



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شاهرود

دانشکده علوم پایه گروه زمین شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی رشته زمین شناسی

گرایش رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی (M.Sc)

عنوان:

بررسی میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در منطقه افتر شهرستان سمنان

استاد راهنما:

دکتر حسین مصدق

استاد مشاور:

دکتر محمد علی کاوسی

نگارش:

شیمای شاه حسینی

زمستان ۹۰



Islamic Azad University

Shahrood Branch

Faculty of Science- Department of Geology

M.Sc. Thesis on sedimentology and petrology sedimentary

Subject:

**Facies Analysis and Depositional Environments of the Qom Formation
on aftar outcrop section in semnan area**

Thesis Advisor:

Hossin Mosadegh Ph.D

Consulting Advisor:

Mohammad Ali Kavosi Ph.D

By:

Shima Shalhossini

Winter 2011

سپاسگزاری

پروردگار را شاکرم که یاریم نمود تا با کمک اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر حسین مصدق بعنوان استاد راهنما و استاد مشاور جناب آقای دکتر محمد علی کاوسی این مهم را به انجام برسانم و از ایشان بخاطر زحمات فراوانی که در این راه متحمل شده اند کمال تشکر و قدردانی را دارم و از خداوند متعال سلامتی و موفقیت روز افزون برای ایشان خواستارم.

از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر موسوی و جناب آقای دکتر جعفریان و جناب آقای مهندس خطیبی که در طول دوران تحصیل در مقاطع مختلف یار و یاور من بوده اند و با راهنماییها و کمکهای خود مرا در دستیابی به موفقیت یاری نموده اند سپاسگزاری می نمایم.

و بی شک اگر همکاری همسر عزیزم مهندس شهرام کردی و برادران دلسوزم مهندس رضا شاه حسینی و مهندس آرش شاه حسینی و مهندس مهدی صداقت زاده نبود پیمودن این راه سخت و دشوار برایم آسان نبود که بر خود واجب میدانم کمال تشکر را از این عزیزان داشته باشم.

در آخر جا دارد از خانواده گرانقدرم که در تمامی دوران تحصیل مشوق و راهنمای من بوده اند و در این راه از هیچگونه حمایتی فروگذار نکرده اند صمیمانه تشکر کرده و برای ایشان از درگاه خداوند متعال سلامتی و موفقیت روز افزون خواهانم.

سه ساله شدن تنها ثمره زندگیم امیر بهراد همزمان با نوشتن این پایان نامه بود که درگیریهام برای او هم سخت بود خدا را شکر میگویم که توان داد هر دو مسئولیت را با موفقیت به پایان برسانم.

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزم

در نگاه پر فروغتان و در اعماق سکوتتان تنها محبت را می بینم. مهرتان در ذره ذره وجودم رخنه کرده. وجود پر مهر شما چون خونی است در رگهایم و چون هوایید برای نفس کشیدنم تمام داشته ها و موفقیت امروزم حاصل دسترنج روز های جوانی شماست پس بوسه بر دستهای شما می زنم تا شاید بدانید برایم بعد از خداييد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده..... ۱
۲	فصل اول.....
۱-۱	مقدمه..... ۳
۲-۱	موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی..... ۳
۳-۱	اهداف و روش مطالعه..... ۶
۴-۱	تاریخچه مطالعات قبلی..... ۷
۵-۱	مروری کوتاه بر حوادث زمین شناسی سنوزئیک..... ۱۱
۶-۱	الیگوسن و پلیوسن در ایران مرکزی..... ۱۴
۷-۱	زمین شناسی عمومی منطقه مورد مطالعه..... ۱۵
۲۰	فصل دوم.....
۱-۲	سازند قم..... ۲۱
۲-۲	تقسیمات سازند قم..... ۲۲
۳-۲	سازند قرمز بالایی..... ۲۴
۴-۲	لیتواستراتیگرافی سازند قم در برش مورد مطالعه..... ۲۵
۵-۲	تطابق لیتواستراتیگرافی برش چینه شناسی مورد مطالعه و مقایسه با ناحیه الگو..... ۳۲
۳۳	ستون چینه شناسی.....
۳۶	فصل سوم.....
۱-۳	مقدمه..... ۳۷
۲-۳	میکرو فاسیس ها و محیط رسوبگذاری..... ۳۸
۳-۳	دانه های اصلی تشکیل دهنده..... ۳۸
۱-۳-۳	دانه های اسکلتی..... ۳۸
۲-۳-۳	جلیک قرمز..... ۳۸
۳-۳-۳	روزن بران..... ۳۹
۴-۳-۳	دوکفه ایها..... ۴۰

