



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده علوم پایه

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته زمین شناسی گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی

بایواستراتیگرافی رسوبات قاعده ای نهشته های کرتاسه بالایی در برش سفیدچاه، کرانه شمالی رودخانه نکا، جنوب گلوگاه (البرز شرقی)

استاد راهنما

دکتر فاطمه هادوی

استاد مشاور

دکتر بهنام رحیمی

نگارش

الهام مجتهدین

تابستان ۱۳۸۹

تقدیم به لبخند پدرم

و

گر می دستان مادرم

آنانکه وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر

آنانکه راستی قامتم در شکستگی قامتشان تجلی یافت

عزیزانی که دعای خیرشان همواره بدرقه راهم بوده

و سعادت و سرافرازی امروزم را مرهون سال ها رنج و زحمت بی دریغشان

هستم

مقدمه:

شکر و سپاس بی انتها به یگانه خالق هستی، که در سایه الطاف بی دریغش، توصیف تحصیل و نگارش این پایان نامه را به من عطا کرد. از آنجا که شکر خالق بدون تشکر از مخلوق حاصل نمی گردد، بر خود لازم می دانم از کلیه کسانی که در به ثمر رسیدن این مجموعه نقش بسزائی داشته اند، تشکر و قدردانی نمایم. هرچند ذکر نام بسیاری از آن ها در این مختصر امکان پذیر نمی باشد.

از استاد عزیزم، سرکار خانم دکتر فاطمه هادوی که افتخار شاگردی ایشان را در مقطع کارشناسی ارشد داشته ام و راهنمای من در این پایان نامه بوده اند کمال تشکر و سپاس را دارم.

از استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر بهنام رحیمی که به عنوان مشاور راهنمای شایسته ای برای من بوده اند، صمیمانه قدردانی می نمایم.

از دوستان عزیزم، خانم ها مهندس اکرم پوراسماعیل، مهندس مرضیه نطقی مقدم، مهندس فاطمه ذبیحی و سرکار خانم معصومه شمسی، از مدیریت محترم گروه زمین شناسی دانشکده علوم، سرکار خانم نیکدل، آقادی فنودی و کلیه اساتید محترم گروه زمین شناسی که در طی دوران تحصیل مشمول الطافشان بوده ام، صمیمانه سپاسگذارم و زحماتشان را ارج می نهم.

فهرست

صفحه

عنوان

۱	❖ فصل اول « کلیات »
۲	• مقدمه
۳	• زمین ساخت البرز
۵	• اهداف مورد مطالعه
۵	• موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
۸	• موقعیت جغرافیایی منطقه گرگان در زمین شناسی ایران
۸	• آب و هوا و اقلیم ناحیه گرگان
۹	• ژئومورفولوژی منطقه
۱۰	• زمین شناسی منطقه
۱۱	• مروری بر مطالعات قبلی
۱۴	❖ فصل دوم « چینه شناسی »
۱۵	• مقدمه
۱۸	• فسیل شناسی کرتاسه
۱۹	• پالئوژئوگرافی کرتاسه
۲۱	• کرتاسه در ایران

۲۱	• آب و هوا در کرتاسه
۲۲	• کرتاسه در دامنه های شمالی البرز
۲۳	• کرتاسه در البرز شرقی
۲۳	▪ کرتاسه در جنوب گنبدقابوس
۲۳	▪ سازند پوقاله
۲۴	▪ سازند جامی شوران
۲۴	▪ سازند قالی مران
۲۵	• شیست گرگان
۲۵	• چینه شناسی و گسترش سازندهای منطقه مورد مطالعه
۲۵	▪ سازند قزل قلعه
۲۶	▪ سازند لار
۲۷	• ضخامت و ویژگی های سنگ شناسی واحدهای سنگی در دو برش مورد مطالعه
۳۱	❖ فصل سوم «نانوپلانتکتون های آهکی»
۳۲	• مقدمه
۳۶	• کلسیتی شدن کوکولیتوفورها
۳۷	• تاریخچه مطالعات انجام شده بر روی نانوپلانتکتون های آهکی
۴۲	• زیست شناسی ارگانیزم

