

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی گرایش چینه  
و فسیل شناسی

---

---

سیستما تیک و پالئو کولوژی استراکدهای میوسن

در ناحیه ساردوئیه، کرمان

---

---

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا وزیری

مؤلف:

محبوبه محسن بیگی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو:

محبوبه محسن بیگی

استاد راهنما:

دکتر محمد رضا وزیری

استاد مشاور:

داور ۱

دکتر محمد داستانپور

داور ۲:

دکتر احمد لطف آباد عرب

داور ۳:

دکتر عباس مرادیان

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده:

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

## تقدیم به

پدر عزیزم ، مادر دلسوزم و همسر مهربانم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خود گذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهمشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

## تشکر و قدردانی

خداوند را به خاطر موهبتها و نعمتهای بی کرانش شکرگذارم.

اکنون که به اینجا رسیده‌ام بر خود واجب می‌دانم از تمامی عزیزانی که در سایه محبت و همت آنها موفق به ارائه این رساله شدم، قدردانی نمایم.

از استاد راهنمای دلسوزم جناب آقای دکتر وزیری به خاطر راهنمایی‌های ارزنده‌شان که نقش بسیار موثری در ارائه بهتر این پایان‌نامه داشتند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید گرامی جناب آقای دکتر داستانیپور و جناب آقای دکتر عرب که داوری این پایان‌نامه را تقبل کردند، صمیمانه سپاسگذارم.

از همکلاسی‌های صبور و مهربانم، فرزانه بهبودی به خاطر همراهی و کمک‌های صمیمانه‌شان در طول این تحقیق سپاسگذارم.

از تمامی دانشجویان و دوستانم در مقاطع دکتری و کارشناسی ارشد، آقای حسنی، خانم عظیمیان، خانم آزادی، خانم پور تاج‌الدینی و خانم اصغری کمال تشکر را دارم.

پاکترین و صادقانه‌ترین سپاس و قدر دانی خود را از نخستین آموزگارانم، پدر و مادر مهربانم و همسر عزیزم دارم، آنانکه انگیزه من در طی این دوران بوده و هستند.