- ۳-۳-۵- گاستروپودها ۴۰
- ۳-۳-۶- استراکدها ۴۱
- ۳-۳-۷- خارپوستان ۴۱
- ۳-۳-۸- بریوزنرها ۴۲
- ۳-۳-۹- اجزا غیر اسکلتی ۴۲
- ۳-۳-۱۰- پلوییدها ۴۲
- ۳-۴-۲- الیید ۴۳
- ۳-۴-۳- اینتراکلست ۴۳
- ۳-۵-۵- اجزا آواری ۴۳
- ۳-۵-۱- کوارتز ۴۳
- ۳-۵-۲- خرده سنگ ۴۴
- ۳-۵-۳- فلدسپات ۴۴
- ۳-۶- تشریح میکروفاسیس ها ۴۴
- ۳-۷- رخساره های کربناته در محدوده مورد مطالعه ۴۶
- ۳-۸- تشریح رخساره های میکروسکوپی و تفسیر محیط رسوبی مجموعه رخساره ی آواری ۴۷
- ۳-۸-۱- رخساره کنگلومرا ۴۷
- ۳-۸-۲- رخساره ماسه سنگی ۴۹
- ۳-۸-۳- سیلت سنگ ۵۲
- ۳-۸-۴- رخساره شیلی ۵۳
- ۳-۸-۵- تفسیر محیط رسوبی مجموعه رخساره ای (M) ۵۳
- ۳-۳-۹- رخساره کربناته و تفسیر محیط رسوبی آنها ۵۴
- ۳-۹-۱- میکروفاسیس های لاگون (A) ۵۴
- ۳-۹-۲- میکروفاسیس (A_1): پکستون میلیولید دار ۵۴
- ۳-۹-۳- میکروفاسیس (A_2): وکستون بیوکلست دار ۵۵
- ۳-۹-۴- تفسیر گروه رخساره لاگونی ۵۶
- ۳-۱۰-۱- میکروفاسیس های سد کربناته (B) ۵۶
- ۳-۱۰-۱-۱- میکروفاسیس (B_1): باندستون مرجان دار ۵۶
- ۳-۱۰-۲- میکروفاسیس (B_2): پکستون-گرینستون بیوکلست دار ۵۸
- ۳-۱۰-۳- میکروفاسیس (B_3): ایستر باندستون ۵۹

۶۰	۳-۱۰-۴-تفسیر گروه رخساره های سد کریناته
۶۱	۳-۱۱-۱-میکرو فاسیس های حاشیه پلاتفرم (C)
۶۱	۳-۱۱-۱-میکرو فاسیس (C _۱): باندستون جلبک قرمز دار
۶۲	۳-۱۲-۱-میکرو فاسیس های دریای باز (D)
۶۲	۳-۱۲-۱-میکرو فاسیس (D _۱): گل سنگ کریناته
۶۳	۳-۱۲-۲-میکرو فاسیس (D _۲): وکستون دارای روزن بر پلانکتونی
۶۳	۳-۱۲-۳-تفسیر گروه رخساره های حاشیه پلاتفرم (C) و دریای باز (D)
۶۴	۳-۱۳-۱-مدل رسوبی سازند قم در منطقه مورد مطالعه
۶۹	فصل چهارم
۷۰	۴-۱-مقدمه
۷۱	۴-۲-فرآیندهای دیاژنتیکی
۷۱	۴-۲-۱-سیمانی شدن
۶۸	۴-۲-۲-سیمان فیبر
۷۲	۴-۲-۳-سیمان هم محور
۷۲	۴-۲-۴-سیمان کلسیتی
۷۴	۴-۳-میکر ایتی شدن
۷۵	۴-۴-نئومورفیسم
۷۶	۴-۵-فشر دگی
۷۷	۴-۶-ژئوپتال
۷۸	۴-۷-آشفنگی زیستی
۸۰	فصل پنجم
۸۰	نتیجه گیری و پیشنهادات
۸۳	منابع و ماخذ
۸۴	فهرست منابع فارسی
۸۷	فهرست منابع غیر فارسی