-
- ساختمان گونه *Emiliana Huxleyi* در سطح سلولی ۴۳
 - تشکیل کوکولیت ها ۴۵
 - چرخه زندگی (تولید مثل، تغذیه و رشد) ۴۶
 - تولید مثل ۴۶
 - تغذیه ۴۸
 - رشد ۴۸
 - کانی شناسی کوکولیت ها ۴۸
 - گروه های اصلی مورفولوژیکی نانوپلانکتون های آهکی ۴۹
 - عملکرد کوکولیت ها ۵۲
 - اکولوژی کوکولیتو فورها ۵۴
 - درجه حرارت ۵۴
 - مواد غذایی ۵۴
 - شدت نور و درجه نوری ۵۵
 - شوری ۵۵
 - عمق ۵۵
 - عناصر سمی ۵۶
 - چگونگی تولید، انتقال و رسوبگذاری کوکولیت ها ۵۷
 - جهت یابی ۶۰
 - ترتیب فرارگیری کوکولیت ها ۶۲

۶۳	• جهت یابی و تقسیمات ناحیه مرکزی
۶۶	• اشکال مختلف هترو کوکولیت ها
۶۷	• اشکال مختلف کوکولیت ها در نمای مسطح
۶۹	• اندازه کوکولیت ها
۷۰	• اجزا فراساختارها
۷۵	• اشکال عناصر
۷۶	• تغییرات عناصر
۷۸	• تغییرات درون گونه ای
۷۸	▪ تغییرات کوکولیت های اولیه
۸۰	• پیچش عناصر در اثر رشد کریستال های ساده
۸۲	• تکامل مینرالیزه شدن
۸۳	• جغرافیای زیستی کوکولیتوفورها
۸۴	• سیر تکاملی و گسترش زمانی نانوپلانکتون های آهکی
۸۸	❖ فصل چهارم « روش جمع آوری نمونه و آماده سازی »
۸۹	• مقدمه
۸۹	• تنوع و تیپ نمونه ها
۹۰	• روش های آماده سازی
۹۰	▪ روش Smear slide

۹۱	▪ Pippet strew slide روش
۹۲	▪ Gravity setting روش
۹۲	▪ Short centrifuging روش
۹۳	• آماده سازی روش SEM
۹۴	• روش آماده سازی خاص
۹۴	▪ آماده سازی برای آنالیزهای کمی
۹۴	▪ روش توده های متحرک
۹۴	▪ نمونه قابل استفاده در LM/SEM
۹۴	▪ روش مقاطع نازک
۹۴	• روش نمونه برداری نانوفسیل های آهکی در برش های مورد مطالعه
۹۵	• روش مطالعه و عکسبرداری نانوفسیل ها در برش های مورد مطالعه
۱۰۰	❖ فصل پنجم « سیستماتیک »
۱۰۱	• مقدمه
۱۰۱	• سیستماتیک نانوپلاکتونهای آهکی
۱۵۹	❖ فصل ششم « بایواستراتیگرافی »
۱۶۰	• مقدمه
۱۶۲	• مطالعات بایواستراتیگرافی انجام شده بر مبنای نانوپلانکتون های آهکی کرتاسه پسین در برش های مورد مطالعه
۱۶۴	• مقایسه بین چاکی لایمستون های مورد مطالعه با نهشته های مشابه