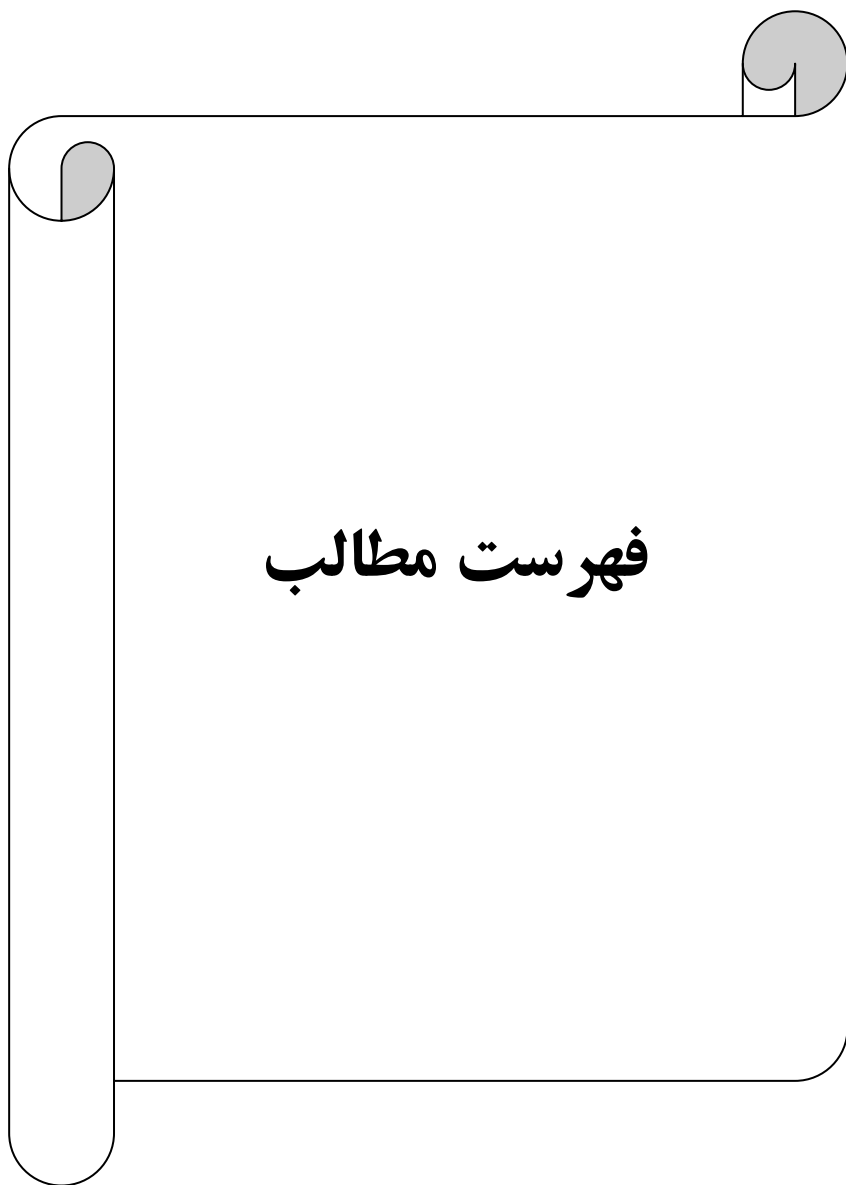
## چکیده

به منظور مطالعه بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی رسوبات میوسن پیشین برش ساردوئیه در استان کرمان انتخاب گردید که از لحاظ موقعیت زمین شناسی در ناحیه ایران مرکزی قرار دارد. برش ساردوئیه در شمال غرب شهرستان جیرفت قرار دارد. این برش از ۹۲ متر مارن و سنگ آهک تشکیل شده است. مطالعات انجام شده نشان می دهند که سیکلهای رسوبی سازند قم در برش الگو در نواحی مطالعه شده وجود ندارند. با مطالعه ۳۶ نمونه برداشت شده از مارنهای این برش، ۲۱ جنس و گونه از استراکدها و ۱۳ جنس و گونه از فرامینیفرها شناسایی گردید که استراکدها و فرامینیفرهای شناسایی شده به شرح زیر می باشند:

*Coasta tricoastata*, *Aurila* sp., *Bairdoppilata* sp., *Henryhowella asperrima*, *Celtia cephalonica*, *Krithe* sp., *Ambocythere* sp., *Neonesidea* sp., *Argilloecia* sp., *Cytherella obesa*, *Argilloecia triangularis*, *Paracypris* sp., *Xestoleberis* sp., *Cytherella dissimilis*, *Celtia ironica*, *Trachyleberis iwumurensis*, *Quadrocytheris deformis*, *Propontocypris simplex*, *Xestoleberis* gr. *dispar*, *Cytherella parvula*, *Trachyleberis* sp.

*Austrotrillina howchini*, *Rotalia viennoti*, *Planorbulina* sp. , *Valvulina* sp., *Gypsinaglobulus* sp., *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis farsensis*, *Meandropsina iranica*, *Cibicides* sp. , *Heterostegina* sp., *Eulepidina dilatata*, *Amphistegina* sp..

به طور کلی مجموعه استراکدهای به دست آمده بیانگر وجود رسوباتی با سن آکیتانین در منطقه مورد مطالعه می باشند. فراوانی و تنوع بالای استراکدها و حضور کاملاً غالب استراکدهای گروه پودوکوپید بیانگر محیط اکولوژیکی مناسبی از لحاظ اکسیژن، نور و مواد غذایی در زمان نهشته شدن رسوبات می باشد.



## فهرست مطالب:

### فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- اهداف مطالعه ۵
- ۳-۱- تاریخچه مطالعات پیشین ۵
- ۴-۱- خصوصیات زمین شناسی و آب و هوای منطقه مورد مطالعه ۸
- ۵-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه ۱۰

### فصل دوم: روش تحقیق

- ۱-۲- روش تحقیق ۱۳
- ۱-۱-۲- گردآوری منابع و اطلاعات ۱۳
- ۲-۱-۲- مطالعات صحرایی ۱۳
- ۳-۱-۲- مطالعات آزمایشگاهی ۱۴
- ۴-۱-۲- مطالعات رایانه ای ۱۴
- ۲-۲- تنوع فسیلهای شناسایی شده ۱۴
- ۱-۲-۲- تنوع ساده یا غنای گونه ای ۱۴
- ۲-۲-۲- تنوع فیشر یا آلفا ۱۵

### فصل سوم: سنوزوئیک در ایران

- ۱-۳- مقدمه ۱۷
- ۲-۳- سنوزوئیک در نقاط مختلف ایران ۱۷
- ۱-۲-۳- سنوزوئیک در البرز ۱۷
- ۲-۲-۳- سنوزوئیک در کپه داغ ۱۸
- ۳-۲-۳- سنوزوئیک در مکران ۱۸
- ۴-۲-۳- سنوزوئیک در زاگرس ۱۹
- ۵-۲-۳- سنوزوئیک در ایران مرکزی ۱۹



