



۱۳۲۳۳۱



دانشگاه تربیت معلم تهران

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

پایان نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد زمین شناسی

(گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی)

بیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکansı نهشته های

سازند قم در جنوب شرق کاشان

استاد راهنما:

دکتر جهانبخش دانشیان

اساتید مشاور:

دکتر سید محمد موسوی روحبخش - دکتر سید علی معلمی

محقق:

اسماء آفتابی آرانی

۱۳۸۹ / ۸ / ۵

تیر ماه ۸۸

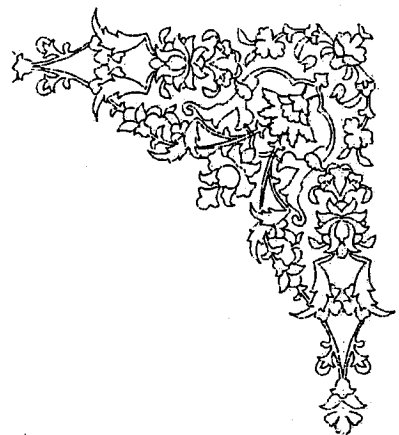
تعمیرات مدرک علمی برآورد
توسط مرکز

۱۴۴۶۴۷

سپاسگزاری

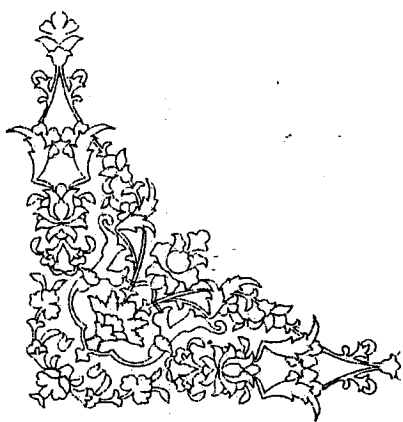


خداوند بزرگ را شاکرم که فرصت شناخت آیتی دیگر از آیات بیکرانش را بر من ارزانی داشت و مجال عنایت فرمود تا با بهره گیری از محضر استادانی فرهیخته و با اخلاق، نگارش این مشق را به پایان برسانم. انجام این پژوهش را مدیون همه کسانی هستم که در کسوت استاد، کارمند، دوست و یا به هر شکل دیگری مرا یاری کردند هر چند که ذکر نام همه این بزرگواران از توانم خارج است. اما بر خود واجب می دانم از کسانی که در انجام این پژوهش نقش بسزایی داشته اند با ذکر نام قدردانی کنم. از استاد فرزانه و با اخلاق جناب آقای دکتر جهانبخش دانشیان که راهنمایی این پایان نامه را به عهده داشتند کمال تشکر و قدردانی را دارم. مراتب سپاس و قدردانی خود را از استاتید مشاورم جناب آقای دکتر سید محمد موسوی روحبخش و جناب آقای دکتر سید علی معلمی دارم. از استاتید بزرگوار جناب آقای دکتر فیاضی و جناب آقای دکتر صادقی از دانشگاه شهید بهشتی که داور این پایان نامه را به عهده گرفتند سپاسگزارم. همچنین از زحمات بی دریغ پدر و مادر عزیزم که در دوران تحصیل مشوق اصلی بنده بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. از تمامی دوستان عزیزم و همچنین از آقای مهندس مرتضی ربیعی و مهندس اسد عبدی به خاطر همراهی در فیلد صحرایی و از خانم مهندس معصومه اخلاقی سپاسگزارم.



تقدیم بہ پدر

و مادر عزیزم



	فهرست مطالب:
	عنوان
	صفحه
	فصل اول: کلیات
۱	۱-۱: مقدمه
۱	۱-۲: موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه
۱	۱-۳: آب و هوا و ژئومورفولوژی
۲	۱-۴: مروری بر پیشینه مطالعاتی سازند قم و چینه نگاری سکاسی آن
۷	۱-۵: موقعیت زمین شناسی و چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه
۱۰	۱-۶: روش کار
۱۱	۱-۷: اهداف مطالعه
	فصل دوم: لیتواستراتیگرافی
۱۳	۲-۱: مقدمه
۱۳	۲-۲: لیتواستراتیگرافی سازند قم در برش طاقدیس نواب
۲۱	۲-۳: تطابق چینه نگاری برش های نواب، نطنز، شجاع آباد، مرق، جزن و برش چینه شناسی شماره ۸ با برش مورد مطالعه
	فصل سوم: سیستماتیک
۲۵	۳-۱: مقدمه
۲۵	۳-۲: رده بندی فرامینفرای شناسایی شده در برش طاقدیس نواب
۳۲	۳-۳: سیستماتیک فرامینفرهای شناسایی شده در برش چینه نگاری مورد مطالعه
	فصل چهارم: بیواستراتیگرافی
۸۲	۴-۱: مقدمه
۸۳	۴-۲: بیواستراتیگرافی نهشته های سازند قم در برش نواب در جنوب شرق کاشان
	فصل پنجم: چینه نگاری سکاسی
۸۵	۵-۱: مقدمه
۸۶	۵-۲: میکروفاسیس های سنگ های کربناته سازند قم در برش مورد مطالعه
۹۰	۵-۳: چینه نگاری سکاسی
۹۶	۵-۴: مرزهای سکاسی و سطوح حداکثر گستردگی آب دریا در برش مورد مطالعه
۹۸	۵-۵: مقایسه مرزهای سکاسی در سازند قم با نمودار تغییرات جهانی سطح آب دریا
۹۸	۵-۶: مقایسه مرزهای سکاسی برش مورد مطالعه با مطالعات قبلی
۱۰۱	نتیجه گیری
۱۰۳	منابع

