





دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی زمین شناسی گرایش چینه  
شناسی و فسیل شناسی

**زیست چینه نگاری، ریزرخساره ها و محیط های رسوبی سازند قم در ناحیه قهرود  
(جنوب کاشان)**

استاد راهنما:

دکتر امرالله صفری

استاد مشاور:

دکتر حسین وزیری مقدم

پژوهشگر:

رضوان دهقان

خرداد ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی زمین شناسی گرایش چینه شناسی و فسیل شناسی

خانم رضوان دهقان تحت عنوان

**زیست چینه نگاری، ریزرخساره ها و محیط های رسوبی سازند قم در ناحیه قهرود**

**(جنوب کاشان)**

در تاریخ ۱۳۹۰/۳/۲۳ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه .. کالیج.... به تصویب نهایی رسید.

- |      |                          |                      |                             |
|------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|
| امضا | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر امرالله صفری    | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| امضا | با مرتبه ی علمی استاد    | دکتر حسین وزیری مقدم | ۲- استاد مشاور پایان نامه   |
| امضا | با مرتبه ی علمی دانشیار  | دکتر علی صیرفیان     | ۳- استاد داور داخل گروه     |
| امضا | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر احسان اله ناصحی | ۴- استاد داور خارج از گروه  |

امضای مدیر گروه

## تقدیر و سپاسگزاری

حمد خدایی را که اول همه‌ی آثار بستی اوست و قبل از او اولی نبوده، و آخر است بی آنکه پس از او آخری باشد، خدایی که دیده‌ی بینندگان از دیدنش قاصر، و اندیشه‌ی فهم و صفت کنندگان از وصفش عاجز است.

خداوند از توبه سبب داشت درخواست خیر دارم، در حتم به خیر حکم کن، و شناخت آنچه را که بر ایمان اختیار کردی به ما الهام فرما، و آن را برای ما سبب نشودی به قضایت، و تسلیم به حکمت قرار ده، پس دلهره‌ی شک را از ما دور کن، و ما را به یقین مخلصین تمایذ فرما، و ما را دچار فرومانگی از معرفت آنچه بر ایمان اختیار کرده‌ای مکن، که قدرت حضرت را بک انکاریم، و مورد رضای تو را نپسندیم، و به چیزی که از حسن عاقبت دورتر، و به خلاف عاقبت نزدیک تر است میل پیدا کنیم، آنچه را از قضای خود که ما از آن اکراه داریم محبوب قلممان کن، و آنچه را از حکم تو سخت می‌پنداریم بر ما آسان ساز، و گردن نهادن به آنچه از مشیت و اراده‌ی او بر ما وارد آورده‌ای به ما الهام فرما، تا تاخیر آنچه را تعجیل فرمودی، و تعجیل آنچه را به تاخیر انداختی دوست نداریم، و حر آنچه محبوب توست نپسندیم، و آنچه را تو نمی‌پسندی انتخاب نکنیم. و کار ما را به آنچه عاقبتش پسندیده‌تر، و مالش بهتر است پیمان بخش، که تو عطای فیض مرحمت می‌کنی، و نعمت‌های بزرگ می‌بخشی، و هر چه می‌خواهی آن کنی، و بر هر چیز قدرت داری.

در اینجا بر خود لازم می‌دانم از زحمات همه‌ی عزیزانی که گره‌گشای راهم بود سپاسگزاری نمایم.

از زحمات و راهنمایی‌های دلسوزانه استاد راهنمای ارجمندم، جناب آقای دکتر امرتیه صفری شکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

از استاد مشاور بزرگوارم، جناب آقای دکتر حسین وزیری مقدم به پاس راهنمودهای حکیمانانه ایشان قدردانی می‌نمایم.

از کلیه اساتید محترمی که در طول دوران تحصیل افتخار نگار دیشان را داشته‌ام بسیار ممنون و سپاسگزارم.

از دوستان و بهکلاسی‌های خوبم خانم: کلنات، کبیری، صدری، زمانی، ابطی، فریدونپور، شایوردی، صالح، ابازدی و آقای محمدی به خاطر کمک‌های صمیمانه‌شان شکر و قدردانی می‌نمایم.

از بهکاری کلانمدان گروه زمین‌شناسی به خصوص خانم هاشمیری و ساقی ممنونم.