۲۰	۳-۳- الیگوسن - میوسن در نقاط مختلف ایران
۲۰	۱-۳-۳- الیگوسن - میوسن در البرز
۲۰	۱-۱-۳-۳- لایه های قرمز
۲۱	۲-۳-۳- الیگوسن - میوسن در مکران
۲۱	۳-۳-۳- الیگوسن - میوسن در زاگرس
۲۱	۱-۳-۳-۳- سازند آسماری
۲۱	۲-۳-۳-۳- سازند رازک
۲۱	۳-۳-۳-۳- سازند گچساران
۲۲	۴-۳-۳-۳- سازند میشان
۲۲	۵-۳-۳-۳- سازند آغاچاری
۲۲	۴-۳-۳- الیگومیوسن در ایران مرکزی
۲۴	۴-۳- سازند قم
۲۷	۵-۳- چرخه های رسوبی سازند قم
۲۷	۶-۳- مرز زیرین و بالایی سازند قم
۲۸	۷-۳- تغییرات سنی سازند قم
۲۸	۸-۳- گسترش سازند قم
۲۹	۹-۳- منابع اقتصادی سازند قم

### فصل چهارم: زمین ساخت، چینه شناسی و منابع اقتصادی منطقه مورد مطالعه

۳۱	۱-۴- مقدمه
۳۲	۲-۴- زمین شناسی عمومی منطقه مورد مطالعه
۳۸	۳-۴- چینه شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۸	۱-۳-۴- واحد Erda
۳۹	۲-۳-۴- واحد Els2
۳۹	۳-۳-۴- واحد Erdp

۳۹	Erp1 - واحد ۴-۳-۴
۳۹	Eat1 - واحد ۵-۳-۴
۳۹	Ert2 - واحد ۶-۳-۴
۳۹	Ta - واحد ۷-۳-۴
۳۹	Esa1 - واحد ۸-۳-۴
۴۰	Esn1 - واحد ۹-۳-۴
۴۰	Eaf - واحد ۱۰-۳-۴
۴۰	Esn - واحد ۱۱-۳-۴
۴۰	Ess - واحد ۱۲-۳-۴
۴۰	Esc1 - واحد ۱۳-۳-۴
۴۰	O1m - واحد ۱۴-۳-۴
۴۰	M2rb - واحد ۱۵-۳-۴
۴۱	Rdp - واحد ۱۶-۳-۴
۴۱	Q2 - واحد ۱۷-۳-۴

۴-۴ - منابع اقتصادی زون سندج - سیرجان

### فصل پنجم: استراکدها

۴۳	۱-۵ - مقدمه
۴۳	۲-۵ - شکل شناسی استراکدها
۴۵	۳-۵ - خط لولا
۴۵	۴-۵ - بخشهای داخلی کفه ها
۴۷	۵-۵ - جهت یابی کاراپاس
۴۷	۶-۵ - معماری کاراپاس
۴۸	۷-۵ - تولید مثل و دوشکلی جنسی در استراکدها
۴۹	۸-۵ - رده بندی استراکدها

۵۰	ARCHEOCOPIDA - ۱-۸-۵ راسته
۵۰	LEPERDITICOPIDA - ۲-۸-۵ راسته
۵۰	BEYRICHIOCOPIDA - ۳-۸-۵ راسته
۵۱	PODOCOPIDA - ۴-۸-۵ راسته
۵۱	MYODOCOPIDA - ۵-۸-۵ راسته
۵۱	۹-۵- اکولوژی
۵۴	۱۰-۵- تاریخچه تکاملی استراکدها
۵۵	۱۱-۵- کاربرد بیواستراتیگرافی استراکدها