چکیده

به منظور بررسی و مطالعه لیتواستراتیگرافی، بیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانشی نهشته های سازند قم، برش چینه نگاری نواب در جنوب شرق کاشان واقع در طاقدیس نواب انتخاب شد. سازند قم در برش نواب ۲۱۱ متر ضخامت دارد و با ناپیوستگی هم شیب بر روی سازند قرمز زیرین و در زیر سازند قرمز بالایی قرار گرفته است. این برش به طور عمده شامل سنگ آهک، سنگ آهک ماسه ای، سنگ آهک رسی، ماسه سنگ، میکروکنگلوмера، مارن، مارن ژپس دار می باشد. مطالعه ۱۰۱ نمونه برداشت شده از این برش، شامل ۲۴ نمونه نرم و ۷۷ نمونه سخت، منجر به شناسایی ۵۳ جنس و ۹۹ گونه فرامینیفرانتونیک و ۴ جنس و ۶ گونه از فرامینیفرانتونیک شد. به علت شباهت مجموعه فرامینیفرانتونیک سازند قم و سازند آسماری و فقدان یک بیوزوناسیون رسمی برای سازند قم، در مطالعه بیواستراتیگرافی برش نواب از بیوزوناسیون آدامز و بورژوا که برای نهشته های سازند آسماری ارائه شده استفاده شد. بر همین اساس و با توجه به گونه های شاخص شناسایی شده برش چینه نگاری مورد مطالعه با بیوزون های *Borelis melo group*- *Miogypsinoides-Archaias-Valvulinid* و *Meandropsina iranica* Assemblage Zone قابل تطبیق و مقایسه است. به این ترتیب با توجه به تجمع فرامینیفرانتونیک و گونه های شاخص، سن پیشنهادی این برش اکتانین-بوردیگالین می باشد. ضخامت نهشته های اکتانین در این برش ۲۰۸/۶ متر و ضخامت نهشته های بوردیگالین ۲/۴ متر است. همچنین مطالعات رخساره ای نهشته ها منجر به شناسایی ۵ میکروفاسیس و کستون بیوکلاستی، پکستون بیوکلاستی و کستون با ارگانسیم های تخریب شده و سائیده شده، گرینستون بیوکلاستی با دانه های پوشش دار، گرینستون و پکستون پلئیدی و گرینستون و پکستون بیوکلاستی با فرامینیفرانتونیک و جلبک های سبز آهکی قابل مقایسه با میکروفاسیس های استاندارد (SMF9,10,11,16,18) معرفی شده توسط فلوگل (Flügel, 2004) و سه گروه رخساره ای وابسته به کمرندهای رخساره ای پشته ماسه ای، پلاتفرم دریای باز و پلاتفرم دریای محدود شد. همچنین در مبحث بررسی چینه نگاری سکانشی برش مورد مطالعه با توجه به اطلاعات به دست آمده از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی، ۵ سکانس تشخیص داده شد که سن ۴ سکانس ابتدای برش و قسمت ابتدایی سکانس ۵، اکتانین و قسمت انتهایی سکانس ۵، بوردیگالین می باشد. همچنین ۶ مرز سکانشی تعیین شد که از این تعداد، ۴ مرز سکانشی از نوع دوم (SB2) و ۲ مرز آن از نوع اول (SB1) می باشد.



فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه

سازند قم که برگرفته از نام شهر قم است غالباً رسوباتی با رخساره دریایی در ایران مرکزی است که در الیگوسن بر اثر بالا آمدگی سطح آب دریا به وجود آمده است. سازند قم در بخش عمده ای از ایران مرکزی گسترش دارد و به حالت پیشرونده بر روی رسوبات سازند قرمز زیرین و یا قدیمتر قرار می گیرد. چون سازند قم دارای تغییرات جانبی است تا به حال برش الگویی که بتواند معرف این سازند باشد در نظر گرفته نشده است ولی به خاطر گسترش وسیع این سازند در منطقه قم این محل به عنوان ناحیه الگو انتخاب گردیده است (رحیم زاده، ۱۳۷۳). بررسی و مطالعه تحقیقات انجام شده در ایران مرکزی نشانگر آن است که فونا، لیتولوژی و ضخامت سازند قم در مکان های مختلف متفاوت بوده و سن به دست آمده برای این واحد سنگی در مناطق مختلف یکسان نمی باشد. لذا بررسی دقیق فسیل شناسی و چینه شناسی نهشته های مذکور در جنوب شرق کاشان محور اصلی مطالعه در نظر گرفته شد.

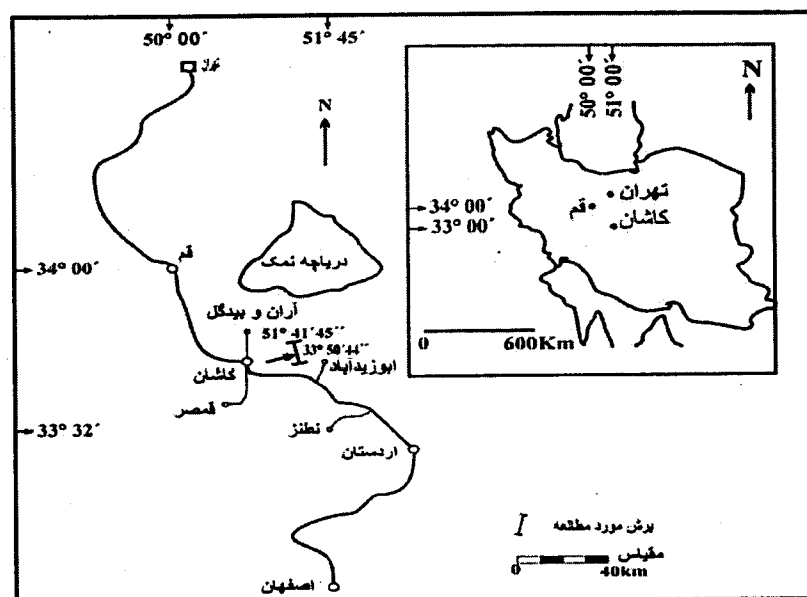
۱-۲ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه

شهر کاشان در ۲۴۶ کیلو متری جنوب تهران و در ۱۱۴ کیلو متری جنوب شرقی قم قرار دارد که این سه شهر از طریق آزاد راه تهران-قم و آزاد راه قم-کاشان به یکدیگر مرتبط می گردند. در مسیر جاده قدیم نطنز-کاشان برش مورد مطالعه در جنوب شرقی کاشان بین طول های جغرافیایی $51^{\circ} 37'$ و $51^{\circ} 42'$ شرقی و $33^{\circ} 49'$ و $33^{\circ} 53'$ عرض شمالی واقع شده است. این منطقه در ۲۴ کیلو متری کاشان و ۹۵ کیلو متری اردستان واقع است (شکل ۱-۱).