با شکر

رضوان بهجتان

خرداد ۹۰

کار نیست شناسایی راز گل سرخ

کار نباید این است

که در افزون گل سرخ شناور باشیم

تقدیم به

خانواده عزیزم

## چکیده

در این تحقیق برشی از سازند قم واقع در ناحیه قهرود در ۴۵ کیلومتری جنوب کاشان جهت مطالعه چینه نگاری زیستی، ریزرخساره ها و محیط رسوبی آن انتخاب گردید. سازند قم در ناحیه مورد مطالعه با ضخامت ۳۲۵ متر و شامل سنگ های آهکی نازک، متوسط تا ضخیم لایه و توده ای بوده که با ناپیوستگی فرسایشی بر روی سنگ های ولکانیکی ائوسن قرار گرفته و در انتها توسط آبرفت پوشیده شده است. بر اساس خصوصیات سنگ شناسی می توان این سازند را به چهار واحد سنگ چینه ای تقسیم نمود.

بر اساس مطالعات میکروسکوپی و شناسایی میکروفسیل ها ۱۵ جنس و ۲۶ گونه از روزن داران و ۴ جنس از جلبک های قرمز شناسایی گردید.

با توجه به پخش و پراکندگی این میکروفسیل ها زون تجمعی

### *Eulepidina-Nephrolepidina-Nummulites Assemblage Zone*

شناسایی گردید. در نهایت سن سازند قم در برش مذکور الیگوسن پسین-میوسن پیشین؟ در نظر گرفته شد.

مطالعات صحرایی و میکروسکوپی منجر به شناسایی ۸ ریزرخساره متعلق به دو زیرمحیط رسوبی دریای باز و لاگون گردید. بر اساس تجزیه و تحلیل ریزرخساره ها، تغییرات تدریجی آن ها و مشاهدات صحرایی سازند قم در ناحیه مورد مطالعه در یک فلات باز نهشته شده است.

در نهایت پالتواکولوژی سازند قم در ناحیه قهرود همراه با نوع اجتماعات دانه ای مورد بررسی قرار گرفت که منجر به شناسایی دو اجتماع کربناته هتروزوئن یا فورآلگال/فورامول و فتوزوئن یا کلروزوئن گردید.

**کلمات کلیدی:** روزن داران بنتیک، چینه نگاری زیستی، ریزرخساره ها، الیگوسن-میوسن، سازند قم، محیط های

رسوبی

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه.....	۱
۲-۱- معرفی موضوع.....	۲
۳-۱- مطالعات پیشین سازند قم.....	۲
۴-۱- اهداف مطالعه.....	۵
۵-۱- روش مطالعه.....	۵
۱-۵-۱- مطالعات صحرائی.....	۵
۲-۵-۱- مطالعات آزمایشگاهی.....	۵
۶-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دستیابی به منطقه.....	۶
۷-۱- مقدمه ای کوتاه بر زمین شناسی ایران.....	۸
۸-۱- خرده قاره ایران مرکزی.....	۸
۹-۱- سازند قم.....	۹
۱-۹-۱- گسترش جغرافیایی سازند قم.....	۱۰
۲-۹-۱- زمان و چگونگی پیدایش دریای قم.....	۱۲
۱-۱۰-۱- سازند قم در منطقه کاشان.....	۱۴
۱-۱۰-۱- منطقه کهک-کاشان.....	۱۴
۲-۱۰-۱- منطقه کاشان-اردستان.....	۱۵

### فصل دوم: سنگ چینه نگاری

۱-۲- چینه شناسی سازند قم در منطقه تیپ.....	۱۷
۲-۲- چرخه های رسوبی سازند قم.....	۱۹
۳-۲- مشخصات سنگ چینه ای سازند قم.....	۲۰
۱-۳-۲- نام سازند و برش الگو.....	۲۰
۲-۳-۲- مرز زیرین سازند قم.....	۲۱
۳-۳-۲- مرز بالایی سازند قم.....	۲۱



۲۱	..... سن سازند قم ۴-۳-۲
۲۲	..... سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ۵-۳-۲
۲۴	..... واحد سنگ چینه نگاری A ۱-۵-۳-۲
۲۵	..... واحد سنگ چینه نگاری B ۲-۵-۳-۲
۲۹	..... واحد سنگ چینه نگاری C ۳-۵-۳-۲
۳۰	..... واحد سنگ چینه نگاری D ۴-۵-۳-۲

## فصل سوم: زیست چینه نگاری

۳۲	..... مقدمه ۱-۳
۳۵	..... زیست چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ۲-۳

