



1999 NS



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

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

زیست چینه نگاری نهشته های دونین پسین و کربنیفر پیشین بر اساس کنودونت

و ماکروفسیل در مقطع شه میرزاده، البرز مرکزی

استاد راهنما:

دکتر مهدی یزدی

استاد مشاور:

دکتر سید محمود حسینی نژاد

۱۳۸۸/۱۰/۲۷

پژوهشگر:

سمانه آقابابایان

اطلاعات در این مورد
توسط مرکز

اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

۱۲۹۹۸۴

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 زمین‌شناسی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی زمین‌شناسی گرایش چینه و
فسیل‌شناسی خانم سمانه آقابابایان تحت عنوان

زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های دونین‌پسین و کربنیفر پیشین بر اساس کنودونت و
ماکروفسیل در مقطع شه‌میرزاد، البرز مرکزی

در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۸ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی..... به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر مهدی یزدی با مرتبه ی علمی دانشیار

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر سید محمود حسینی نژاد با مرتبه ی علمی استاد یار

۳- استاد داور داخل گروه دکتر علی صیرفیان با مرتبه ی علمی دانشیار

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر احسان الله ناصحی با مرتبه ی علمی استاد یار

امضا

امضا

امضا

امضا

امضای مدیر گروه

تقدیر و تشکر:

اینک که با برخورداری از الطاف الهی و با رهنمود های ارزنده ی اساتید محترم و مساعدت های فراوان دوستان و خانواده ی گرامی ام موفق به انجام این تحقیق گردیده ام، بر خود لازم می دانم از زحمات کلیه ی عزیزانی که در این راه مرا یاری نمودند سپاس گذاری نمایم:

از جناب آقای دکتر مهدی یزدی که نه تنها به عنوان استاد بلکه چون پدری دلسوز و مهربان در پیشبرد بهتر این تحقیق مرا یاری نمودند کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر محمود حسینی نژاد به دلیل مشاوره و راهنمایی های ارزنده شان قدردانی می نمایم. از جناب آقایان دکتر صیرفیان و دکتر ناصحی که زحمت ارزیابی و داوری این تحقیق را بر عهده داشتند نهایت سپاس گذاری را دارم.

از دوستان عزیزم خانم ها: مهندس سمانه رحمتی، الهه عزیزی، مریم نورالدینی، محبوبه طباطبایی که در مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی و به ویژه در تدوین پایان نامه مرا یاری نمودند ممنون و سپاس گذارم. از آقای دکتر علی بهرامی به دلیل مساعدت های فراوان در زمینه نمونه برداری های صحرایی متشکرم. از مدیر گرامی، کلیه ی اساتید و کارکنان محترم گروه زمین شناسی به ویژه خانم ها شاهپیری و ساکتی که در انجام این تحقیق از هیچ کمکی دریغ ننمودند قدردانی مینمایم.

از همکاری و مشاوره ی اساتید محترم آقایان پروفسور گینتر از کشور لهستان در نام گذاری بقایای ماهی ها، خانم دکتر کارین راندون از فرانسه و پروفسور گری وبستر از آمریکا در نام گذاری کنودونت ها کمال تشکر را دارم.

از همسر عزیزم جناب آقای مهندس محمدرضا آقاداتودیان که با طمأنینه و صبر فراوان در انجام مراحل مختلف این تحقیق و به ویژه در تهیه ی عکس های SEM مرا یاری نمودند تشکر می نمایم. در نهایت گرمترین سپاس های خود را نثار بزرگوارانی می نمایم که در فراز و فرود های زندگی همواره هدایت گر من بوده و آرزویی جز سعادت و سربلندی برای این حقیر نداشته اند. خداوند یار و یاور پدر و مادر عزیزم باشد.