۱-۳ آب و هوا و ژئومورفولوژی

آب و هوای منطقه به دلیل مجاورت با کویر، در تابستان ها گرم و خشک و در زمستان ها سرد و خشک می باشد. مناطق کوهستانی دارای آب و هوای معتدل در تابستان و سرد در زمستان می باشد (رادفر و همکاران، ۱۳۷۲). بر اساس داده های سازمان هوا شناسی کشور بین سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸، میانگین بیشترین درجه حرارت در تابستان تا 42 درجه سانتی گراد بالای صفر و میانگین کمترین درجه حرارت در زمستان تا $1/2$ درجه سانتی گراد زیر صفر بوده است. میزان متوسط بارندگی سالیانه در کاشان $141/16$ میلی متر و متوسط درجه حرارت در این شهر $19/2$ درجه سانتی گراد است. (سالنامه هواشناسی ۸۰-۱۳۷۵)، لذا بهترین زمان برای انجام مطالعات زمین شناسی، اواسط بهار تا اواسط پائیز می باشد. پس از بازدید مقدماتی زمین شناسی از منطقه مورد

نظر (طاقدیس نواب) جهت مطالعات بیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانسی، یک برش چینه شناسی انتخاب شد.



شکل ۱-۱: نقشه راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه.

۴-۱ مروری بر پیشینه مطالعاتی سازند قم و چینه نگاری سکانسی آن

سازند قم از جمله سازندهای بسیار مهم سنوزوئیک ایران مرکزی می باشد که از دیرباز مورد توجه زمین شناسان به ویژه کارشناسان شرکت نفت قرار داشته و مطالعات متعددی توسط زمین شناسان بر روی آن صورت گرفته است. این امتیاز به دلیل پتانسیل هیدروکربوری آن بعد از دسترسی به نفت در طاقدیس البرز و کشف گاز در طاقدیس سراجه است. به طور کلی مطالعات نهشته الیگوسن و میوسن در ایران از نیمه دوم قرن نوزدهم آغاز شد. این نهشته ها اولین بار توسط لوفتوز (Loftus, 1855) آبیچ (Abich, 1858) از حوالی ارومیه و تیتز (Tietze, 1875) از ایران مرکزی و اشتال (Stahl, 1911) از ناحیه قم گزارش شد (نقل از رحیم زاده، ۱۳۷۳)؛ همچنین (Furon & Marie 1939; Stocklin, 1952; Dozy, 1955) نیز از اولین کسانی بودند که به مطالعه سازند قم پرداختند. همچنین برای اولین بار گانسر (Gansser, 1955) و فورر و سoder (Furrer and Soder, 1955) بر اساس مطالعات چینه شناسی ناحیه قم را به ۶ واحد لیتولوژیکی (a,b,c,d,e,f) تفکیک نمودند. بعدها با مطالعات بیشتر و گسترده تر، برای سازند قم در کوههای حاشیه جنوب دشت قم (مانند کوه میل، دوچاه، دوبرادر، نرداقی، خورآباد و شوراب) یک ناحیه الگو معرفی شد (Stocklin & Setudehnia, 1971). در این جا بیشتر مطالعاتی که در آنها

خصوصیات چینه شناسی سازند قم در ناحیه مورد مطالعه مورد توجه قرار گرفته، اشاره می شود. به علت اهمیت سازند قم در ایران مرکزی بسیاری به مطالعه زمین شناسی عمومی، چینه شناسی و فسیل شناسی، رسوب شناسی، میکرو فاسیس و محیط رسوبی آن پرداخته اند. مهمترین مطالعات انجام شده نهشته های سازند قم در ناحیه مورد نظر و حوالی آن عبارتند از:

چینه شناسی سازند قم و موقعیت بین قاره ای آن توسط بزرگنیا (Bozorgnia, 1966) مورد مطالعه قرار گرفت. وی ناحیه وسیعی از حوضه ایران مرکزی را در زمان نهشتگی قم، به حوضه های محلی کاشان، قم، تلخه و امجک تقسیم و قدیمی ترین عضو سازند قم را در ناحیه ای در جنوب کاشان، تحت عنوان عضو بی نام معرفی کرد. این واحد سنگی که شامل مارن و سنگ آهک است به طور پیشرونده بر روی سنگهای ولبکانیکی احتمالاً مربوط به اتوسن و سازند قرمز زیرین با سن اتوسن- الیگوسن قرار می گیرد. وی همچنین بدلیل حضور *Nummulites intermedius* و *Lepidocyclina (Eulepidina) sp.* در این عضو، سن آن را روپلین (معادل با قسمت زیرین آسماری زیرین) پیشنهاد کرد. بواسطه فقدان فسیل شاخص در عضو a، موقعیت چینه شناسی این بخش از سازند قم روشن نیست و ممکن است با قسمت فوقانی آسماری زیرین (با سن شاتین؟) معادل باشد. بزرگنیا قسمت فوقانی عضو b تا عضو d را اکتیانین (معادل آسماری میانی) و عضوهای e و f را بوردیگالین (معادل آسماری فوقانی) تشخیص داد. از طرف دیگر وی با مطالعه فرامینفرای پلانکتونیک موجود در لایه های مارنی سازند قم این سازند را به شرح زیر، با رسوبات الیگوسن و میوسن سایر نقاط دنیا مقایسه نمود. وی در نمونه های قسمت زیرین عضو b تعداد زیادی *Globorotalia opima opima* گزارش کرد که بواسطه آن، این بخش را با *Globorotalia opima opima Zone* درترینیداد، مقایسه نمود. همچنین در فوقانی ترین طبقات عضو c-4 تعدادی *Globigerinita stainforthi* مشاهده نمود و لذا این عضو را با *Globigerinita stainforthi Zone* معادل دانست. بزرگنیا تعداد بسیار کمی *Globigerinatella insueta* را نیز در عضو e گزارش کرد و در فوقانی ترین قسمت این زون نیز به *Globigerinoides bisphaerica* و *Porticuladphaera tranoria* اشاره نمود و نتیجه گرفت که قسمت فوقانی سازند قم در داخل *Globigerinatella insueta Zone* واقع شده در حالی که قاعده آن در *Globorotalia opima opima Zone* قرار دارد. بزرگنیا شروع پیشروی دریای الیگو- میوسن را در الیگوسن میانی (Rupelian)، در حوضه کاشان ذکر نمود که در Aquitanian به سمت شمال توسعه یافته و در Burdigalian به بالاترین حد توسعه اش رسیده است. زاهدی (Zahedi, 1976) با ارائه گزارشی تحت عنوان بررسی زمین شناسی ناحیه سه در جنوب کاشان