فهرست نقشه ها

- نقشه ۱-۱ : نقشه راههای ایران ۵
- نقشه ۲-۱ : نقشه حدود تقریبی سازند قم ۱۳
- نقشه ۳-۱ : نقشه موقعیت و روند عمومی گسل ۱۶
- نقشه ۴-۱ : نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه ۱۸

فهرست جدولها

- جدول ۱-۲ : ستون چینه شناسی سازند قم در برش افتر ۳۵
- جدول ۱-۳ : ستون رخساره ای سازند قم ۶۸
- فهرست شکلها
- شکل ۱-۲ : نمایی از منطقه مورد مطالعه ۲۵
- شکل ۲-۲ : نمایی از شروع سازند قم ۲۶
- شکل ۳-۲ : نمایی از سازند قرمز پایینی و بالایی ۲۷
- شکل ۴-۲ : لایه های ژیبس در منطقه مورد مطالعه ۲۹
- شکل ۵-۲ : نمونه ای از کنگلومرای مورد مطالعه ۲۹
- شکل ۶-۲ : نمونه ای از مارنهای مورد مطالعه ۳۰
- شکل ۷-۲ : نمونه ای از مارنهای مورد مطالعه ۳۰
- شکل ۸-۲ : قطعات آهکی در کنگلومرای چند منشایی ۳۰
- شکل ۹-۲ : نمایی از ماسه سنگهای مشاهده شده ۳۰
- شکل ۱۰-۲ : نمونه ای از آهک ندولار ۳۱
- شکل ۱۱-۲ : نمونه ای از مادستون در ضخامت کم ۳۱
- شکل ۱۲-۲ : نمونه هایی از صدف نرمتنان ۳۳
- شکل ۱۳-۲ : نمونه هایی از صدف نرمتنان ۳۳
- شکل ۱۴-۲ : نمونه هایی از صدف نرمتنان ۳۳
- شکل ۱۵-۲ : نمونه هایی از صدف نرمتنان ۳۳
- شکل ۱-۳ : سیکل کنگلومرایی به سمت بالا ریز شونده ۴۴
- شکل ۲-۳ : سیکل کنگلومرایی به سمت بالا ریز شونده ۴۴
- شکل ۳-۳ : نمایی ماکروسکوپی از رخساره کنگلومرایی پلی ژنتیک ۴۷
- شکل ۴-۳ : نمایی ماکروسکوپی از رخساره کنگلومرایی پلی ژنتیک ۴۷
- شکل ۵-۳ : نمایی از کنگلومرای آهکی ۴۷
- شکل ۶-۳ : لایه ماسه سنگی واحد ۱ سازند قم ۴۸
- شکل ۷-۳ : لیتیک گری وکی به همراه خرده ها ۴۹
- شکل ۸-۳ : لیتیک گری وکی به همراه خرده ها ۴۹
- شکل ۹-۳ : لیتیک آرنایت به همراه خرده های کربناته ۵۰
- شکل ۱۰-۳ : لیتیک آرنایت به همراه خرده های کربناته ۵۰
- شکل ۱۱-۳ : لیتیک آرنایت به همراه خرده های کربناته ۵۰