تقدیم به:

اقیانوس های خوبی و ایثار، پدر و مادرم

مهربان همسر و

خواهر و برادرم

چکیده

به منظور بررسی و مطالعه زیست چینه نگاری نهشته های دونین پسین - کربنیفر پیشین در البرز، برش شه میرزاد واقع در شمال سمتان انتخاب گردیده است. این برش از لحاظ تقسیمات ساختمانی در زون البرز مرکزی و در دامنه ی جنوبی آن واقع می باشد. در این برش رسوبات کربنیفر پیشین متناسب به سازند مبارک با پیوستگی رسوبی رسوبات دونین پسین متناسب به سازند جیرود را پوشانده و خود با ناپیوستگی توسط سازند الیکا به سن تریاس پوشیده می شود. ضخامت نهشته های مبارک به سن کربنیفر پیشین در این برش ۲۷۸ متر بوده که به ۷ واحد تقسیم گردیده است: واحد A: آهک خاکستری تیره متوسط تا ضخیم لایه حاوی بقایای ماهی، کنودونت و قطعات کرینوئید. واحد B: آهک ماسه ای خاکستری متوسط لایه حاوی براکیوپد و کرینوئید. واحد C: شیل های ورقه ای خاکستری تا سیاه و مارن تیره حاوی تریلوبیت و کرینوئید. واحد D: آهک خاکستری تیره و متوسط لایه حاوی اکینودرم و براکیوپد. واحد E: آهک مارلی با میان لایه های رسی و دولومیتی حاوی براکیوپد و اکینودرم. واحد F: آهک خاکستری تیره تا روشن حاوی کرینوئید و مرجان های منفرد. واحد G: تناوب آهک مارنی و آهک با میان لایه های نازک رسی حاوی بلرفون و مرجان های منفرد. از میان ۷ واحد مزبور، دو واحد A, D حاوی عناصر کنودونتی می باشند. واحد A حاوی تعداد کمی از عناصر کنودونتی از قبیل:

Polygnathus inornatus, *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus longiposticus*, *Spathognathodus cf. robustus*, *Clydagnathus cavusformis*, and *Bispathodus aculeatus aculeatus*

بوده است. مجموعه ی کنودونتی به دست آمده بیان گر زون تجمعی *Crenulata* تا *Lower Sulcata zone* می باشد. واحد D نیز شامل تعداد کمی از عناصر کنودونتی از قبیل:

Polygnathus inornatus, *Polygnathus communis communis*, *Gnathodus cuneiformis*, *Bispathodus stabilis*, *Pseudopolygnathus multistriatus*

بوده است. مجموعه ی کنودونتی به دست آمده نیز زون تجمعی *Anchoralis latus Zone* تا *Isosticha Zone* را می رساند. در این بررسی به علت نبود ناپیوستگی ما بین رسوبات دونین و کربنیفر و در مقایسه با مطالعات قبلی که مرز دونین و کربنیفر را در قاعده ی افق کلیدی شیلی مارنی (واحد C) قرار داده بودند، نمونه برداری از ما قبل از قاعده ی این افق صورت پذیرفت که مشخص گردید رسوبات بخش های زیرین (واحد های A, B) نیز به کربنیفر پیشین متعلقند. قاعده ی مقطع بر مبنای موقعیت چینه شناسی و انطباق با سایر نواحی دارای سنی معادل *Older than Sulcata Z* می باشد (Late Devonian). واحد های E, F, G بر مبنای بازویان به جوان تر از تورنژین (ویژن) تعلق دارند و دارای سنی معادل *Younger than Isosticha Zone to Anchoralis latus Zone* می باشند. از بازویان شناسایی شده در منطقه که به کربنیفر پیشین تعلق دارند می توان به انواع زیر اشاره داشت:

Aulacella sp., *Delpinea comoides*, *Lamellosathyris lamellose*, *Leptagonia* sp., *Leptagonia analoga*, *Marginatia vaughani*, *Rhipidomella* sp., *Schelwinella* sp., *Spirifer* sp., *Syringothyris* sp., *Tolmatochoffia robusta*, *Tomiproductus* sp.