نهشته های سازند قم را از این ناحیه گزارش کرد و ذکر نمود که نهشته های سازند قم در این ناحیه سن استامپین تا اکتانین- بوردیگالین را بر اساس میکروفسیل های موجود نشان می دهند. رهقی (Rahaghi, 1980) نیز با نمونه برداری از جنوب کاشان (مناطق قمصر و سه)، سن نهشته های سازند قم را روپلین تا بوردیگالین تعیین کرد. همچنین ژو و همکاران (Zhu et al., 2007) در محدوده مورد مطالعه با بررسی دو برش چینه شناسی (۸ و ۱۸)، در برش چینه شناسی ۸، با ضخامت ۳۵۴/۲ متر و با مختصات جغرافیایی، طول ۴۵° ۵۱' شرقی و عرض ۵۴° ۳۳' شمالی شامل توالی از سنگ آهک بیوکلاست دار، ماسه سنگ، گلسنگ، ژپس و سیلتستون را گزارش کردند. در این برش آنها با برداشت ۲۴ نمونه، و ۱۳ گونه از فرامینیفر بنتونیک، ۸ گونه نانوپلانکتون، ۳ گونه استراکد را شناسایی کردند. برش چینه شناسی ۱۸ نیز، با ضخامت ۴۹۰/۴ متر و با مختصات جغرافیایی، طول ۳۰' ۵۱° شرقی و عرض ۳۰' ۳۴° شمالی که شامل توالی به طور عمده از سنگ آهک بیوکلاستی، گلسنگ، سنگ آهک ماسه ای، ژپس، توف و شیل رسی می باشد ۷ نمونه برداشت کردند و ۲ گونه نانوپلانکتون، ۳ گونه استراکد، ۴ گونه فرامینیفر بنتونیک و تنها یک گونه داینوفلاژله، شناسایی کردند و سن نهشته های سازند قم را ائوسن پسین ذکر نمودند. آنها برای اثبات ادعای خود به فرامینیفرای بنتونیک مانند: *Assilina sp. aff. A. spira*, *Discocyclina sp.*, *Neodiscocyclina sp. cf. N. barkeri*, *Nummulites sp. aff. N. variolarius*, *Operculina sp.*, *Orbitolites sp.* در کاشان به مطالعه فسیل شناسی و چینه شناسی مقاطع نواب و کرشاهی پرداختند و براساس میکروفسیل ها سن رسوبات مقاطع نواب اکتانین- بوردیگالین و سن مقطع کرشاهی را الیگوسن پسین و میوسن پیشین تعیین کردند. شهرستانی (۱۳۵۴) در ناحیه کاشان به مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی بخشی از سازند قم پرداخته است و به تعیین مرز الیگوسن- میوسن پرداخت. وزیری (۱۳۶۶) زمین شناسی، چینه شناسی و فسیل شناسی جنوب و جنوب غرب کاشان (مقاطع قمصر، ویدوج و مرق) را مطالعه نمود. وی اعتقاد دارد که لایه های بوردیگالین، در برش های مورد مطالعه وجود ندارد و همچنین از نظر خصوصیات سنگ شناسی، نمی توان مرز مشخصی را بین الیگوسن میانی و فوقانی تعیین نمود. سجادی (۱۳۶۹) نیز در محدوده بین نظنز و اردستان پترولوژی، چینه شناسی و فسیل شناسی سازند قم را مطالعه و ذکر نمود که نهشته های سازند قم در این منطقه عمدتاً از آهک و مارن می باشد که مستقیماً بر روی سنگ های آتشفشانی- آواری ائوسن قرار گرفته است و بر اساس میکروفسیل ها سن آن الیگوسن- میوسن پیشین (اکتانین) می باشد. مجدزاده طباطبایی (۱۳۷۰) در جنوب کاشان (قهرود) و ناحیه دو برادر به مطالعه بیواستراتیگرافی عضوهای e و f سازند قم پرداخته است. و در منطقه آبگرم ورتون (زفره) ۵ بیوزون و در دو

