به، تبیین می کند.

۱-۴- سوالات تحقیق

- ۱- در احداث و نگهداری مسیر ارتباطی کرج - چالوس چگونه تاثیر ویژگیهای قلمروهای مورفوکلیماتیک دخالت داده شده اند؟
- ۲- فراوانی وقوع ناپایداری ها و فرآیند های ژئومورفولوژیک چه ارتباطی را با قلمروهای مورفوژنیکی مسلط بر مسیر راه مورد مطالعه نشان می دهند؟

۱-۵- پیشینه تحقیق

۱-۵-۱- مطالعات قلمروهای مورفوکلیماتیک در جهان

در (۲۳-۲۲) سپتامبر ۱۹۶۲، در تیسلدورف^۱ آلمان جلسه ای بین محققان راجع به توسعه لندفرم ها در نواحی مختلف اقلیمی و همچنین طبقه بندی مورفوکلیماتیک برگزار شد. نتایج حاصل از تشکیل این کنفرانس، نخستین رویکرد ساده و جامع در ژئومورفولوژی اقلیمی بود. (چورلی و بکینسال ۱۹۹۱). بودل در مقاله خود در سال (۱۹۴۸) هشت منطقه مورفوکلیماتیک مختلف را با استفاده از معیارهای مورفولوژیک و آب و هوای از یکدیگر افتراق داد. تریکار و (کایلوکس، ۱۹۶۵) مفهوم طبقه بندی نواحی را در ژئومورفولوژی گسترش دادند و یک نقشه از مناطق مورفوکلیماتیک را تولید کردند که پوشش گیاهی در این ناحیه بندی نقش اصلی را داشته است. آنها ۱۳ منطقه مورفوکلیماتیک را در جهان تعیین کردند. (پلیتر، ۱۹۵۰) براساس میانگین دمای سالانه و مجموع بارش سالانه ۹ منطقه مورفوکلیماتیکی را مشخص نمود.

(آویجیت گوپاتا^۲، ۲۰۱۱) در کتاب ژئومورفولوژی مناطق گرمسیری به بررسی مناطق اقلیمی و فرایندها و لندفرم های این مناطق پرداخته است (Dietrich barsch et al., 1984). در مقاله ای به بررسی ژئومورفولوژی مناطق کوهستانی و اثرات مهم ساختاری روی چشم اندازها در مقیاس های فضای گوناگون و آب و هوایی متضاد پرداخته و همچنین اشاره می کند که در مناطقی از کوهستان که تحت تأثیر فعالیت های انسان قرار گرفته وقوع فرسایش های فاجعه بار با پتانسیل بالا زودتر رخ می دهد.

(هانا برمر^۳، ۲۰۰۳)، در مقاله ای تحت عنوان ژئومورفولوژی به مطالعه مناطق مورفوکلیماتیک از قبیل: ژئومورفولوژی یخچالی، ژئومورفولوژی مجاور یخچالی، ژئومورفولوژی گرمسیری، ژئومورفولوژی خشک، کارستی، ساحلی، و نیز فرایندهای مسلط بر آنها مانند: حرکات توده ای، ژئومورفولوژی فلوویال، فرایند رواناب دامنه ای، فرایندهای سطح دشت، عمل باد پرداخته است.

(للنیز^۴ و همکاران، ۲۰۰۴) ویژگی قلمروهای مورفوکلیماتیک رومانی را مورد بررسی قرار دادند، آنها معتقدند که تفاوت قلمروهای مورفودینامیک عمدتاً ناشی از ارتفاع ناهمواریهای سطح زمین (پستی و بلندی ها) است. سارکا و (کانونگو، ۲۰۰۳) در تحقیقی در منطقه دارجیلینگ هیمالیا با استفاده از تکنیکهای RS و GIS دریافتند که وقوع زمین لغزش ها با برخی از عوامل از قبیل جاده، تراکم زهکشی و گسل در ارتباط می باشد (Gabet et al, 2008).

¹ Dtisseldorf

² Avijit Gupta

³ Hanna Bremer

⁴ Lelenicz