### فصل ششم: بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی منطقه مورد مطالعه

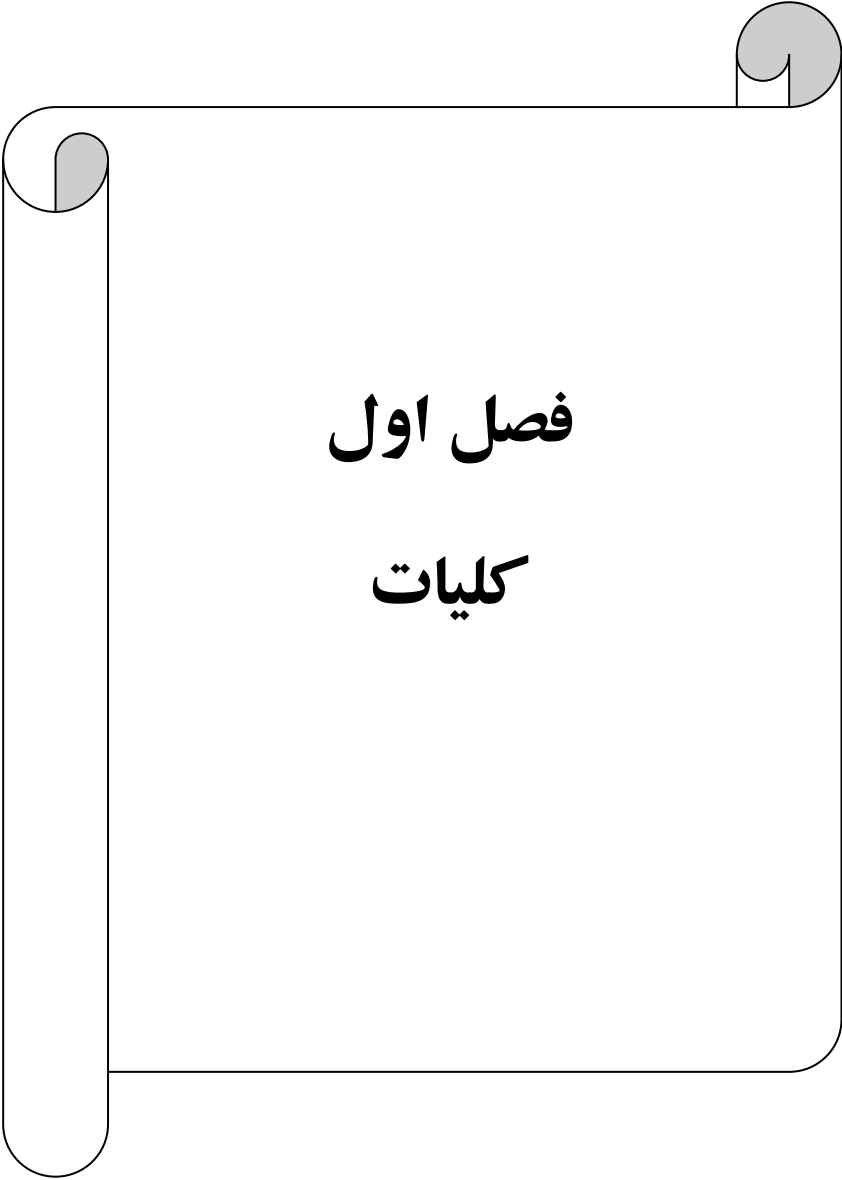
۵۸	۱-۶- مقدمه
۵۸	۲-۶- برش چینه شناسی
۶۰	۱-۲-۶- لیتولوژی
۶۰	۲-۲-۶- فسیل شناسی
۶۴	۳-۶- فراوانی
۶۷	۴-۶- تنوع
۶۷	۱-۴-۶- تنوع ساده
۶۸	۲-۴-۶- تنوع فیشر
۶۸	۵-۶- نمودار خوشه ای استراکدها

۶-۶- درصد استراکدهای پلاتی کوپید و پودوکوپید

### فصل هفتم: بحث، نتیجه گیری و پیشنهادات

۷۳	۱-۷- مقدمه
۷۳	۲-۷- برش پینه شناسی ساردوئیه
۷۴	۳-۷- بررسی های پالئواکولوژی
۷۵	۴-۷- نتیجه گیری

۷۶	۵-۷- پیشنهادات
	<b>فصل هشتم: منابع</b>
۷۸	۸-۱- منابع فارسی
۸۳	۸-۲- منابع لاتین
	<b>فصل نهم: ضمائم</b>
۸۹	ضمیمه ۱: سیستماتیک استراکدها
۱۰۲	ضمیمه ۲: تصاویر برش چینه شناسی مورد مطالعه
۱۰۴	ضمیمه ۳: اطلس استراکدها
۱۱۷	ضمیمه ۴: اطلس فرامینفرها