برادران ۲ بیوزون تشخیص داد. وی سن کل طبقات رسوبی موجود در منطقه مورد مطالعه را به اثوسن پسین تا میوسن پیشین (بوردیگالین) نسبت داد. شهام (۱۳۷۴) محیط رسوبی نهشته های عضو e و f سازند قم را در طاقدیس نواب بین قمصر و کاشان بر اساس میکروفاسیس مورد مطالعه قرار داده است و ۴ سیکل رسوبی در این مقطع تعیین نموده و آنها را یک مگاسیکل در نظر گرفته و برای آن یک روند کلی پسروری مشخص کرده است. بهجتی (۱۳۷۹) به مطالعه سنگ شناسی، دیاژنز، محیط رسوبی و پالئوآکولوژی عضو c-1 سازند قم در مقطع ویدوج در جنوب غرب کاشان پرداخته است. وی ضخامت این عضو را ۲۱۴ متر عنوان و ۵ میکروفاسیس مختلف و ۴ چرخه کم عمق شونده رسوبی به سمت بالا، مشخص و محیط تشکیل میکروفاسیس ها را یک پلاتفرم آهکی از نوع رمپ با عمق کم، معرفی کرد. مومن زاده (۱۳۸۲) چینه شناسی سازند قم در جنوب شرق کاشان (برش شجاع آباد) را مورد مطالعه قرار داد. وی بر اساس ارزش چینه شناسی میکروفاسیل ها، ۴ بیوزون متعلق به میوسن پیشین تعیین کرد و به طور کلی بر اساس گسترش چینه شناسی بیوزون ها سن اکتیانین را برای این منطقه مشخص می کند. وی همچنین بر اساس مطالعات میکروسکوپی و تعیین عناصر ارتوکم و الوکم، در مجموع ۱۲ میکروفاسیس را در این منطقه تشخیص داد که مربوط به محیط های ساحل، لاگون، بار یا سد و بخش های کم عمقتر شلف عمیق می باشند و در نهایت مدل رسوبی منطقه را با توجه به میکروفاسیس های موجود، یک شلف باز (رمپ کربناته) تشخیص داد. لاسمی و امین رسولی (۱۳۸۲) چینه نگاری سکانسی سازند قم را در جنوب بخش مرکزی حوضه رسوبی ایران مرکزی با توجه به مطالعات سنگ شناسی و محیط رسوبی مورد بررسی قرار دادند. به اعتقاد آنها اختلاف نظر در مورد سن عضوهای سازند قم و همچنین مرزهای این عضوها به علت کم بودن داده های فسیل شناسی یا فقدان فسیلهای شاخص است و به همین علت چینه نگاری سکانسی در نهشته های سازند قم ارزش زیادی پیدا می کند. به طور کلی آنها ۷ سکانس رسوبی از شاتین تا بوردیگالین را برای نهشته های سازند قم بر پایه رخساره ها معرفی می نمایند. آنها سکانسهای ۱ تا ۳ را متعلق به شاتین (بر اساس فسیل *Globorotalia opima opima*) در عضو b، طبق گزارش بزرگ نیا (Bozorgnia, 1966) می دانند. سکانس های ۴ و ۵ را متعلق به اکتیانین و سکانسهای ۶ و ۷ را مربوط به بوردیگالین می دانند. سکانس های معرفی شده عبارتند از: سکانس ۱ دربردارنده عضو a، که با رخساره های پهنه جزر و مدی - لاگونی آغاز شده (دسته رخساره ای TST) و سپس با رخساره سدی و لاگونی پایان می یابد. سکانس ۲ که بخشهای زیرین و میانی عضو b را در بر می گیرد با رخساره رودخانه ای، وابسته به پایین ترین سطح دریا (دسته رخساره ای LST) آغاز شده و با رخساره های دلتایی و رودخانه ای بخش میانی عضو b (دسته

رخساره ای (TST و HST) پوشیده می شود. سکانس ۳ در بر دارنده بخش بالایی عضو b و c-1 است و با شیل، مارن و آهک های دوباره نهشته شده بخش بالایی عضو b آغاز شده (دسته رخساره ای TST) و سپس با رخساره های دریای باز، سدی و تالابی و پهنه جزرومدی (دسته رخساره ای HST) پایان می گیرد. سکانس ۴ که در بر دارنده عضوهای c-2 و c-3 است، با رخساره های تبخیری و سیلیسی - آواری (دسته رخساره ای LST) آغاز شده و با رخساره های کربناته عضو c-3 (دسته رخساره ای TST و HST) پوشیده می شود. سکانس ۵ که شامل عضوهای c-4 و d است، با شیل و مارن های پلاژیک عضو c-4 (دسته رخساره ای TST) آغاز شده و به تدریج به تبخیری های عضو d (دسته رخساره ای HST) تبدیل می شود. در سکانس ۶ که شامل عضو e و بخش زیرین عضو f است رخساره های پلاژیک و آهک های دوباره نهشته شده عضو e (دسته رخساره ای TST) به گونه تدریجی، با رخساره های کربناته عضو f (دسته رخساره ای HST) پوشیده می شود. و بالاخره سکانس ۷ در برگیرنده بخش بالایی عضو f است، که مرز بالایی این سکانس با سازند قرمز بالایی با ناپیوستگی مشخص می شود. تعیین سن عضوهای سازند قم، بر اساس محتویات فسیلی و یا موقعیت چینه نگاری آنها می باشد و اختلاف نظر در مورد سن عضوهای سازند قم به علت آن است که ارتباطی بین محتویات فسیلی و خصوصیات سنگ شناسی که منجر به دسته بندی کردن سازند قم به عضوها را داشته باشد وجود ندارد و این سازند در مقایسه با سازند های دیگر جزو یکی از پرفسیل ترین سازندها به شمار می آید. رضیعی (۱۳۸۳) سازند قم را در جنوب کاشان (برش های آرنجن، مرق، دره) از نظر بیواستراتیگرافی و لیتواستراتیگرافی مورد مطالعه قرار داده است و بر اساس فرامینفرای شاخص سن برش چینه شناسی آرنجن را روپلین، برش چینه شناسی مرق را آکیتانین و سن نسبی برش چینه شناسی دره را نیز روپلین تعیین نمود. محبوبی نیه (۱۳۸۴) سازند قم را در ناحیه جزن (شرق نطنز) مطالعه کرده است و دو سکانس رسوبی را شناسایی کرد: سکانس رسوبی زیرین و سکانس رسوبی زیرین که دربردارنده دسته رخساره های پیشرونده (Transgressive System Tract) و دسته رخساره های افزایشنده و پسرونده (Highstand System Tract) هستند. همچنین وی در سکانس زیرین دسته رخساره ای TST را در بردارنده ۳ پاراسکانس به سوی بالا کم ژرف شونده (Shallowing Upward) و دسته رخساره ای افزایشنده و پسرونده را دربردارنده ۲ پاراسکانس به سوی بالا کم ژرف شونده (Shallowing Upward) و در سکانس رسوبی زیرین دسته رخساره ای افزایشنده و پسرونده را دربردارنده ۳ پاراسکانس مشخص کرده است. ایمن دوست (۱۳۸۵) نیز با بررسی برش های سطح الارضی (نواب، کمرکوه، شوراب و جلایر) و مقایسه این مجموعه با