## فصل چهارم: ریزرخساره ها و محیط های رسوبی

۳۸	..... مقدمه ۱-۴
۳۸	..... بررسی توزیع فرامینفرها و بایوکلاست ها ۲-۴
۳۸	..... فرامینفرهای بنتیک ۱-۲-۴
۳۹	..... نومولیتس ۱-۱-۲-۴
۳۹	..... لپیدوسیکلینا ۲-۱-۲-۴
۳۹	..... اپرکولینا ۳-۱-۲-۴
۳۹	..... الفیدیوم ۴-۱-۲-۴
۴۰	..... نئوروتالیا ۵-۱-۲-۴
۴۰	..... آمفیستژینا ۶-۱-۲-۴
۴۰	..... میلیولید ۷-۱-۲-۴
۴۰	..... آلوتولین ۸-۱-۲-۴
۴۱	..... پنروپلیس ۹-۱-۲-۴
۴۱	..... دندرتینا ۱۰-۱-۲-۴
۴۱	..... آستروتربیلینا ۱۱-۱-۲-۴

فرامینیفراهای پلانکتون.....	۴۱
دیگر اجزای بایوکلاستی.....	۴۲
بریزوئتر.....	۴۲
اکینید.....	۴۲
مرجان.....	۴۲
جلبک های قرمز.....	۴۳
بررسی ریزرخساره هاو محیط رسوبی سازند قم.....	۴۴
ریزرخساره ها در برش مورد مطالعه.....	۴۴
مدل رسوبی.....	۵۲
محیط های دریایی کم عمق کربناتی.....	۵۲
مدل رسوبی در برش مورد مطالعه.....	۵۲

### فصل پنجم: پالئواکولوژی

مقدمه.....	۵۶
عوامل مؤثر در پراکندگی فرامینیفراهای بزرگ بنتیک.....	۵۶
شوری.....	۵۷
نور.....	۶۲
دما.....	۶۷
مواد غذایی.....	۶۹
بستر.....	۷۲
فرایند همزیستی.....	۷۲
چرخه ی زندگی در روزن داران کفزی.....	۷۳
تحرک و انرژی هیدرودینامیکی.....	۷۴
عمق.....	۷۶
اجتماعات کربناته.....	۷۷
مقایسه و تطابق.....	۸۱

## فصل ششم: نتایج و پیشنهادات

۱-۶- نتایج ..... ۸۵

۲-۶- پیشنهادات ..... ۸۶

## فصل هفتم: تصاویر میکروسکوپی از ریزسنگواره های سازند قم در ناحیه مورد مطالعه

۱-۷- تصاویر میکروسکوپی از روزن داران سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ..... ۹۰

۲-۷- تصاویر میکروسکوپی از بایوکلاست های سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ..... ۱۱۰

منابع و مأخذ ..... ۱۱۵

## فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

### فصل اول

- شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه ..... ۶
- شکل ۱-۲- نقشه زمین شناسی ناحیه مورد مطالعه ..... ۷
- شکل ۱-۳- عکس هوایی از برش مورد مطالعه ..... ۷
- شکل ۱-۴- نقشه زمین شناسی ایران که در آن هشت منطقه زمین شناسی دیده می شود ..... ۸
- شکل ۱-۵- محدوده خرده قاره ایران مرکزی و زیرپهنه های آن ..... ۹
- شکل ۱-۶- پراکندگی رسوبات دریایی الیگو-میوسن در ایران مرکزی ..... ۱۱
- شکل ۱-۷- موقعیت حوضه های پیش کمان اصفهان-سیرجان و پس کمان قم در ایران مرکزی ..... ۱۴

### فصل دوم

- شکل ۲-۱- ستون سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ..... ۲۳
- شکل ۲-۲- نمای کلی از سازند قم در ناحیه مورد مطالعه ..... ۲۴
- شکل ۲-۳- نمایی از واحد سنگ چینه ای A ..... ۲۵
- شکل ۲-۴- لایه های آهکی چرت دار در واحد سنگ چینه ای A ..... ۲۵
- شکل ۲-۵- نمایی از واحد های سنگ چینه ای A و B ..... ۲۶
- شکل ۲-۶- نمایی از آهک های توده ای در واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۷
- شکل ۲-۷- و فور لپیدوسیکلینا در واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۷
- شکل ۲-۸- لپیدوسیکلیناهای کشیده در سطح آهک های واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۸
- شکل ۲-۹- نمایی از مرجان ها در واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۸
- شکل ۲-۱۰- نمایی دیگر از مرجان ها در واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۹
- شکل ۲-۱۱- کارست در واحد سنگ چینه ای B ..... ۲۹
- شکل ۲-۱۲- نمایی از واحد سنگ چینه ای C و D ..... ۳۰
- شکل ۲-۱۳- آهک های سرشار از لپیدوسیکلینا در واحد سنگ چینه ای D ..... ۳۱