- شکل ۳-۱۲ : فراوانی ایید ۵۰
- شکل ۳-۱۳ : نمایی از سیلتستون ۵۱
- شکل ۳-۱۴ : نمایی از میلیولیدها در پکستون میلیولید دار ۵۲
- شکل ۳-۱۵ : میوزیپسینوئیدس در رخساره پکستون میلیولید دار ۵۳
- شکل ۳-۱۶ : گاستروپود در رخساره پکستون میلیولید دار ۵۳
- شکل ۳-۱۷ : خارپوست در رخساره پکستون بیوکلاست دار ۵۳
- شکل ۳-۱۸ : خار خارپوست در میکروفاسیس A2 ۵۳
- شکل ۳-۱۹ : گاستروپود و خارپوست در میکروفاسیس A2 ۵۴
- شکل ۳-۲۰ : روزنبران کف زی در میکرو فاسیس A2 ۵۴
- شکل ۳-۲۱ : نمایی میکروسکوپی از رخساره باندستون مرجان دار ۵۶
- شکل ۳-۲۲ : نمایی میکروسکوپی از رخساره باندستون مرجان دار ۵۶
- شکل ۳-۲۳ : نمایی میکروسکوپی از رخساره باندستون مرجان دار ۵۶
- شکل ۳-۲۴ : نمایی میکروسکوپی از رخساره باندستون مرجان دار ۵۶
- شکل ۳-۲۵ : نمایی میکروسکوپی از رخساره باندستون مرجان دار ۵۶
- شکل ۳-۲۶ : : مرجان در رخساره پکستون بیوکلاستی ۵۷
- شکل ۳-۲۷ : بریوزوئر در رخساره پکستون بیو کلاستی ۵۷
- شکل ۳-۲۸ : نمایی ماکروسکوپی از سد ایستری ۵۷
- شکل ۳-۲۹ : نمایی از رخساره باندستون جلبک قرمز دار ۵۹
- شکل ۳-۳۰ : نمایی از رخساره باندستون جلبک قرمز دار ۵۹
- شکل ۳-۳۱ : خرده های فسیلی در رخساره گل سنگ کربناته ۵۹
- شکل ۳-۳۲ : خرده های فسیلی در رخساره گل سنگ کربناته ۵۹
- شکل ۳-۳۳ : نمایی از آثار زیستی (کوفوس در آهکهای واحد ۱۰) ۶۰
- شکل ۳-۳۴ : نمایی از آثار زیستی (کوفوس در آهکهای واحد ۱۰) ۶۰
- شکل ۳-۳۵ : نمایی از میکروفاسیس D2 ۶۰
- شکل ۳-۳۶ : نمایی از میکروفاسیس D2 ۶۰
- شکل ۳-۳۷ : مدل رسوبی سازند قم در برش افتر ۶۶
- شکل ۳-۳۸ : بازسازی محیط رسوبی و نحوه توزیع عناصر زیستی سازند قم در برش افتر ۶۷
- شکل ۴-۱ : نمایی از سیمان بلوکی مشاهده شده ۷۰
- شکل ۴-۲ : نمایی از سیمان بلوکی مشاهده شده ۷۰

- شکل ۳-۴ : نمونه هایی از سیمانهای سین تکسیال..... ۷۰
- شکل ۴-۴ : نمونه هایی از سیمانهای سین تکسیال..... ۷۰
- شکل ۵-۴ : نمونه هایی از سیمانهای دروزی ۷۱
- شکل ۶-۴ : نمونه هایی از سیمانهای دروزی..... ۷۱
- شکل ۷-۴ : میکرایتی شدن در اطراف اجزای کربناته ۷۲
- شکل ۸-۴ : نئومورفیسم در اطراف دانه ها..... ۷۳
- شکل ۹-۳ : فشردگی و ایجاد مرزهای محدب و مقعر در بین دانه ها ۷۴
- شکل ۱۰-۳ : ژئوپتال در نمونه های مورد مطالعه..... ۷۵
- شکل ۱۱-۳ : نمایی از آشفته‌گی زیستی..... ۷۶
- شکل ۱۲-۳ : نمایی از آشفته‌گی زیستی..... ۷۶