کمربند رخساره ای ویلسون (Wilson, 1975) و فلوگل (Flugel, 2004) مشخص ساخت که محیط رسوبگذاری سازند قم در برش های مورد مطالعه یک شلف کربناته لبه دار (Rimmed shelf) می باشد. وی با مطالعه چینه نگاری سکانشی سازند قم در برش های شوراب و جلایر هفت مرز سکانشی اصلی و شش سکانش اصلی را مشخص ساخت. وی ضخامت سازند قم را در برش شوراب ۵۸۸ متر عنوان کرد و با بررسی سکانش های سازند قم به این نتیجه رسید که این سازند از پایین به بالا دارای ماهیت کم عمق شونده است و این روند در حالی صورت می گیرد که منحنی تغییرات سطح جهانی آب دریا در زمان رسوبگذاری این سازند (ابتدای اکتانین تا انتهای بوردیگالین) دارای یک روند افزایشی به میزان کم می باشد. همچنین با بررسی مجموعه رخساره ها و مقایسه آن با کمربند رخساره ای ویلسون (Wilson, 1975) و فلوگل (Flugel, 2004)، مجموعه رخساره ها را متعلق به کمربندهای رخساره ای دریای باز، سدی، لاگونی، پهنه جزرو مدی و بالای جزرو مدی، دلتا، کانالهای کنده شده و مخروط زیردریایی دانست و سن این برش ۱ با توجه به محتوای فسیلی اکتانین تا بوردیگالین در نظر گرفت. خلیج (۱۳۸۶) با بررسی بیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانشی نهشته های سازند قم در برش کوه بیچاره در جنوب شرق قم ضخامت این نهشته ها را ۶۳۱ متر ذکر کرد و سن این نهشته ها را اکتانین تا بوردیگالین تعیین کرد و با بررسی رخساره های تشخیص داده شده و مقایسه آن با کمربند رخساره ای ویلسون (Wilson, 1975) نشان داد که این رخساره ها متعلق به کمربندهای رخساره ای شماره ۴، ۵، ۷ و ۹ بوده و به رخساره های دریای باز، سدی، لاگونی و پهنه جزرو مدی تعلق دارند. وی همچنین با مطالعه چینه نگاری سکانشی برش کوه بیچاره ۶ سکانش و ۷ مرز سکانشی تشخیص داد که ۳ مرز سکانشی آن را از نوع اول (SB 1) و ۴ مرز سکانشی دیگر از نوع دوم (SB2) می باشند. وی با مقایسه این مرزها با تغییرات جهانی سطح آب دریا نشان داد که فقط دو مرز از مرزهای نوع اول (SB1) که مرز سازند قم با سازند قرمز زیرین و قرمز بالایی هستند با تغییرات جهانی سطح آب دریا قابل انطباق بوده و مرزهای دیگر احتمالاً با تغییرات تکتونیک در منطقه مربوط نمی باشند.

۵-۱ موقعیت زمین شناسی و چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه

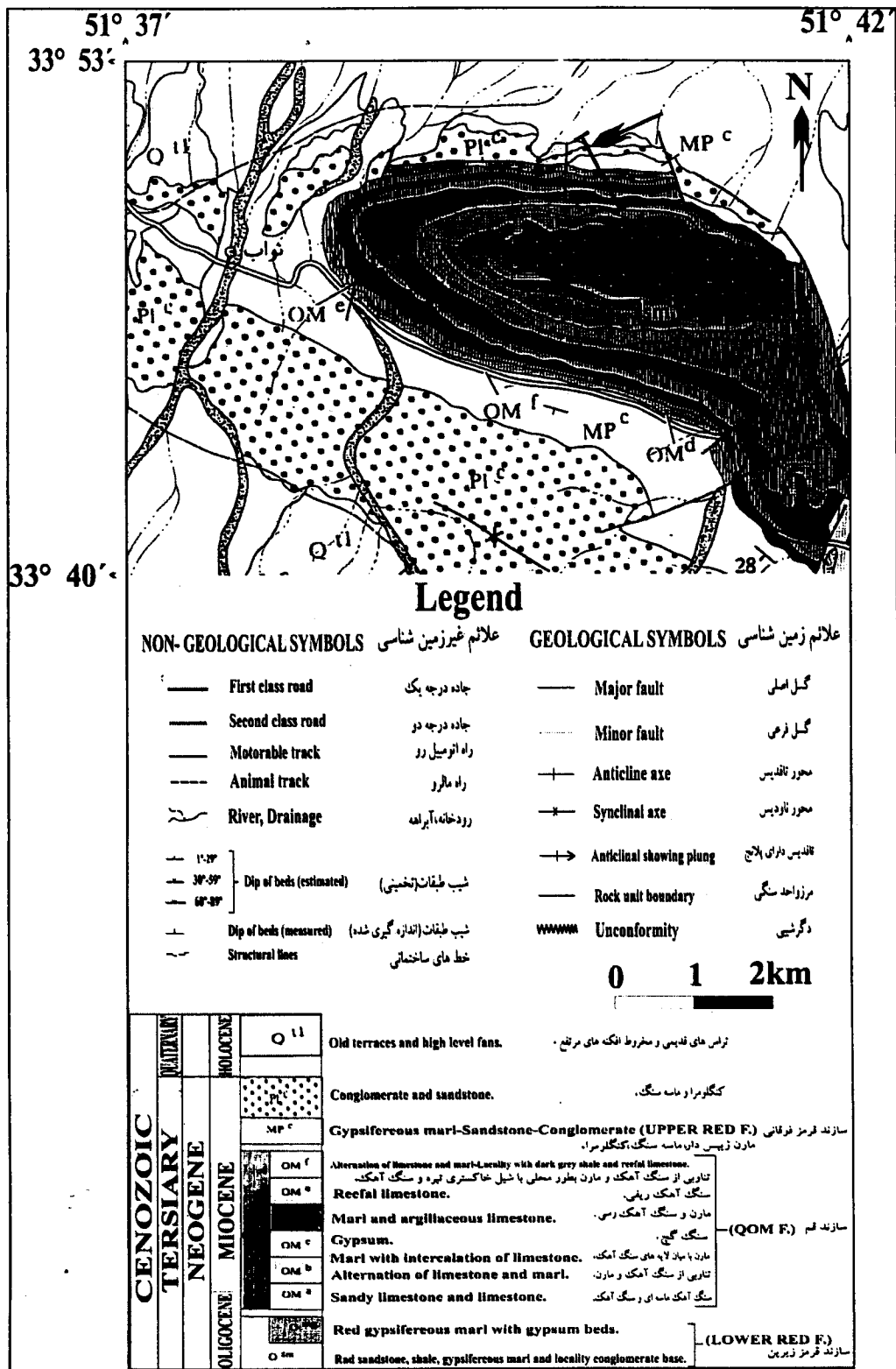
مقطع مورد مطالعه در طاقدیس نواب واقع در حوضه رسوبی قم قرار دارد. این حوضه به نوبه خود بخش غربی حوضه بزرگ ایران مرکزی را تشکیل می داده که در دوران سنوزوئیک گسترش داشته است. امتداد عمومی حوضه مرکزی قم در جهت شمال غرب- جنوب شرق بوده است. از شمال غرب تا محل امروزی کوههای آزارات ترکیه و از جنوب شرق بخش مهمی از سرزمینهای