۱۶۵	• بایوزوناسیون و تعیین سن نسبی نهشته های کرتاسه پسین در برش های مورد مطالعه
۱۷۷	❖ فصل هفتم « پالئواکولوژی »
۱۷۸	• مقدمه
۱۷۸	• تاریخچه مطالعات پالئواکولوژی
۱۸۰	• اصول پالئواکولوژی
۱۸۱	• مطالعه محیط زیست در کرتاسه
۱۸۱	▪ پالئوجغرافیا
۱۸۴	▪ آب و هوای دیرینه
۱۹۰	• مشخصات فونا و فلورا در کرتاسه
۱۹۳	• کرتاسه، چاک ها و تاثیرات بر نانوپلاکتون های آهکی
۱۹۸	• بررسی حوادث نانو فسیلی و آب و هوایی گذشته
۱۹۸	▪ حوادث کنیاسین تا ابتدای کامپانین و تجمعات نانو پلانکتون های آهکی
۲۰۲	▪ حوادث آب و هوایی در طی کامپانین پسین تا انتهای ماستریشتین پسین
۲۱۱	• مطالعات پالئواکولوژی و فراوانی نانوفسیل های آهکی
۲۱۱	• نتایج مطالعات پالئواکولوژی
۲۱۱	▪ حفظ شدگی
۲۱۲	▪ جغرافیای زیستی قدیمه
۲۱۲	▪ درجه حرارت
۲۱۳	▪ دوری و نزدیکی از ساحل

۲۱۴	❖ فصل هشتم « یافته ها »
۲۱۶	❖ تصاویر میکروسکوپی
۲۳۹	❖ منابع

چکیده:

محدوده البرز به عنوان بخشی از کمربند چین خورده- تراستی آلپ- هیمالیا، در حدود ۲۰۰۰ کیلومتر در شمال ایران گسترش یافته است. یکی از اسلوپ های شمالی البرز شرقی، توالی از سنگ های ژوراسیک میانی تا کرتاسه بالایی است که توسط قاسمی (۱۹۹۰) تفکیک و " رخساره شمالی " نام نهاده شده است. این توالی از لحاظ لیتولوژیکی بسیار مشابه با رسوبات هم سن خود در کمربند چین خورده کپه داغ در شمال ایران است. در برش سفیدچاه، بخشی از این توالی رخنمون دارد و به صورت ناپیوستگی بر روی کمپلکس دگرگونی گرگان قرار گرفته است که شامل سنگ آهک های چاکی و مارنی است. در بررسی کنونی، قاعده این توالی در دو مقطع مطالعه شده است: برش های سفیدچاه به شمال روستای ارزک و غرب سفیدچاه.

از این دو برش فرامینفرهای کمی گزارش شده است، اما با فقدان مطالعات نانوفسیلی در این نواحی روبرو هستیم. بر اساس این بررسی برای اولین بار، مجموعاً از ۲۰ نمونه، تعداد ۱۱ خانواده، ۲۰ جنس و ۳۷ گونه از نانوفسیل ها شناسایی و عکسبرداری شدند که از تنوع و حفظ شدگی متوسطی برخوردارند. گونه های شاخص در هر ۲ برش *Watznaueria biporta*, *Eprolithus floralis*, و گونه های مختلف جنس *Ceratolithoides* هستند. بر اساس مطالعات انجام شده ۶ بایوزون برای این دو برش در نظر گرفته شده است که با زون های CC22-CC26 از زون بندی سی سینگ (۱۹۷۷) و زون بندی پرش نیلسون (۱۹۸۳، ۱۹۷۹a) همخوانی دارد. با توجه به فراوانی گونه هایی مانند *W. biporta*، *W. barnesae*، *U. sissinghii* و *U. trifidus* و عدم حضور گونه *M. decussata* در در نمونه های مورد مطالعه در هر دو برش، رسوبگذاری این نهشته ها در آب و هوای گرم و محیطی کم عمق صورت گرفته است. با توجه به کاهش فراوانی هولوکوکولیت ها، خصوصاً گونه *L. cayeuxii* از طرف قاعده واحدهای سنگی هر دو برش به طرف بالای این واحدها، می توان گفت عمق حوضه در حال افزایش نسبی است.