### فصل سوم

- شکل ۳-۱- ستون زیست چینه نگاری و توزیع عمودی روزن داران سازند قم در ناحیه قهرود ..... ۳۷

## فصل چهارم

- شکل ۴-۱- پلیت ریزرخساره ها ..... ۴۷
- شکل ۴-۲- پلیت ریزرخساره ها ..... ۵۰
- شکل ۴-۳- نمودار پراکندگی عمودی ریزرخساره های سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان) ..... ۵۱
- شکل ۴-۴- مدل رسوبگذاری نهشته های سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان) ..... ۵۵

## فصل پنجم

- شکل ۵-۱- عوامل مؤثر در پراکندگی فرامینیفرها ..... ۵۷
- شکل ۵-۲- تصویر A: فراوانی فرامینیفرها با دیواره ی بدون منفذ در محیط با شوری بالا، تصویر B: هم یافتی فرامینیفرها با دیواره بدون منفذ و منفذدار در عمق بیشتر و شوری کمتر و تصویر C: فرامینیفرها ی با دیواره منفذدار در محیط با شوری نرمال دریایی ..... ۵۹
- شکل ۵-۳- میزان فراوانی برخی از فرامینیفرها و تعدادی از خرده های اسکلتی دیگر در برابر شوری ..... ۵۹
- شکل ۵-۴- جایگاه ریزرخساره ها و محدوده ی شوری برای هر یک از ریزرخساره ها ..... ۶۱
- شکل ۵-۵- کورال در زون یوفوتیک و لپیدوسیکلینای که به جهت شدت نور بالا متورم می باشد ..... ۶۲
- شکل ۵-۶- قرارگیری جلبک های کورالیناسه آ و فرامینیفرها با دیواره هیالین با پوسته کشیده در زون نوری الیگوفوتیک ..... ۶۳
- شکل ۵-۷- تصویر A: اکینید، تصویر B: دوکفه ای و تصویر C: بریوزوئر می باشند که در زون نوری افوتیک قرار می گیرند ..... ۶۴
- شکل ۵-۸- جایگاه ریزرخساره ها و محدوده ی قرارگیری آن ها در زون های نوری ..... ۶۶
- شکل ۵-۹: A: میلیولید، B: آستروتیلینا، C: پنروپلیس، D: بورلیس، E: کورالیناسه آ، F: کورال، G: آمفیستزینا، H: نومولیت، I: لپیدوسیکلینا، K: پلانکتون، L: اپرکولینا و N: نئوروتالیا همگی شرایط حاره ای تا نیمه خاره ای را نشان می دهند ..... ۶۸
- شکل ۵-۱۰- تغییرات شیب مواد غذایی در عرض های جغرافیایی کم ..... ۷۰
- شکل ۵-۱۱- تصاویر A, C, D: فرامینیفرها بنتیک، تصویر B: مرجان، تصویر E: کورالیناسه آ و تصویر F: بریوزوئر است که همگی اجتماع فتوزوئن را نشان می دهند و حاکی از وجود آب و هوای حاره ای-نیمه حاره ای و شرایط غذایی الیگوتروفی تا مزوتروفی در زمان الیگوسن-میوسن می باشد ..... ۷۱