ایران مرکزی را شامل می گردد، اما گسترش آن از جهت شمال و جنوب کاملاً محدود است. طبق نظر گانسر (Gansser, 1955) و هویر (Hubber, 1953) حد شمالی و جنوبی حوضه قم از مره کوه واقع در شمال قم شروع شده و به میمه اصفهان ختم می گردد. ضخامت رسوبات این حوضه به طرف شرق کاهش می یابد به طوری که به حد غربی کویر بزرگ نمک نمی رسد. به طور کلی حوضه قم یک حوضه کم عمق و گسترده بوده و بر روی سنگ های آتشفشانی ائوسن تشکیل گردیده است، این ولکانیسم در ناحیه ای به وقوع پیوسته که توسط دریایی کم عمق پوشیده می شده است (Gansser, 1955). جنبش های زمین ساختاری پیرنه ثن سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری شده و نهشته های سازند قرمز زیرین با دگرشیبی بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته اند. این جنبش ها در الیگوسن و میوسن میانی سبب پلوتونیسم بازیک-اسیدی و در الیگوسن پایانی-میوسن آغازی سبب ایجاد حوضه های رسوبگذاری کم عمق و کربناتی و نهشته شدن رسوب های سازند قم گردیده است. جنبش های زمین ساختی آلپی در میوسن-پلیوسن سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری و نهشته شدن رسوب های آواری و قاره ای (سازند قرمز بالایی) و چین خوردگی و گسلش و نفوذ توده های نیمه آتشفشانی داسیتی شده است (خلعت بری جعفری و همکاران، ۱۳۷۵)، (شکل ۱-۲).

با توجه به اینکه سازند دریایی قم، معادل الیگومیوسن آسماری در جنوب و جنوب غرب ایران می باشد می توان نتیجه گرفت که در این دوره ارتباط کم و بیش ناپایداری بین حوضه های رسوبی که در جنوب ایران قرار دارند با ایران مرکزی (از جمله حوضه قم) وجود داشته است. واحدهای سنگی الیگومیوسن در منطقه مورد مطالعه شامل موارد زیر است (شهام ۱۳۷۴).

سازند قرمز زیرین:

شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ، مارن ژپیس دار و کنگلومرا (به صورت محلی و در قاعده) می باشد. که در دو یال طاقدیس نواب، این واحد به صورت تدریجی به مارن ژپیس دار و ژپیس همراه با مارن ماسه ای تبدیل شده است و نازک لایه و به رنگ قرمز دیده می شود. ضخامت این واحد از چند متر تجاوز نمی کند و در دو یال طاقدیس نواب مشخص است (خلعت بری جعفری و همکاران، ۱۳۷۵).



شکل ۱-۲: نقشه زمین شناسی محدوده مورد نظر (بر گرفته از نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰، نظریه خلعت بری جعفری و همکاران، ۱۳۷۵).

سازند قم:

در مسیر جاده قدیم نظنز- کاشان، طاقدیس نواب برونزد دارد که عمده واحدهای دو یال طاقدیس از سازند قم تشکیل یافته است. بر اساس بررسی میکرو فسیل ها بخش های پایین سن الیگوسن و بخش های بالا سن میوسن پایین را دارا هستند. با این همه مرز بین الیگوسن- میوسن در این طاقدیس ناشناخته است بر اساس بررسی های لیتولوژی (خلعت بری جعفری و همکاران، ۱۳۷۵) عضوهای a, b, c, d, e, f شناخته شده اند و مشخصه هر یک عبارتند از: عضو a: شامل کنگلومرا در قاعده، سنگ آهک ماسه ای و ماسه سنگ است. قطعات کنگلومرا گردشگی متوسطی دارند و توسط سیمانی کربناتی به یکدیگر وصل شده اند. و دارای تناوب نازک لایه هستند و آثار و بقایایی از انواع دو کفه ای ها و خارپوستان در آنها دیده می شود. سن سنگ آهک ماسه ای این واحد الیگوسن پسین است. عضو b: شامل تناوبی از سنگ آهک و مارن همراه با ماسه سنگ و شیل بوده و نازک لایه است. عضو c: شامل مارن همراه با میان لایه های سنگ آهک، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک ماسه ای می باشد. به دلیل نوع لیتولوژی مورفولوژی نرمی دارند. عضو d: بیشتر شامل سنگ گچ می باشد ضخامت آن حدود ۴۰ متر است اما به دلیل چین خوردگی ضخامت در همه جا یکسان نیست. عضو e: شامل مارن و مارن آهکی بوده و نازک لایه است. عضو f: شامل سنگ آهک ریفی بوده و طول مرجان ها گاهی به چندین سانتی متر می رسد ضخامت این واحد از چند متر بیشتر نیست. و دارای میان لایه، نازک لایه بوده و بر اساس بررسی میکرو فسیل ها سن آن میوسن پیشین است.