چکیده

در این بررسی به آنالیز رخساره ها و محیط رسوبی سازند قم به سن الیگو میوسن در برش صحرایی افتر در جنوب غرب سمنان پرداخته شده است. مرز بالایی و پایینی سازند قم با سازند قرمز بالایی و قرمز پایینی ناپیوستگی هم شیب دارد. سازند قم در برش مورد مطالعه با ضخامت ۳۷۵/۵ متر بیشتر شامل سنگهایی با جنس سیلیسی کلاستیک و کربناته است. هدف از این پژوهش بررسی رخساره ها و تعیین محیط رسوبی از طریق پیمایش صحرایی و مطالعات میکروسکوپی ۴۵ برش نازک از نمونه های برداشت شده است. آنالیز رخساره ها نشان می دهد که آنها مشتمل بر چند واحد سنگی هستند، که عبارتند از کنگلومرا، سندستون، سیلتستون و شیل در بخش آواری که بیانگر وجود یک رودخانه مندر در پهنه ساحلی بوده و پکستون میلیولید دار، وکستون بیو کلاست دار، پکستون _ گرینستون بیوکلاست دار، باندستون ایستردار، باندستون مرجان دار، باندستون جلبک قرمز دار، وکستون دارای روزن بر پلانکتونی و گل سنگ کربناته در بخش کربناته که در لاگون و دریای نیمه عمیق تا عمیق و محیط حدواسط نهشته شده اند، که می توانیم محیط اصلی را یک پلاتفرم کربناته از نوع شلف لبه دار در نظر بگیریم. در این تحقیق می بینیم که سازند قم در برش افتر دارای مراحل فرآیند دیاژنزی مثل تراکم، آشفستگی زیستی، سیمان شدگی و میکرایتی است. با توجه به اینکه در رخساره های مذکور خرده های بازالتی و کانیهای پلاژیوکلاز و آلبیت با ماکل زونه (Zoning) دیده می شود، این تغییرات حاکی از فعالیتهای آتشفشانی در حوضه رسوبی است؛ بنابراین تغییر ناگهانی این رخساره ها نمی تواند در ارتباط با تغییر آب و هوا باشد بلکه می توان به تغییرات زمین ساختی نسبت داد.

کلید واژه : افتر - رسوب - کنگلومرا - سند ستون - سیلتستون

فصل اول

کلیات

سازند قم در بخش گسترده ای از شمال غرب تا جنوب شرق ایران گسترش دارد و بیشترین رخنمونهای آن مربوط به مرکز و شمال ایران مرکزی است. در واقع این سازند به سن الیگوسن پسین - میوسن پیشین به لحاظ وجود رخساره های متنوع در آن که می توانند هم به عنوان سنگ مخزن و هم به عنوان سنگ پوش عمل نمایند، در نقاط مختلف ایران مرکزی مورد توجه واقع شده است.

بنا به نوشته ی رحیم زاده (۱۳۷۳) پیشروی دریا که منجر به نهشته شدن سازند قم شده است از قسمت های جنوب شرق ایران آغاز شده و به سمت شمال غرب ادامه یافته است. به این دلیل ضخامت نهشته شده و در نتیجه سن این سازند در تمام برشها یکسان نیست که این امر، اهمیت مطالعه سازند قم در نواحی مختلف را آشکارتر می سازد.

از ویژگی های مهم سازند قم تغییرات جانبی رخساره ای است. به طوری که واحدهای لیتولوژیکی ۹ گانه آن که در ناحیه الگو معرفی شدند. در بسیاری مناطق وجود ندارد و در نتیجه دارای سن (الیگوسن تا میوسن پیشین) و محتویات فسیلی متفاوتی است.

سازند قم در مناطق مختلف ایران مطالعه و بررسی گردیده که حاوی مطالب ارزشمندی است. ولی تعداد کمی از پژوهش ها در ناحیه سمنان بوده است. در این تحقیق برشی در افتر مورد مطالعه قرار گرفت و سعی گردید از دید رسوب شناسی و محیط رسوبی کاری دقیق انجام گرفته باشد. در این راه ضمن مطالعه مقالات و نوشتارهای موجود در رابطه با موضوع پایان نامه از نقشه زمین شناسی منطقه برای شناسایی برش های چینه شناسی مورد نظر استفاده گردید، سپس طی بازدید از محدوده مورد مطالعه برش مورد نظر انتخاب و کارهای صحرایی و نمونه برداری انجام شد و در ادامه کارهای آزمایشگاهی و مطالعات تکمیلی صورت گرفت.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی :

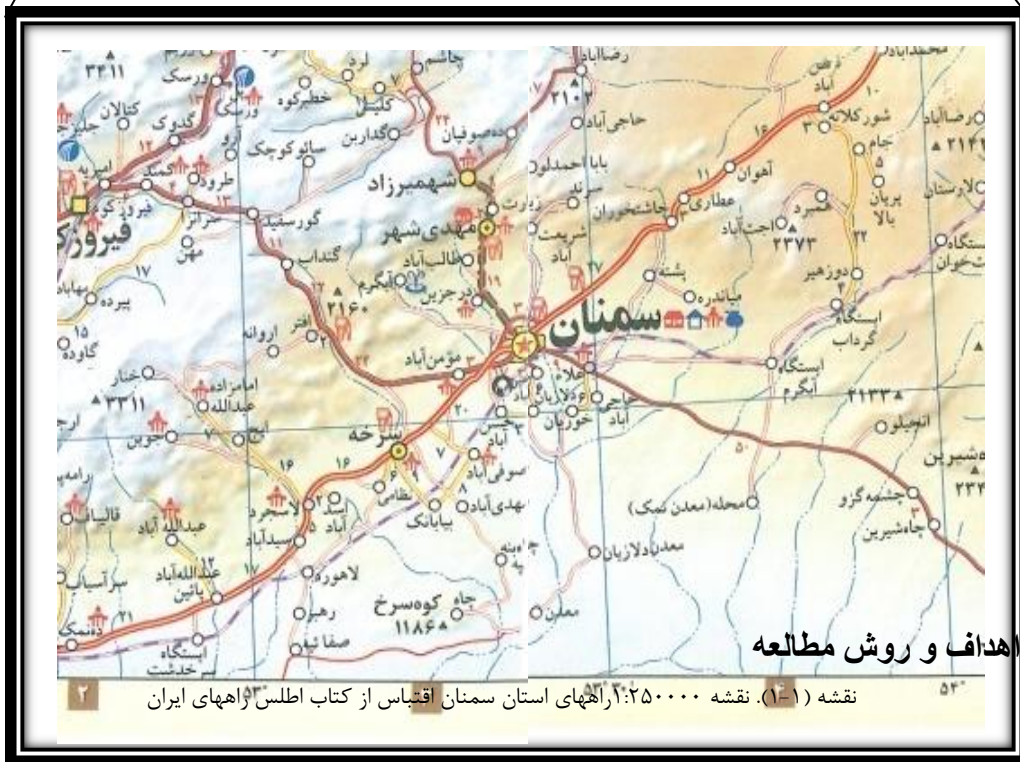
استان سمنان با وجود شهرستانهای شاهرود، دامغان، سمنان، گرمسار و مهدیشهر دارای مساحتی حدود ۹۵۸۱۵ کیلومتر مربع می باشد. طول شرقی ۵۳-۵۲ و عرض شمالی ۳۰-۳۳-۳۴. این استان از شمال به استانهای مازندران و گلستان و از جنوب به استان اصفهان و از شرق به استان خراسان و از غرب به استانهای تهران و قم محدود است. از مهم ترین ویژگیهای این استان

وجود مناطق مرتفع کوهستان البرز در شمال و مناطق پست کویری (دشت کویر) در جنوب استان می باشد .

سمنان در فاصله ۲۲۰ کیلومتری جنوب شرق تهران واقع است . بررسی نقشه زمین شناسی چهار گوش سمنان با مقیاس 1:100/000 نشان می دهد که در منطقه قله هایی با ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر فراوانند . بلندترین آنها در کوه نیزوا (۳۸۰۰ متر) و پس از آن در کوه قدمگاه (۳۷۰۰ متر) است . منطقه هموار در جنوب شرق سمنان ، با ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا ، پست ترین بخش ناحیه محسوب می شود .

از لحاظ طبیعی کوهپایه های البرز ، با شیب ملایمی به سمت جنوب و به طرف کویرهای مرکزی گسترش یافته و سرانجام به نمکزارهای پهناور کویر نمک منتهی می شوند . مقدار باران سالیانه در استان سمنان بسیار کم است اما در قسمتی از ناحیه که در شمال گسل آبیگ - شاهرود جای دارد بارش بیشتر شده است و فرآیندهای هوازگی شیمیایی کارسازتر و ضخامت خاکهای برجا نیز بیشتر است .

پس از بررسیها و بازدید مقدماتی از منطقه، برش چینه شناسی افتر، در شمال غرب افتر با عرضهای جغرافیایی ۱۲ ۱۷ □ ۳۵ و ۴۳ ۱۷ □ ۳۵ شمالی و طولهای جغرافیایی ۳۴ □ ۵۳ و ۴۳ □ ۵۳ شرقی انتخاب شد که فاصله آن تا سمنان ۲۴ کیلومتر است . راه دسترسی به این برش از طریق جاده اصلی فیروز کوه به سمنان و سپس جاده آسفالتی روستای اروانه می باشد. فاصله ی این برش تا شهر سمنان ۳۳ کیلومتر می باشد (شکل ۱-۱).