- شکل ۵-۱۲- افزایش حجات جانبی در لپیدوسیکلیناها جهت همزیستی با جلبک ها (تصویر A) و بورلیس دوکی شکل (تصویر B)..... ۷۳
- شکل ۵-۱۳- چرخه ی زندگی فرامینیفرهای بنتیک بزرگ..... ۷۳
- شکل ۵-۱۴- تغییر شکل در پوسته ی لپیدوسیکلینا ها در مقابل عمق، انرژی آب و شدت نور..... ۷۵
- شکل ۵-۱۵- آمفیستژینایی با اندازه کوچک و پوسته ی ضخیم در عمق کم و تحرک زیاد آب (تصویر A) و آمفیستژینا با اندازه بزرگ و پوسته نازک در عمق زیاد و تحرک کم آب (تصویر B)..... ۷۵
- شکل ۵-۱۶- روند تغییر فرامینیفرها در طی افزایش عمق A و B: فرامینیفرهای پورسلانوز، C: هم یافتی کورالیناسه آ، فرامینیفرهای پورسلانوز و فرامینیفرهای هیالین، D: فرامینیفرهای هیالین با پوسته های کشیده، E: کورالیناسه آ و F: فرامینیفرهای پلانکتون..... ۷۶
- شکل ۵-۱۷- پراکندگی اجتماعات کربناته براساس عرض جغرافیایی..... ۷۸
- شکل ۵-۱۸- توزیع کربنات های هتروزوئن و فتوزوئن در مقابل دما و مواد غذایی..... ۷۹
- شکل ۵-۱۹- اجتماع هتروزوئن در سازند قم در ناحیه مورد مطالعه..... ۸۰
- شکل ۵-۲۰- اجتماع فتوزوئن در سازند قم در ناحیه مورد مطالعه..... ۸۰
- شکل ۵-۲۱- تطابق چینه شناسی سازند قم در برش مورد مطالعه با سازند قم در چهار ناحیه ی دیگر در ایران مرکزی..... ۸۶

## فهرست جدول ها

صفحه

عنوان

### فصل سوم

- جدول ۱-۳- زون بندی سازند آسماری بر اساس (واینند، ۱۹۶۵)..... ۳۳
- جدول ۲-۳- زون بندی سازند آسماری بر اساس توزیع روزن داران بزرگ (آدامز و بورژا، ۱۹۶۷)..... ۳۳
- جدول ۳-۳- زون بندی رسوبات الیگوسن بالایی-میوسن زیرین سازند آسماری بر اساس توزیع روزن داران بزرگ (کائوزاک و پوئیگنات، ۱۹۹۷)..... ۳۴
- جدول ۴-۳- زون بندی سازند آسماری بر اساس (لارسن و همکاران، ۲۰۰۷)..... ۳۴

### فصل چهارم

- جدول ۱-۴- روند تغییرات فرامینیفراهای شناور در پاسخ به تغییرات مغذی در محیط..... ۴۲

### فصل پنجم

- جدول ۱-۵- اسامی گروهی از اجتماعات کربناته و اجزای سازنده آنها در رسوبات کربناته..... ۷۸

## فصل اول

### کلیات

#### ۱-۱- مقدمه

پس از یک دوره ی کولابی-قاره ای در الیگوسن زیرین، بالاآمدگی سطح آب دریاها در الیگوسن میانی سبب شده تا یکبار دیگر بعضی از مناطق ایران به زیر آب رفته و رسوباتی دریایی ته نشست نماید که این رسوبات در ایران مرکزی سازند قم نامیده می شوند (Dozy, 1955). طبقاتی از آهک های کم عمق و مارن که بطور مشخصی از نظر رنگ و لیتولوژی از سازند قرمز زیرین و سازند قرمز بالایی متمایز هستند و در دو حوضه پیش کمان و پس کمان نهشته شده اند، سازند قم نامیده شده است (رحیم زاده، ۱۳۷۳). این سازند از توالی ضخیمی از مارن های دریایی، سنگهای کربناته، ژئیس و سیلیسی آواری تشکیل شده است و رسوبگذاری آن در حوضه های قم و اصفهان-سیرجان در ایران مرکزی صورت گرفته است (Schuster & Wielandt, 1999; Reuter et al., 2009). این حوضه ها توسط یک سیستم کمان آتش فشانی که در زمان انوسن تشکیل شده است از هم جدا شده اند (Stocklin & Setudehnia, 1991). در هر دو حوضه فورلند رسوبگذاری دریایی سازند قم در الیگوسن آغاز شده و تا میوسن پیشین تداوم داشته است (Schuster & Wielandt, 1999; Reuter et al., 2009). دریای قم در حوضه ی پیش کمان در زمان الیگوسن پیشین پیشروی کرده است و در حالیکه حوضه ی پس کمان تا ابتدای الیگوسن پسین شرایط محیط دریایی را نداشته و از الیگوسن پسین به زیر آب رفته و شرایط نرمال دریایی حاکم می شود. شرایط دریایی در طول آکیتانین و بوردیگالین در حوضه