**فصل اول**  
**کلیات**

## ۱-۱- مقدمه

سنوزوئیک<sup>۱</sup> از کلمه کنوس<sup>۲</sup> به معنی جدید و امروزی گرفته شده است و مفهوم لغوی آن دوران نوزیستی است. سنوزوئیک تاریخ زمین را از پایان کرتاسه<sup>۳</sup> تا زمان حال در بر گرفته و کوتاهترین دوران زمین شناسی است، به طوری که حتی از برخی دوره های زمین شناسی مانند کامبرین<sup>۴</sup> یا کرتاسه (که تقریباً ۷۰ میلیون سال دوام داشته اند) نیز کوتاه تر است. ضخامت رسوبات سنوزوئیک حداکثر تا ۳۰ کیلومتر می رسد. دوران سنوزوئیک معمولاً به سه سیستم پالئوژن<sup>۵</sup>، نئوژن<sup>۶</sup> (که ترشیر<sup>۷</sup> را تشکیل می دهند) و کواترن<sup>۸</sup> تقسیم می شود. زیر سیستم های پالئوسن<sup>۹</sup>، ائوسن<sup>۱۰</sup> و الیگوسن<sup>۱۱</sup> را پالئوژن و زیر سیستم های میوسن<sup>۱۲</sup> و پلیوسن<sup>۱۳</sup> را نئوژن می نامند.

به سبب یخبندان قسمتی از آبهای دریاها عمیق در اواسط سنوزوئیک آب و هوای نقاط زیادی سرد شد و اقیانوسها محدود شدند.

در دوره ترشیر برخاستن رشته کوههای آلپی و آغاز فرسایش در آنها صورت گرفته است. به همین دلیل رسوبات آواری (ماسه ها و رسها) در مناطق پرجنب و جوش اهمیت زیاد دارد، در حالی که در مناطق ثابت و پایدار رسوبات کربناته فراوان ترند.

سنوزوئیک را عصر تشکیل سلسله جبال آلپ نیز می دانند. مراحل مختلف کوهزایی آلپ در این دوران به شرح زیر است:

- 
1. Cenozoic
  2. Kainos
  3. Cretaceous
  4. Camberian
  5. Paleogene
  6. Neogene
  7. Tertiary
  8. Quaternary
  9. Paleocene
  10. Eocene
  11. Oligocene
  12. Miocene
  13. Pliocene

الف- آلپین میانی شامل: ۱. پیرنین<sup>۱</sup> در انتهای ائوسن. ۲. ساوین<sup>۲</sup> در انتهای الیگوسن. ب- آلپین پایانی شامل: ۱. استرین<sup>۳</sup> در ابتدای میوسن. ۲. آتیکن<sup>۴</sup> در اواسط میوسن. ۳. رودانین<sup>۵</sup> در اواخر میوسن. ۴. والچین<sup>۶</sup> در اواخر پلیوسن. ۵. پاسادنین<sup>۷</sup> در نئوژن پایانی. پاسادنین مهمترین مرحله کوهزایی آلپین بوده که سبب تشکیل کوههای جوان امروزی شده است.

یکی از عوامل رده بندی دورانها تغییرات قابل توجه در تعدادی از موجودات زنده است. این وضع در پایان مزوزوئیک کاملاً مشخص است؛ به طوری که بیش از نصف موجودات زنده در این زمان از بین رفته اند. دیرینه شناسان دلائل زیر را برای این مسئله پیشنهاد نموده اند: ۱- تغییر سطح آب دریاها ۲- توسعه یخچالها که خود عامل پسروی آب دریاها است ۳- تغییر درجه حرارت و سرد شدن بعضی مناطق زمین به علت بالا آمدن و چین خوردگی ۴- کاهش میزان اکسیژن در آب دریاها به علت از بین رفتن گیاهان میکروسکوپی آبی.

در اواخر کرتاسه دایناسورها، آمونوئیدها، رودیستها و خزندگان دریایی به کلی نابود شدند و تعدادی از گونه های دیگر موجودات زنده کاهش یافتند. فقط گروههایی از نرمتنان و گونه هایی دیگر که شبیه نمونه های عهد حاضرند، باقی ماندند (داستانپور، ۱۳۸۰).

اغلب گیاهان سنوزوئیک در کرتاسه وجود داشته اند؛ اما در جانوران خشکی تغییرات مهمی روی داده است.

در پالئوژن موجودات دریایی عهد حاضر که اغلب گروههایی از موجودات زنده تک سلولی هستند، گسترش و تکامل یافته اند. تعداد زیادی از فرامینیفرهای کف زی، لاک پشتهها، خرچنگ ها، مارها و دوکفه ای ها به خوبی توانستند خود را با محیط و آب و هوای پالئوژن تطبیق دهند. پنگوئن ها، خوکهای آبی و شیرهای دریایی در این دوره ظهور یافته اند (داستانپور، ۱۳۸۰).