نمونه های یافت شده متعلق به کرینيفر پيشين(تورنزين- ويزئن) هستند که از بين اين نمونه ها حضور گونه های *Spirifer striatus*, *Rhipidomella* sp., *Schelwinella* sp. اشاره به سن ويزئن برای رسوبات در بر گیرنده دارد که در بخش های بالایی برش مورد مطالعه یافت شده است. از واحد C که یک افق شیلی مارنی است و دارای تریلوبیت هایی از قبیل: *Philipsia* sp., *Drevermannia habitus* و کرینوئید هایی از قبیل: *Paracosmetocrinus mobarakensis*, *Taxocrinid indeterminate* می باشد می توان به عنوان یک افق می باشد.

رسوبات متعلق به کرینيفر پسین و پرمین در برش مورد مطالعه به دلیل عملکرد فاز البرزین دچار نبود است. مرز بین رسوبات کرینيفر پيشين و تریاس افق بوکسیتی - لاتریتی موجود است.

کلمات کلیدی: براکیوپد، تریلوبیت، دونین پسین، شهمیرزاد، فاز البرزین، کرینيفر پيشين، کنودونت.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات و روش تحقیق

- ۱-۱- مقدمه..... ۱
- ۲-۱- اهداف پژوهش..... ۱
- ۳-۱- روش کار..... ۲
- ۱-۳-۱- مطالعات صحرایی..... ۲
- ۲-۳-۱- مطالعات آزمایشگاهی..... ۳
- ۴-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دست یابی به منطقه ی مورد مطالعه..... ۳
- ۵-۱- زمین شناسی منطقه ی شه میرزاد..... ۶
- ۶-۱- پیشینه ی مطالعاتی..... ۹
- ۱-۶-۱- پیشینه ی مطالعاتی در دونین پسین و کرنیفر پیشین البرز..... ۹
- ۲-۶-۱- پیشینه ی مطالعاتی در منطقه ی مورد مطالعه..... ۱۱
- ۷-۱- موقعیت زمین شناسی و زمین ساخت البرز..... ۱۲
- ۸-۱- تکامل تدریجی کمربند البرز..... ۱۴
- ۹-۱- وسعت و حدود رشته کوههای البرز..... ۱۶

فصل دوم: پالئوزوئیک در البرز

- ۱-۲- مقدمه..... ۱۸
- ۲-۲- تکامل رسوبی تکتونیکی ایران در پالئوزوئیک..... ۱۹
- ۳-۲- فاز های کوهزایی در زمان پالئوزوئیک..... ۲۱
- ۱-۳-۲- حرکات پالئوزوئیک آغازین (کالدونین-۳۹۰-۴۵۰-میلیون سال قبل)..... ۲۱
- ۲-۳-۲- حرکات پالئوزوئیک بالایی (هرسی نین-۳۲۷-۲۷۵-میلیون سال قبل)..... ۲۱
- ۴-۲- سیستم های پالئوزوئیک بالایی..... ۲۲
- ۱-۴-۲- دونین..... ۲۲
- ۲-۴-۲- کرنیفر..... ۲۵
- ۵-۲- حوادث جهانی پالئوزوئیک بالایی..... ۳۱
- ۱-۵-۲- حادثه ی مرز Fr/Fa..... ۳۲
- ۲-۵-۲- حادثه ی پایان دونین..... ۳۳

عنوان	صفحه
۲-۵-۳- حوادث جهانی کربنیفر.....	۳۴
۲-۵-۴- حوادث تورنیزین میانی.....	۳۵
۲-۵-۵- حوادث کربنیفر میانی.....	۳۵
۲-۶-۶- دونین و کربنیفر در البرز.....	۳۸
۲-۷-۷- سازند های دونین پسین در البرز.....	۴۰
۲-۷-۱- معرفی سازند جیروود در البرز مرکزی.....	۴۱
۲-۸-۸- سازند های کربنیفر در البرز.....	۴۲
۲-۸-۱- معرفی سازند مبارک در البرز مرکزی (دامنه ی جنوبی).....	۴۳