۳-۱ اهداف و روش مطالعه

نقشه (۱-۱). نقشه ۲۵۰۰۰۰: آراههای استان سمنان اقتباس از کتاب اطلس آراههای ایران

با بررسی مقدماتی که بر روی تحقیقات صورت گرفت در قالب مقالات ، پایان نامه ها و کتب منتشره انجام شده مشخص گردید که اگرچه بر روی سازند قم مطالعات زیادی صورت گرفته است ولی هنوز در بسیاری موارد دارای کاستیهایی است، از جمله آنکه در محدوده سمنان تحقیقات کمی در زمینه رسوب شناسی و محیط رسوبی سازند قم انجام شده است . در این پژوهش به منظور شناخت و تفسیر وضعیت محیط رسوبی و رسوب شناسی دیرینه سازند قم (در محدوده ی سمنان) این سازند، از منظر رسوب شناسی و چگونگی محیط رسوبی مورد بررسی قرار می گیرد .

۱-۳-الف) مطالعات کتابخانه ای

این مرحله شامل تهیه نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی جمع آوری گزارشها و مقالات مرتبط با منطقه و سازند یاد شده می باشد. با بررسی و تحقیق نقشه ها و مطالعه مقالات اطلاعات مفیدی از وضعیت ژئومورفولوژی، چینه شناسی، لیتولوژی و شرایط زمین شناسی ساختاری محل حاصل شد که کمک زیادی به بهتر انجام شدن بررسی های صحرائی کرده است .

۱-۳-ب) مطالعات صحرائی

همانطور که اشاره شد در این پژوهش شناخت و تفسیر وضعیت دیرینه سازند قم مد نظر می باشد جهت دستیابی به این منظور نمونه برداری از برش به طور منظم صورت گرفته همچنین همزمان با نمونه برداری از لایه های سنگی، ضخامت رخنمون، شیب لایه ها و شیب توپوگرافی نیز، مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفت. و از ساختارهای رسوبی و ماکروفسیلها عکسبرداری شد.

۱-۳-ج) مطالعات آزمایشگاهی

جهت انجام بررسی های سنگ شناسی و تعیین میکروفاسیس ها، از ۵۰ نمونه برداشت شده سطحی تعداد ۴۵ برش نازک جهت دار تهیه شد و در زیر میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه شامل تعیین اجزای آلومک، اجزای ارتوکم (ماتریکس و سیمان)، اجزای غیر کربناته و نامگذاری سنگ می باشد. جهت نامگذاری رخساره های کربناته با روش دانهام (Dunham,1962) و نامگذاری رخساره های سیلیسی آواری (پتروفاسیس) از روش فولک (Folk,1975) برای توصیف میکروفاسیس ها و تعیین محیط رسوبی آنها از روش فلوگل (Flugel,2004) استفاده گردید .

۱-۴-تاریخچه مطالعات قبلی

مطالعات چینه‌شناسی بر روی نهشته‌های الیگوسن - میوسن در ایران براساس مدارک موجود در نیمه دوم قرن نوزدهم آغاز گردیده است. نهشته‌هایی را که امروز به نام سازند قم می‌نامیم برای اولین بار توسط لوفتوز و آبیچ (Abich, 1858) در دریاچه ارومیه و تیتز (Tietze, 1875) در ایران مرکزی و اشتال (Stahl, 1911) در منطقه قم گزارش شده است. (stocklin & setudihnia, 1971)

سایر مطالعات به صورت فهرست وار بدین شرح می‌باشد.

- اشتوکلین (Stocklin, 1953) سنگ آهک‌های موجود در دامنه شمالی رشته کوه بین کاشان - اردستان را به عنوان مرز جنوبی با حوضه رسوبی قم می‌شناسد به عقیده وی مرز جنوبی حوضه حالت فرسایشی داشته و امکان ترسیم حد مشخصی مانند بخش‌های شمالی وجود ندارد. وی همچنین وجود ارتباط بین این حوزه با حوضه آسماری را امکان پذیر دانسته است.

- گانسر (Gansser, 1955) با بیان کلیاتی از چینه‌شناسی ایران مرکزی، رسوبات سازند قم را آثار آخرین پیشروی دریا در ایران دانسته است.