سازند قرمز بالایی:

شامل مارن، ژیس، ماسه سنگ و کنگلومرا می باشد. قطعات کنگلومرا از آهک های سازند قم و سنگ های آتشفشانی ائوسن تشکیل شده است.

۶-۱ روش کار

به منظور انجام این تحقیق، در ابتدا منابع و گزارش های مرتبط و موجود با موضوع جمع آوری شد و سپس در ادامه مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی انجام شد. به عبارت دیگر، بازدید زمین شناسی از ناحیه مورد نظر صورت گرفت، سپس متناسب با اهداف مورد مطالعه برش چینه شناسی مناسب تعیین و نمونه برداری انجام شد. مبنای نمونه برداری از نمونه های نرم و سخت با توجه به تغییرات ویژگی های سنگ شناسی و فسیل شناسی بوده است. مرحله آماده سازی نمونه ها شامل تهیه مقاطع نازک از نمونه های سخت و شستشوی نمونه های نرم بوده است. نمونه های نرم به

روشهای متداول با آب شسته شده و ۲۴ ساعت تحت تاثیر آب اکسیژنه قرار گرفتند و بعد از آن به وسیله الک و با فشار آب شسته شدند. نمونه های شسته شده توسط اون خشک و ۱ گرم از هر الک (۳۵، ۶۰ و ۱۰۰ مش) وزن شده و در مجموع ۳ گرم از نمونه ها در زیر استریومیکروسکوپ مطالعه و فرامینفرای آنها جدا شدند. مقاطع نازک نیز توسط میکروسکوپ نوری مطالعه شدند و بر اساس منابع موجود گونه های فرامینفرا شناسایی و از آنها با میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی (SEM) عکس تهیه گردید. و مطالعه سیستماتیک فرامینفرا و ترسیم ستون چینه شناسی برش مورد نظر و ترسیم نمودارهای توزیع و گسترش چینه شناسی فرامینفرا جهت تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده و به منظور مقایسه با بیوزون های جهانی فرامینفرا انجام شد. همچنین جهت مطالعه چینه نگاری سکانشی سازند قم در برش طاقدیس نواب، مطالعه رخساره ای نمونه ها با تعیین درصد آلومینا و نامگذاری سنگهای کربناته به روش دانهام (Dunham, 1962)، همچنین تعیین کمرندهای رخساره ای بر اساس کمریند رخساره ای ویلسون (Wilson, 1975) و تعیین میکروفاسیس های استاندارد (SMF) بر اساس فلوگل (Flugel, 2004) جهت تعیین مدل محیط رسوبی نهشته های سازند قم در زمان انباشت آنها در ناحیه مورد مطالعه انجام شد. و در نهایت ترسیم نمودارهای مربوطه و تجزیه و تحلیل داده ها و تفکیک مرزهای سکانشی و تعداد سکانش ها بر اساس (Hunt & Toker, 1992, 1995) انجام شد.

۱-۷ اهداف مطالعه

اگر چه نهشته های سازند قم در ایران مرکزی توسط محققین بسیاری مورد مطالعه قرار گرفته است اما به علت وسعت و گستردگی قابل توجه رخنمونهای این سازند و از طرف دیگر متفاوت بودن لیتولوژی، ضخامت نهشته ها و محتویات فسیلی در نقاط مختلف، هنوز ابهامات و پرسشهایی وجود دارد که با بررسی و تحقیق می توان کمک نمود تا پاسخ به پرسشها امکان پذیر گردد. در این خصوص می توان به سئوالاتی از قبیل بررسی شباهت فونای نهشته های سازند قم در نقاط مختلف با یکدیگر، سن نهشته ها، جنس نهشته ها و تعیین جهت پیشروی دریا در آن زمان اشاره نمود.

در محدوده مورد مطالعه (جنوب شرق کاشان) منبعی که می توان به آن اشاره داشت مقاله ژو و همکاران (Zhu et al., 2007) می باشد. آنها سن نهشته های سازند قم را بر پایه فرامینفرا، نانوپلاتکتونها، استراکدها و داینو فلاژله اتوسن پسین ذکر می نمایند.

این اظهار نظر در خصوص نهشته های سازند قم کاملا متفاوت از تمامی نظراتی است که تا کنون ارائه شده است. لازم به ذکر است آنها در برش مورد مطالعه خود ضخامت سازند قم را ۳۵۴/۲ متر گزارش کردند. تعداد نمونه هایی که آنها در این برش برداشت نمودند ۲۴ نمونه می باشد. این در حالی است که سایر مطالعاتی که بر روی سازند قم در نواحی مجاور انجام شده هیچکدام به سن اثوسن پسین اشاره ای ندارند. با توجه به توضیحات فوق اهداف در نظر گرفته شده در این مطالعه عبارتند از:

- ۱- شناسایی ویژگی های سنگ شناسی و رخساره ای برش انتخابی،
- ۲- بررسی و شناسایی فرامینفرا و مطالعه سیستماتیک آنها در برش تعیین شده،
- ۳- تعیین سن سازند قم در برش مورد مطالعه و مقایسه آن با تعیین سن صورت گرفته بر روی این سازند در جنوب شرق کاشان توسط ژو و همکاران (Zhu et al., 2007) در جنوب شرق کاشان،
- ۴- مطالعه چینه نگاری سکانشی این سازند با تاکید بر نقش فسیلهادرچینه نگاری سکانشی در برش مورد مطالعه و مقایسه آن با دیگر مناطق.



فصل دوم
لیتواستراتیگرافی