پیش کمان اصفهان-سیرجان تداوم داشته در حالیکه در حوضه ی پس کمان قم در میوسن پیشین در اثر یک رژیم تکنونیک فشارشی ارتباط آن با اقیانوس های باز قطع شده و بین آب های محصور در خشکی و دریای باز، تبادل صورت نمی گرفته است. بطوریکه در آکیتانین، در حوضه ی قم شرایط دریایی محصور حاکم شده و خروج آن از آب به صورت پراکنده و متناوب همرا با ته نشست رسوبات تبخیری ثابت شده است (Reuter et al., 2009). به عبارت دیگر رسوبگذاری نرمال دریایی حوضه ی پس کمان قم در مدت زمان مشخصی در آکیتانین قطع گردیده که تبخیری ها حتی در مرکز حوضه قم نیز نهشته شده اند اما پس از آن بدون پیوستگی (به صورت منفصل) تا بوردیگالین ادامه داشته است (Schuster & Wielandt, 1999). چون رخساره سازند قم دارای تغییرات جانبی مهمی می باشد، تا به حال مقطع تپیی که بتواند معرف این سازند باشد در نظر گرفته نشده است. ولی بخاطر گسترش وسیع این سازند در منطقه قم این محل (قم) به عنوان منطقه تپ انتخاب گردیده است. اهمیت سازند قم به خاطر این است که سنگ مخزن نفت در این ناحیه می باشد و به همین علت سازند قم هدف مطالعات بسیار زیاد و دقیق دیرینه شناسی، زیست چینه ای و ژئوفیزیک قرار گرفته است (رحیم زاده، ۱۳۷۳).

جایگاه چینه شناسی، رخساره ی سنگی و ویژگی های زیستی این سنگ آهک ها، به ویژه ذخایر هیدروکربنی آنها، شباهت بسیار نزدیک با واحد سنگ چینه ای سازند آسماری در زاگرس دارد که بیشترین ذخایر نفتی جنوب باختری ایران را دارد. این شباهت ها به حدی است که می توان تصور کرد که دریای الیگوسن-میوسن باختر ایران مرکزی به واقع ادامه ی شمال خاوری دریای آسماری است که به گونه ای تا ایران مرکزی ادامه داشته است (آقنابتی، ۱۳۸۳).

## ۱-۲- معرفی موضوع

در این پایان نامه زیست چینه نگاری، ریزرخساره ها و محیط های رسوبی سازند قم در جنوب کاشان مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این تحقیق سعی خواهد شد بر مبنای مطالعه و شناسایی میکروفسیل ها و سایر اطلاعات حاصل از این مطالعه، به خواص زیست چینه ای سازند قم در برش مورد بررسی پی ببریم. هم چنین ریزرخساره ها نیز تعیین گردد و با شناسایی شرایط دیرینه ی حاکم بر رسوبگذاری، مدل رسوبی مناسبی برای آن ارائه شود.

## ۱-۳- مطالعات پیشین سازند قم

این واحد سنگی (سازند قم) برای نخستین بار توسط لوفتوس (Loftus, 1854) و آبیخ (Abich, 1858) از

دریاچه ارومیه و تیتز (Tietze, 1875) از ایران مرکزی و استال (Sthal, 1911) از منطقه ی قم گزارش شده است. سری های نومولیتی، لوفتوس (Loftus, 1855)، سری ارومیه، پیلگریم (Pilgrim, 1908)، نوزن زیرین دریایی، رین (Riben, 1935)، مارن آکیتانین دار لیدوسیکیلیندار قم، فورن و ماری (Furon & Marie, 1939)، سازند دریایی الیگو-میوسن، فورر و سودر (Furrer & Soder, 1955) و سازند قم، دزی (Dozy, 1955) نام های گوناگونی است که به این واحد سنگ چینه ای داده شده است.