---

1. Pyreneian

2. Savian

3. Styrian

4. Attican

5. Rhodanian

6. Wallachian

7. Pasadenian

از موجودات شاخص پالئوژن می توان نهنگها را نام برد که به تعداد زیاد در دریاها می زیسته اند. کوسه ماهی ها در این دوره کاهش یافتند (داستانپور، ۱۳۸۰).

از دیگر موجودات دریایی که در سنوزوئیک توسعه یافتند می توان شکم پایان، ستاره های دریایی و انواع دوکفه ای ها را نام برد که در قسمتهای کم عمق ماسه ای زندگی می کرده اند. پرماتها از پستانداران نخستین هستند که در این دوران می زیسته اند. دوره ائوسن با افزایش تعداد پستانداران مشخص شده است. فرامینفرها در ائوسن کم شده ولی گلوبیژرینا در میوسن گسترش یافته اند. در دوره نئوژن مهمترین تغییرات حیاتی از قبیل گسترش چمنزارها، تکامل مهره داران و پستانداران و افزایش گونه های دیگر جانوری مثل مارها، خفاشها و میمونها اتفاق افتاده است (داستانپور، ۱۳۸۰).

تغییرات آب و هوایی در دوره نئوژن باعث پیدایش گروههای جدید گیاهی در خشکی شد، مثلا گیاهان علفی مثل کاهو آفتابگردان که در آب و هوای خشک رشد می کنند از اوائل نئوژن گسترش یافتند. گسترش گیاهان نهان دانه و تک لپه ای به صورت مراتع و چمنزارهای وسیع محلی مناسب برای زیست پستانداران به شمار می رفت. در میان گیاهان دوران سنوزوئیک، جلبکهای آهکی از اهمیت خاصی برخوردار هستند (داستان پور، ۱۳۸۰).

حوادث کوهزایی و چین خوردگی کرتاسه موجب شد که در بخش عمده ای از ایران، رسوبات دوره ترشیر به طور دگرشیب بر روی رسوبات کرتاسه یا قدیمی تر قرار گیرد (آقنابتی، ۱۳۸۳). در زمان سنوزوئیک نیروهای فشار ناشی از دو رخداد کوهزایی آلپ میانی و پایانی، موجب ماگمازایی شدید در قسمتهای پهناوری از ایران شده به گونه ای که ماگماتیسیم ترشیری با بیش از چند هزار متر حجم، بیشترین سنگهای ماگمایی ایران را تشکیل می دهند؛ به همین دلیل به سنوزوئیک ایران دوران ماگماتیسیم نام داده اند. در اغلب مواقع، به ویژه فعالیتهای ماگمایی ائوسن - الیگوسن، فعالیت های آتشفشانی همراه با کانی زایی مس، مولیبدن، سرب، روی، منگنز، آنتیموان، جیوه، طلا و... همراه بوده و به همین دلیل از ترشیری ایران به عنوان دوره فلززایی نیز یاد می شود. به عقیده امامی (۱۳۷۹) شدیدترین فعالیتهای آتشفشانی در اوایل ترشیری، به ویژه ائوسن اتفاق افتاده است. همچنین در دوره ترشیر قسمت اعظم ذخایر نفت و گاز ایران در مناطق دور از فعالیت ماگماتیسیم تکوین یافته است (درویش زاده، ۱۳۷۰).



از مهمترین سازند های این دوران که ذخایر نفت و گاز ایران در آنها تکوین یافته می توان در زاگرس سازند آسماری و در ایران مرکزی سازند قم رانام برد. سازند قم از آهک و مارنهای دریایی سرشار از فسیل تشکیل شده است که در بین سازندهای قرمز زیرین و بالایی، در ایران مرکزی رخنمون داشته و از گسترش قابل توجهی برخوردار است. رخنمونهای آن از شمال ایران مرکزی (ماکو) تا نقاط جنوبی مانند سیرجان گسترش دارد. سن سازند قم از الیگوسن میانی (روپلین) تا میوسن بالایی در نقاط مختلف ایران مرکزی متفاوت است.