- بزرگ نیا (Bozorgnia, 1966) با مطالعه چینه‌شناسی سازند قم حوضه مزبور را مرکب از حوضچه‌های رسوبی کاشان، قم، امجک و تلخه دانسته و پیشروی دریا را در آنها از الیگوسن میانی (از حوضچه کاشان به طرف شمال غربی) توصیف نموده. بطوریکه در بوردیگالین این حوضه بیشترین گسترش خود را داشته است.

- حاجیان (Hajian, 1970) نیز در شمال تفرش سازند قم را به شکل یک گرابن که دو طرف آن گسل خورده توضیح داده است.

- زاهدی (Zahedi, 1970) در جنوب شرقی دهکده زفره در ۳۵ کیلومتری شمال اصفهان مطالعاتی بر روی این سازند انجام داده است. به عقیده وی از نائین به طرف اصفهان مقدار مواد تخریبی کاسته شده و این مواد به شکل کنگومرا فقط در بخش قاعده ای مشاهده می‌شوند. ضخامت کنگومرا در ۱۵ کیلومتری شرق زفره ۵۰ متر و در اطراف زفره به ۳۰ متر می‌رسد.

- بنا به گفته رهقی (Rahaghi, 1980) سازند قم بطرف جنوب شرق کاشان به سن (اکیتانین - بوردیگالین) بوده و تا ۶۵۰ متر ضخامت دارد.

- سازند قم همچنین در منطقه نائین (شمال رودخانه آخور) توسط داودزاده (Davoudzadeh, 1972) انارک (شمال غرب زواره)، کوه میل در منطقه نائین (جنوب دشت کویر) توسط شارکوسی (Sharkousi, 1984) نیز مطالعه گردیده است.

- پدرامی (Pedrami, 1990) ضمن نام بردن از تعداد زیادی گونه و زیرگونه فراصنیرهای پلانکتونیک سعی نموده تا براساس بیوزوناسیون بلو (Blow, 1990) حدود این زونها را مشخص کند.

وی با مطالعه بخشی از هستیجان در ناحیه کاشان که بنا به عقیده نامبرده همان بخش بی نام سازند قم است، اعتقاد دارد که بخش هستیجان را نمی توان متعلق به سازند قم دانست و مربوط به بخش فوقانی سازند قرمز زیرین است.

- بغدادی (1355) میکروفسیلهای سازند قم در غرب ساوه را بررسی کرده و نتیجه می گیرد که رسوبات این سازند در غرب ساوه از نظر لیتولوژیکی بسیار متغیر بوده و همچنین ضخامت رسوبات سازند قم در غرب ساوه نسبت به رسوبات این سازند در ناحیه قم بسیار کمتر است.

- هادوی (1363) نانوفسیلهای آهکی عضوهای e و f را در مقطع کمر کوه مورد بررسی قرار داده و سن بوردیگالین را برای عضوهای e و f سازند قم در نظر گرفته است.

- ازرانی (۱۳۶۳) در مطالعه نهشته های رسوبی سازند قم در منطقه آباده بیان داشت که در شرق آباده رسوبات دریایی الیگومیوسن بر روی تمامی رشته کوه همبست (ارتفاعات پرموتریاس آباده) قرار گرفته است، لکن فرسایش بعد از زمان میوسن تمامی این رسوبات را از بین برده است.

- شاه ناصری (۱۳۶۹) نیز با مطالعه نهشته های سازند قم در شمال شرق اصفهان و بایوهرم کوه دنبه در غرب اصفهان، نظریه طراز (Taraz, 1974) را در مورد رسوب گذاری الیگومیوسن و فرسایش بعدی آنها و باقی ماندن بخشهایی از این رسوب گذاری رد کرده و عقیده بربریان (1983، Berberian) را در مورد وجود برجستگی های قدیمی و تأثیر توپوگرافی کف حوضه در زمان پیشروی دریای الیگوسن - میوسن را در این منطقه مورد تأیید قرار می دهد.

- به عقیده سجادی (۱۳۶۹) رسوبات دریایی الیگوسن - میوسن در نطنز، جنوب و جنوب غرب اردستان با کنتاکت فرسایش و بدون دگرشیبی قابل ملاحظه ای بر روی مجموعه سنگهای آتشفشانی و آذر آواری ائوسن قرار گرفته اند.