اشتوکلین (Stocklin, 1952) سازند قم را در مناطق قم، اراک، گلپایگان و دلجان مورد مطالعه قرار داد و سن آهک قاعده ای را الیگوسن تعیین نمود. هدجیان (Hadjian, 1970)، در منطقه ای بین نيزار (جنوب غرب قم) تا کریان (شمال غرب تفرش) چهار واحد لیتولوژیکی با رخساره ساحلی تشخیص داده است. ضخیم ترین نهشته های سازند قم از منطقه امجک-دوخان گزارش شده است. هوبر (Huber, 1952) این رسوبات را به پنج واحد تقسیم نموده است. بلورچی (Bolourchi, 1975) سازند قم را در رشته کوه آوج (شمال مانیان) مورد بررسی قرار داد و از ۲۳۵۵ متر ضخامت سازند قم، تنها ۳۰۰ متر سنگ آهک، و بقیه توف و آتش فشانی است. راهقی (Rahaghi, 1980) نیز زمین شناسی سازند قم را در غرب کهک بررسی نموده است و به سه بخش زیرین-میانی و بالایی مجزا نموده است. هادوی (۱۳۶۳) نانوفسیلهای آهکی عضوهای e و f را در مقطع کمركوه مورد بررسی قرار داده است. امامی (Emami, 1981) وجود فسیل نومولیت اینترمدیوس در قاعده این سازند در شمال نراق را تأیید می نماید. سجادی (۱۳۶۹) نیز در منطقه ای بین نطنز تا اردستان نومولیت های الیگوسن زیرین (نومولیتس و سکوز، نومولیتس فیچتلی و نومولیتس اینترمدیوس) و ائولپیدینا دی لاتاتا را مشاهده نموده است. بربریان (Berberian, 1983) علت زایش حوضه رسوبی سازند قم را در قسمتی از ایران مرکزی ناشی از فرورانش پوسته اقیانوسی نئوتتیس به زیر لبه ی قاره ای فعال جنوب باختری ایران مرکزی در زمان الیگوسن-میوسن می داند. این فرورانش سبب تشکیل بازشدگی پشت کمانی در مرکز و شمال ایران مرکزی شده که در آن رسوبات دریایی سازند قم با فرایندهای آتش فشانی آکالان ته نشست می گردند.

گانسر، فورر و سودر (Gansser, 1955 & Furrer & Soder, 1955) در ناحیه قم، این سازند را به شش عضو (f, e, d, c, b, a) تقسیم کردند. آبه و همکاران (Abeia et al., 1964) عضو c را به چهار بخش (c<sub>1</sub>-c<sub>4</sub>) تقسیم کردند و بدین ترتیب سازند قم، ۹ عضو دارد که با نشانه های f, e, d, c<sub>4</sub>, c<sub>3</sub>, c<sub>2</sub>, c<sub>1</sub>, b, a مشخص می شود. با این حال جدا از عضوهای نه گانه، به باور بزرگ نیا (Bozorgnia, 1966)، در ناحیه کاشان، عضو قدیمیتری را می توان به این سازند اضافه نمود که نامبرده «عضو نامشخص» و یا «بی نام» را پیشنهاد

کرده است. از سوی دیگر، آبه و همکاران (Abeia et al., 1964)، یک عضو تبخیری به آخر رسوبات دریایی اضافه کردند. این واحد تبخیری، در حقیقت سنگ پوش مخازن نفتی منطقه است.