### ۱-۲- اهداف مطالعه

به طور خلاصه اهداف این بررسی به شرح زیر می باشد:

- ۱- مشخص نمودن ضخامت و لیتولوژی سازند قم در منطقه مورد مطالعه.
- ۲- شناسایی جنس ها و گونه های استراکدها در رخنمون مورد بررسی.
- ۳- تعیین سن برش مورد مطالعه به کمک استراکدها.
- ۴- مطالعه پالئواکولوژی استراکدهای موجود در برش مورد بررسی.
- ۵- مقایسه نهشته های سری های دریایی میوسن در برش مورد مطالعه با مقاطع تیپ آن در ناحیه قم.

### ۱-۳- تاریخچه مطالعات پیشین

لوفتوس (Luftus, 1854)، در گزارشات خود به وجود رسوبات الیگومیوسن در حوضه ایران مرکزی اشاره نموده است.

اشتال (Stall, 1911)، برای اولین بار رسوبات الیگومیوسن را از ناحیه قم به صورت رسمی معرفی نموده است.

کوهن (Kuhén, 1913)، نهشته های الیگومیوسن در ناحیه سعیدآباد اصفهان را مطالعه نموده و بر اساس لایه های مرجان دار سن میوسن زیرین را برای آنها در نظر گرفته است.

مک کال (Maccall, 1944)، نهشته های الیگو میوسن را در رشته کوه مکران مورد مطالعه قرار داده و بر اساس مرجانهای یافت شده سن میوسن زیرین را برای آنها در نظر گرفته است.

گانسر (Ganser, 1955)، با ارائه گزارشی در چهاردهمین گردهمایی جهانی نفت، چینه شناسی ایران مرکزی را مورد بررسی قرار داده است.

فورر و سودر (Forer & Soder, 1955)، اولین گزارش را در مورد رسوبات دریایی الیگومیوسن در ناحیه قم ارائه نمودند.

بزرگ نیا (۱۹۶۶)، با مطالعه لایه های سازند قم در جنوب کاشان سن الیگوسن میانی را برای این لایه ها در نظر گرفته است.

زاهدی (۱۹۷۳) زمین شناسی ناحیه سه در جنوب کاشان و لایه های مربوط به سازند قم را در این ناحیه مورد مطالعه و بررسی قرار داده است.

وحدتی دانشمند (۱۳۵۴)، زمین شناسی و سنگ شناسی منطقه دخان را مورد مطالعه قرار داده و در این میان به سازند قم در این ناحیه اشاراتی داشته است.

بغدادی (۱۳۵۵)، با بررسی لایه های سازند قم در غرب ساوه دیرینه شناسی این منطقه را مورد مطالعه قرار داده است.

حسن زاده (۱۳۵۷)، زمین شناسی و سنگ شناسی سنگهای آذرین در ناحیه قمصر را مورد مطالعه قرار داده و در این بررسی به سازند قم در این منطقه اشاراتی داشته است.

سلطان زاده (۱۳۵۹)، رسوب شناسی و زمین ساخت نواحی قم را مورد مطالعه و بررسی قرار داده است.

وزیری (۱۳۶۶)، با مطالعه نهشته های الیگومیوسن در منطقه کاشان، سن لایه های دریایی قم را در این منطقه الیگوسن میانی - میوسن زیرین تعیین نموده است.

ثبات قدسی و لاسمی (۱۳۶۷)، سازند قم را در نواحی آجان و مورده کوه مورد بررسی قرار داده و سن آکیتانین (میوسن زیرین) را برای این لایه ها در نظر گرفته است.

شاه ناصری (۱۳۶۹)، نهشته های مارنی - آهکی سازند قم را در نواحی آبگرم مورد مطالعه قرار داده و سن آکیتانین (میوسن زیرین) را برای این لایه ها در نظر گرفته است.

مجد زاده طباطبایی (۱۳۷۰)، بیواستراتیگرافی نهشته های سازند قم در نواحی قهرود و دو برادر را مورد مطالعه قرار داده و این لایه ها را هم ارز بخشهای بالایی سازند قم دانسته است.

فاریابی (۱۳۷۲)، رسوبات معادل سازند قم را در نواحی ساردوئیه و جیرفت در جنوب کرمان مورد مطالعه قرار داده و این لایه ها را هم ارز بخشهای b و c<sub>1</sub> سازند قم دانسته است.

عباسی (۱۳۷۴)، سازند قم را در نواحی نعمت آباد اصفهان مورد مطالعه قرار داده و بر اساس فسیلهای یافت شده، این لایه ها را مربوط به قسمت‌های عمیق دریا دانسته است.