فصل اول



مقدمه:

کوههای البرز، در شمال ایران و جنوب دریاچه خزر، رشته شرقی-غربی نسبتاً پیچ و خم داری را تشکیل می دهد. سلسله جبال البرز خود جزئی از قسمت شمالی کوهزایی آلپ-همیالیا در آسیای غربی به شمار می رود و از شمال به بلوک فرورفته خزر و از جنوب به فلات ایران مرکزی محدود می شود. روند ساختمانی کوه های بخش غربی البرز، شمال غرب-جنوب شرق و تا اندازه ای با نوار شمالی زاگرس چین خورده و امتداد ساختمانی قفقاز بزرگ و کوچک هم جهت است در حالی که روندهای ساختمانی بخش شرقی کوه های البرز تقریباً شمال شرقی-جنوب غرب بوده و با امتداد گسل بزرگ کویر (یا گسل درونه) موازی است (بربریان، ۱۹۷۶b، نوگل، ۱۹۷۸). گانسر^۱ (۱۹۶۳) معتقد است که جبال البرز در شرق از طریق هندوکش به جبال پامیر متصل می شود، ولی امتداد غربی و شمال غربی البرز با ابهام توأم است. اگرچه مجموعه البرز از آذربایجان تا خراسان ادامه می یابد ولی از نظر چینه شناسی و تکنونیک اختصاصات یکنواخت نداشته و به همین دلیل به واحدهای مختلف تقسیم شده است.

^۱ - Gansser

زمین ساخت البرز:

ساختمان البرز نتیجه دو کوهزایی مهم است: یکی کوهزایی پرکامبرین، و دیگری کوهزایی آلپی مربوط به دوران مزوزوییک و سنوزوییک، چین خوردگی پرکامبرین در البرز، سخت شدن و به هم پیوستگی پی سنگ ها را به دنبال داشته است (شکل ۱-۱). بسیاری از محققان، البرز را از اینفراکامبرین تا تریاس میانی، به صورت یک پلاتفرم پایدار در نظر می گیرند و فازهای کالدونین و هرسی نین را تنها به صورت بالآآمدگی های خشکی زایی قبول دارند (اشتوکلین^۱، ۱۹۶۸a، اشتامپلی^۲، ۱۹۷۸). اولین حرکات واقعی که منجر به چین خوردگی البرز شد در ماستریشتین پایانی و پالئوسن اتفاق افتاد (فاز لارامید) و در اثر آن، محدوده فرورفتگی کاسپین در شمال به خشکی مبدل شده و موجب تشکیل جبال البرز در اوایل دوران سنوزوییک گردید. دومین فاز کوهزایی در اوایل-اواسط الیگوسن اتفاق افتاده است (فاز پیرنه). این حرکات موجب مرتفع شدن بیشتر، و فرسایش بعدی قسمت مرکزی کمربند البرز شد. آخرین حرکات کوهزایی مهم البرز در اواخر پلیوسن یا اوایل پلئستوسن اتفاق افتاده است (فاز پاسادنین). پیامد این حرکات، گسل خوردگی ها، روراندهای ملایم و مرتفع شدن البرز بوده است (خسروتهرانی، ۱۳۶۴).

به کمک چند زون گسلی بزرگ که تقریباً با روند کلی ساختمانی البرز موازی اند البرز را به چند زون ساختمانی تقسیم کرده اند (اشتوکلین، ۱۹۷۴a، بربریان، ۱۹۷۴b، دلنباخ^۳، ۱۹۶۴). بر اساس طرح پیشنهادی اشتوکلین (۱۹۷۴)، کوه های البرز از شمال به جنوب، به ۶ زون ساختمانی تقسیم بندی شده است:

۱. زون بالآآمده گرگان

۲. زون نوژن شمالی

۳. زون شمالی-مرکزی

۴. زون جنوبی-مرکزی

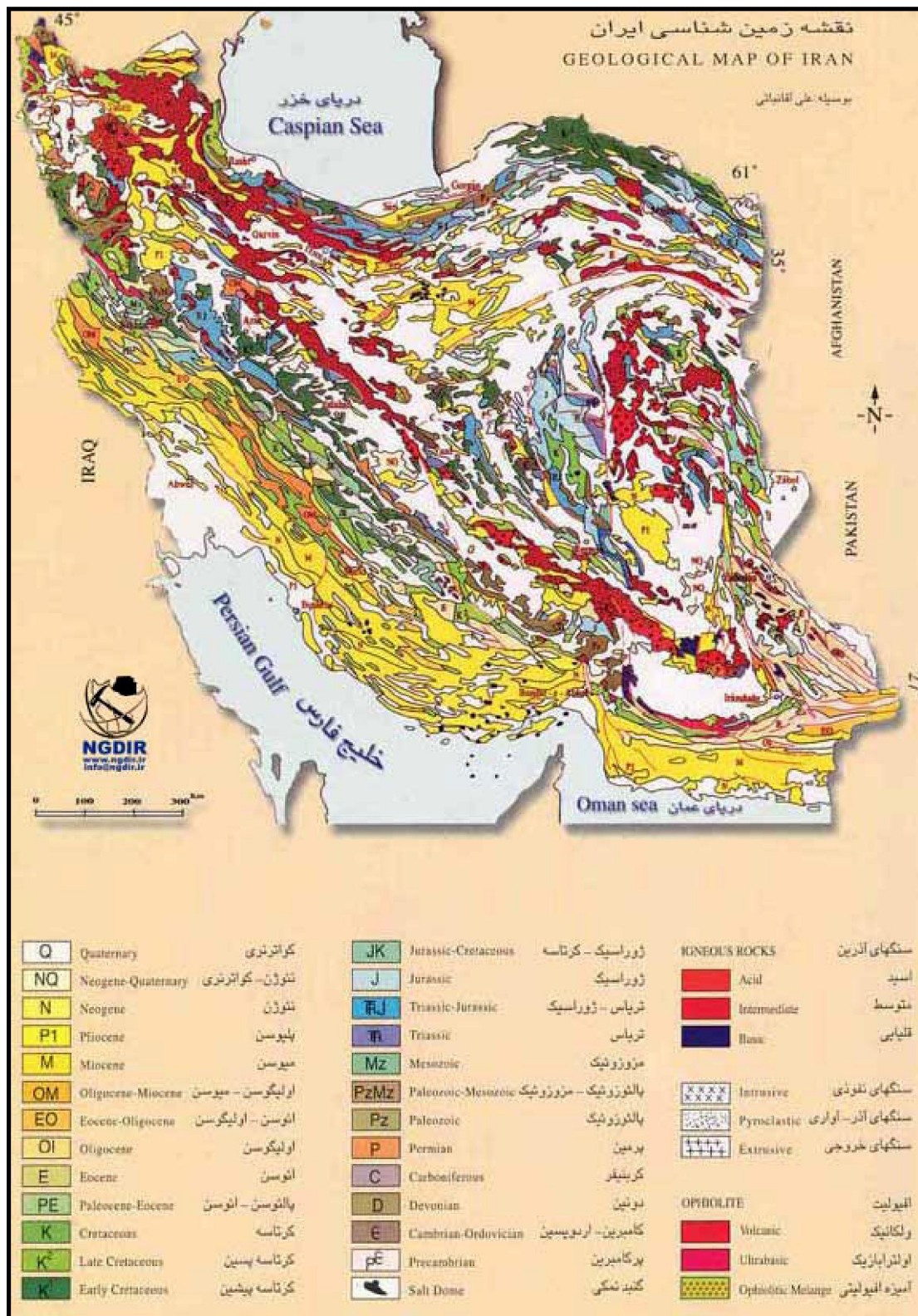
۵. زون ترسیری جنوبی

۶. زون بالآآمده جبهه جنوبی

¹ - Stocklin

² - Stampeli

³ - Dellenbach



شکل ۱-۱: نقشه زمین شناسی ایران (www.ngdir.ir)