با توجه به مطالعات نوگل سادات (Nogol-e-Sadate, 1987)، در حوضه قم، شرایط رسوبگذاری توسط حرکت‌های قائم مثبت یا منفی بستر حوضه کنترل گردیده است. این نوع حرکت‌ها که باعث افزایش یا کاهش عمق حوضه می‌شود یکی از عوامل مؤثر در تغییر رخساره می‌باشد. هم‌چنین مطالعات نوگل سادات (Nogol-e-Sadate, 1985)، دو مرز چینه‌شناسی مشخص در سازند قم را نشان می‌دهد. این مرزها که بین واحدهای  $(c_3, c_2)$  و  $(e, d)$  قرار دارد به وسیله رسوبات تبخیری تشکیل می‌شود و هر یک خاتمه‌ی یک سیکل رسوبی را بیان می‌کند. وی سه چرخه‌ی رسوبی را پیشنهاد کرد که هر چرخه با رخساره‌های دریایی کم عمق آغاز و به رخساره‌های کولابی پایان می‌یابد. اخروی و امینی (Okhravi & Amini, 1998) محیط دیرینه عضو  $f$  سازند قم را بر اساس مطالعات ریزرخساره‌ای بازسازی نمودند. وزیری مقدم و ترابی (Vaziri-Moghaddam & Torabi, 2004) به مطالعه‌ی رخساره‌ی زیستی و چینه‌نگاری سکانشی سازند قم در جنوب غرب اردستان پرداختند. ترابی (۱۳۸۳) با مطالعه پالئوآکولوژی و پالئوبیوژئوگرافی الیگوسن بالایی-میوسن زیرین غرب اردستان بر اساس فسیل‌های مرجانی، نتیجه گرفت که مرجان‌ها در الیگوسن نسبت به میوسن از تنوع بیشتری برخوردار بوده و حضور آنها نشانگر محیطی کم عمق است. وی این مرجان‌ها را قابل مقایسه با مرجان‌های ایندوپاسیفیک دانست. صیرفی‌ان و ترابی (Seyrafian & Torabi, 2005) پتروفاسیس و چینه‌نگاری سکانشی سازند قم در شمال نائین را مورد مطالعه قرار دادند. خاکسار و مغفوری مقدم (Khaksar & Maghfouri moghaddam, 2007) اکتینودرم‌ها و میکروفسیلهای سازند قم را بررسی کرده و سن الیگوسن میانی تا فوقانی را برای سازند قم بیان نمودند. (Zhu et al., 2007) با مطالعه دو ناحیه در بلوک کاشان، سن سازند قم را از ائوسن در نظر گرفتند، اما ریوتر و همکاران (Reuter et al., 2008) با مطالعات دقیق‌تر این سن را رد کردند. ریوتر و همکاران (Reuter et al., 2009) با مطالعه چینه‌نگاری زیستی و چینه‌نگاری سکانشی سازند قم در دو برش از حوضه پیش کمان و دو برش در حوضه پس کمان هم‌ارزی آنها یک پلاتفرم کربناته از نوع رمپ را برای ته‌نشست سازند قم در نظر گرفتند. صدیقی (۱۳۸۵)، در پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد چینه‌نگاری زیستی و محیط رسوبی عضو C سازند قم در جنوب شرق شهرستان قم را مورد مطالعه قرار داد. محمدی (۱۳۸۸) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود زیست چینه‌نگاری، میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در ناحیه جزه در جنوب غرب کاشان را مورد بررسی قرار داد. حسن زاده (۱۳۸۸) در

پایان نامه کارشناسی ارشد خود زیست چینه نگاری، میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در ناحیه سده برزک در جنوب غرب کاشان را مورد بررسی قرار داد. بهفروزی (۱۳۸۹) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود زیست چینه نگاری، میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در ناحیه چنار در شمال غرب کاشان را مورد بررسی قرار داد.

#### ۱- ۴- اهداف مطالعه

اهداف این مطالعه عبارت است از:

- ۱- اندازه گیری دقیق ضخامت رسوبات سازند قم در ناحیه مورد مطالعه.
- ۲- شناسایی میکروفسیل های موجود ( در حد جنس و گونه) و تعیین سن نهشته های مورد مطالعه.
- ۳- ترسیم ستون سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه.
- ۴- ترسیم ستون زیست چینه نگاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه.
- ۵- معرفی بیوزون های موجود در سازند قم با توجه به بیوزون های شناسایی شده در سازند آسماری
- ۶- شناسایی ریزرخساره ها، ارائه مدل رسوبی و بازسازی محیط رسوبی دیرینه سازند قم در ناحیه مورد مطالعه.

#### ۱- ۵- روش مطالعه

##### ۱- ۵- ۱- مطالعات صحرایی

در ابتدا اطلاعات، گزارش ها، عکس های هوایی و نقشه های توپوگرافی منطقه ی مورد مطالعه، جمع آوری و مطالعه گردید. سپس با توجه به اطلاعات بدست آمده، برش چینه شناسی مناسبی انتخاب گردید. پس از آن تعداد ۲۰۰ نمونه از ضخامت ۳۲۵ متری مقطع انتخاب شده بطور سیستماتیک برداشت شد. بدین صورت که فواصل نمونه برداری عمدتاً حدود ۱ متر و عمود بر امتداد لایه ها به همراه تعیین شیب و ضخامت لایه و توصیف ویژگی های ماکروسکوپی سنگ چینه ای واحدهای رسوبی انجام گرفت.

##### ۱- ۵- ۲- مطالعات آزمایشگاهی

پس از برداشت صحرایی، از نمونه مقطع نازک تهیه گردید. مقاطع نازک طی چند مرحله مورد بررسی قرارگرفت. جهت شناسایی میکروفسیل ها از مقاطع عکسبرداری صورت گرفت. جهت تشخیص میکروفسیل ها در حد جنس و گونه از منابعی همچون لوبلیچ و تپان (Loblich & Tapan, 1988) و آدامز و بورژآ (Adams & Bourgeois, 1967) استفاده گردید. با توجه محتوای فسیلی شناسایی شده سن سازند قم