کشاورزی (۱۳۷۶)، دیرینه شناسی سازند قم را مورد بررسی قرار داده و بر اساس خانواده های آلئولینیده و لپیدوسیکلینیده، به مطالعه بایوزوناسیون سازند قم پرداخته و بر این اساس ۶ بایوزون را معرفی نموده است.

انوری و لاسمی (۱۳۷۷)، رخساره های رسوبی و چینه شناسی سازند قم در نواحی شرق سمنان را مورد مطالعه قرار داده و بر این اساس ۴ کمربند رخساره ای تعیین نموده است.

ثبات قدسی و لاسمی (۱۳۷۷)، بیواستراتیگرافی سازند قم را در نواحی غرب دریاچه ارومیه و جزیره کبودان مورد مطالعه قرار داده و سن آکیتانین - بوردیگالین را برای این لایه ها تعیین کرده است.

شوستر و ویالنت (Schuster & Wielandt, 1999)، رسوبات الیگومیوسن در نواحی قم و چاله غره را مورد مطالعه قرار داده و بر اساس محتوای مرجان آنها، سن این لایه ها را الیگوسن بالایی تا میوسن زیرین تعیین کرده اند.

کریمی مصدق (۱۳۷۹)، سازند قم را در نواحی ساوه و قم مورد مطالعه قرار داده و سن این لایه ها را در نواحی مذکور میوسن زیرین تا میانی (اکیتانین - بوردیگالین) تعیین نموده است.

شوستر (۲۰۰۰)، مرجانهای الیگومیوسن رادرنواحی ایران و خاورمیانه مورد مطالعه قرار داده است.

بختیاری و دانشیان (۱۳۸۱)، نهشته های سازند قم را در نواحی شمال غرب ساوه مورد مطالعه قرار داده و سن این لایه ها را اواخر آکیتانین تا بوردیگالین تعیین نموده اند.

دانشیان و رضیعی (۱۳۸۲)، فرامینفرهای سازند قم را در نواحی جنوب غرب کاشان مورد مطالعه قرار داده و سن این لایه ها را متعلق به الیگوسن میانی (روپلین) دانسته اند.

دانشیان و رمضانی دانا (۱۳۸۲)، سازند قم را در نواحی شمال گرمسار مورد مطالعه قرار داده و سن این لایه ها را آکیتانین - بوردیگالین تعیین نموده اند.

حسینی پور (۱۳۸۳)، بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی نهشته های مربوط به الیگو - میوسن را در نواحی شمال و شمال شرق سیرجان مورد مطالعه و بررسی قرار داده است.

ترابی (۱۳۸۳)، پالئواکولوژی و پالئوبیوژئوگرافی نهشته های الیگوسن بالایی - میوسن زیرین را در غرب اردستان بر اساس فونهای مرجانی مورد مطالعه قرار داده است.

لاسمی (۱۳۸۳)، رخساره ها و محیط های رسوبی سنگهای کربناته سازند قم را در شرق نطنز مورد مطالعه قرار داده است.

حسینی کبوترخانی (۱۳۸۵)، بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی نهشته های مربوط به الیگومیوسن را در نواحی جنوب سیرجان مورد مطالعه و بررسی قرار داده است.

دریسی (۱۳۸۷)، به بررسی بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی استراکدهای الیگو - میوسن در نواحی جنوب و جنوب شرق سیرجان پرداخته است.

عظیمیان (۱۳۸۹)، سیستماتیک و پالئواکولوژی استراکدهای میوسن در جنوب و جنوب غرب کرمان را مورد مطالعه و بررسی قرار داده است.

#### ۱-۴- خصوصیات زمین شناسی و آب و هوای منطقه مورد مطالعه

استان کرمان با وسعتی حدود ۱۸۲۳۰۱ کیلومتر مربع بین طولهای جغرافیایی ۳۶° ۵۲ تا ۳۰° ۵۹ شرقی و عرضهای جغرافیایی ۵۵° ۲۵ تا ۳۶° شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع گردیده است. این استان از جنوب به استان هرمزگان، از شمال به استانهای یزد و خراسان جنوبی، از غرب به استان فارس و از شرق به استان سیستان و بلوچستان محدود می شود (شکل ۱-۱).

استان کرمان دارای ۱۳ شهرستان اصلی شامل کرمان، رفسنجان، شهربابک، بردسیر، سیرجان، بافت، جیرفت، کهنوج، راور، زرنند، شهداد، انار و بم می باشد (شکل ۱-۲).