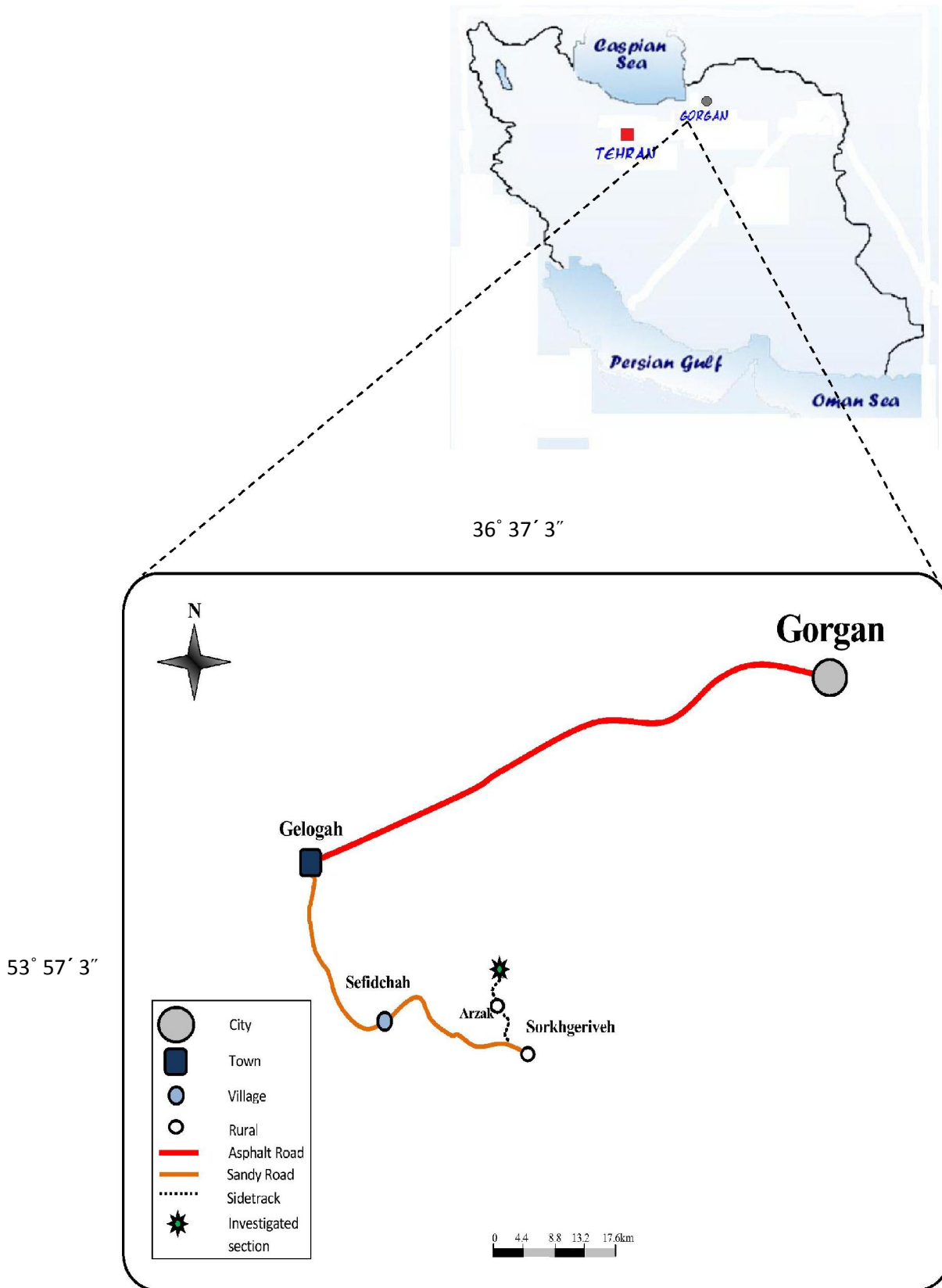
اهداف مورد مطالعه:

۱. شناسایی و معرفی نانوفسیل های موجود در نهشته های کرتاسه بالایی برش های غرب سفیدچاه و سفیدچاه به روستای ارزک (شمال روستای ارزک)، جنوب گرگان، جنوب گلوگاه (البرز شرقی).
۲. تعیین بایوزون های موجود در برش های مورد مطالعه و مقایسه آن با زون های استاندارد جهانی.
۳. تعیین سن نسبی طبقات در برش های نامبرده.
۴. بررسی شرایط رسوبگذاری و وضعیت پالئواکولوژی منطقه.
۵. مقایسه از لحاظ زیستی و سنگ شناسی نهشته های مورد مطالعه با سازندهای هم ارز خود در شرق کپه داغ.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه:

برش سفیدچاه به شمال روستای ارزک، با مختصات $37^{\circ} 37'$ شرقی و $36^{\circ} 37'$ شمالی در جنوب شرقی گلوگاه، بر شسفیدچاه به شمال روستای ارزک واقع شده است. در مسیر جاده گرگان- گلوگاه و گلوگاه به سفیدچاه حرکت می کنیم، سپس از سفیدچاه به روستای ارزک می رسیم، مقطع مورد مطالعه در شمال روستای ارزک قرار دارد (شکل ۱-۲).

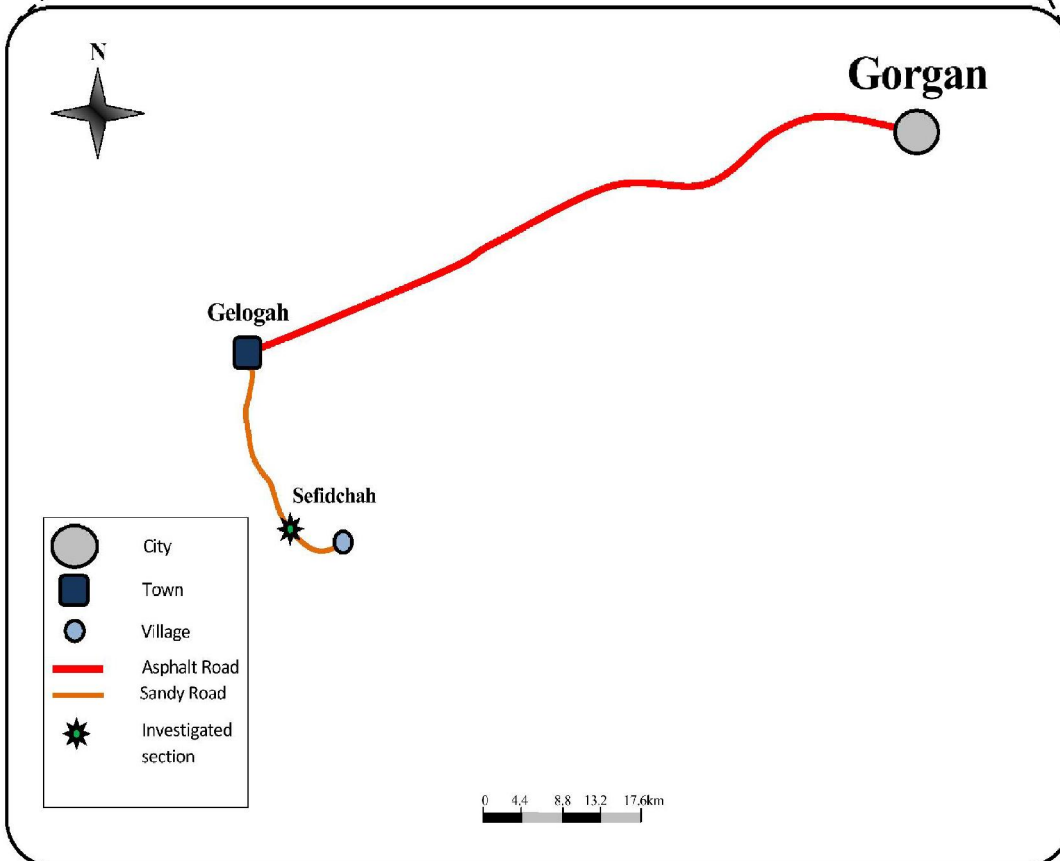
برش مورد مطالعه دیگر، با مختصات $50^{\circ} 40'$ شرقی و $36^{\circ} 16'$ شمالی در غرب سفیدچاه قرار دارد. در مسیر جاده گرگان- گلوگاه و گلوگاه به سفیدچاه حرکت می کنیم، مقطع مورد مطالعه در بخش غربی سفیدچاه (۳ کیلومتری غرب سفیدچاه) قرار دارد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۲: نقشه راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه، برش سفیدچاه به شمال روستای ارزک



36° 36' 16"



53° 50' 40"

شکل ۱-۳: نقشه راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه، برش غرب سفیدچاه

موقعیت منطقه گرگان در زمین شناسی ایران:

نیمه جنوبی ورقه مورد نظر از دیدگاه زمین شناسی ساختاری در پهنه البرز و پهنه گرگان-رشت است. ولی نیمه شمالی آن با نگرش به رخنمون واحد سنگی موجود در دشت گنبد کاووس و نیز نتایج بدست آمده از گمانه های اکتشافی که توسط شرکت ملی نفت ایران در دشت گرگان زده شده اند، بیشتر به پهنه کپه داغ شباهت دارد. در حال حاضر قلمروی کپه داغ توسط رسوبات آبرفتی نرم دشت گرگان پوشیده شده است. با نگاهی دقیق تر می توان ناهمسانی ریشه ای پهنه های البرز، گرگان-رشت و کپه داغ را به پس از جنبش های کوهزایی فاز کیمرین پیشین نسبت داد. در این محدوده سنگ های رسوبی، آذرین و دگرگونی برونزد دارند و کهن ترین سنگ های پدید آمده در آن شیست های گرگان به سن دونین بالایی - کربونیفر زیرین است. ناحیه مورد بررسی در مختصات جغرافیایی $۵۴^{\circ} ۰۰'$ تا $۵۴^{\circ} ۳۰'$ طول های خاوری و $۳۶^{\circ} ۳۰'$ تا $۳۷^{\circ} ۰۰'$ عرض های شمالی واقع شده است. گرگان، کردکوی و بندرترکمن از شهرهای مهم این ناحیه اند و سرتاسر گستره محدوده نقشه در استان گلستان جای دارد. روستاهای متعددی در این محدوده اند که بیشترشان در نیمه شمالی ورقه جای گرفته اند، از مهم ترین رودخانه های ناحیه مورد بررسی، رودخانه های گرگان، قره سو و نکا است که به دریای خزر می ریزند. در نیمه شمالی ورقه و از سوی خاور رودخانه های گرگان و قره سو با راستای تقریبی خاوری-باختری وارد دشت گرگان می شود و در نیمه جنوبی ورقه، رودخانه نکا با همین راستا از ارتفاعات شمالی و جنوبی خود سرچشمه می گیرد.

آب و هوا و اقلیم ناحیه گرگان:

بر پایه تقسیمات اقلیمی ایران، آب و هوای ناحیه گرگان در شمال رشته کوه های البرز از نوع معتدل خزری است، میانگین درجه حرارت در زمستان ها ۸ درجه و در تابستان ها به ۲۶ درجه سانتیگراد می رسد.

میانگین بارندگی سالانه ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر است. این مقدار بارش سالانه به تفاوت در فاصله ماه های مختلف سال تقسیم می شود، پر باران ترین ماه های سال، ماه های فصول پاییز و زمستان است. میانگین رطوبت در فصول سرد ۷۸ درصد و در فصول گرم ۷۱ درصد است. آب و هوای جنوب ناحیه از نوع آب و هوای سرد کوهستانی (ارتفاعات شاه کوه) تا معتدل کوهستانی است. به سوی شمال، هوا معتدل تر و بر میزان رطوبت و بارندگی افزوده می شود؛ آن چنان که حوالی رودخانه نکا، آب و هوای مرطوب و پر باران چهره جنگل ها را