فصل سوم: سنگ چینه نگاری

۳-۱- پراکندگی و گسترش نهشته های دونین - کربنیفر در نقاط مختلف ایران.....	۴۶
۳-۲- سنگ چینه نگاری نهشته های پالئوزوئیک بالایی در برش شهمیرزاد.....	۵۰
۳-۳- مرز های پایینی و بالایی مقطع مورد مطالعه.....	۶۰
۳-۴- مرز پایینی برش مورد مطالعه در نواحی مختلف البرز.....	۶۱

فصل چهارم: زیست چینه نگاری

۴-۱- مقدمه.....	۶۵
۴-۲- معرفی کنودونت.....	۶۶
۴-۲-۱- ساختمان عناصر کنودونتی.....	۶۷
۴-۲-۲- چگونگی رشد عناصر کنودونتی.....	۶۸
۴-۲-۳- بدن جانور کنودونت.....	۶۹
۴-۲-۴- محدوده ی زمانی زندگی کنودونت ها.....	۷۰
۴-۲-۵- اندیس تغییر رنگ کنودونت ها.....	۷۱
۴-۲-۶- اندیس تغییر رنگ کنودونت ها در مقطع مورد مطالعه.....	۷۲
۴-۲-۷- بیواستراتیگرافی کنودونت ها در برش مورد مطالعه.....	۷۲
۴-۳- تریلوبیت.....	۷۵
۴-۴- بازوپایان.....	۷۶
۴-۴-۱- شکل شناسی بازوپایان.....	۷۶
۴-۴-۲- قسمت های مختلف صدف در بازوپایان.....	۷۸
۴-۴-۳- رده بندی بازوپایان.....	۷۹

صفحه	عنوان
۷۹.....	۴-۴-۴- بازویایان در کرینفر.....
۸۰.....	۴-۴-۵- بازویایان در مقطع مورد مطالعه.....
فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات	
۸۱.....	۵-۱- نتایج.....
۸۴.....	۵-۲- پیشنهادات.....
۸۶.....	اطلس میکروفسیل و ماکروفسیل.....
۱۰۰.....	سیستماتیک پالئونتولوژی.....
۱۱۰.....	منابع و ماخذ.....

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۴.....	شکل ۱-۱- واحدهای ساختمانی ایران و موقعیت منطقه ی مورد مطالعه.....
۵.....	شکل ۲-۱- راه های دستیابی به منطقه ی مورد مطالعه.....
۵.....	شکل ۳-۱- تصویر ماهواره ای از برش مورد مطالعه.....
۷.....	شکل ۴-۱- موقعیت زون شه میرزاد.....
۸.....	شکل ۵-۱- نقشه ی زمین شناسی برش مورد مطالعه.....
۱۳.....	شکل ۶-۱- موقعیت کوه های البرز.....
۲۴.....	شکل ۱-۲- تقسیمات دوره ی دونین.....
۲۵.....	شکل ۲-۲- جغرافیای دیرینه در پایان دونین.....
۲۶.....	شکل ۳-۲- تقسیمات دوره ی کربنیفر.....
۲۷.....	شکل ۴-۲- جغرافیای دیرینه در کربنیفر آغازین.....
۲۸.....	شکل ۵-۲- جغرافیای دیرینه در کربنیفر پایانی.....
۲۸.....	شکل ۶-۲- موقعیت کمربند های آب و هوایی در کربنیفر آغازین.....
۲۹.....	شکل ۷-۲- موقعیت کمربند های آب و هوایی در اواخر کربنیفر آغازین.....
۳۰.....	شکل ۸-۲- موقعیت کمربند های آب و هوایی در کربنیفر بالایی.....
۳۰.....	شکل ۹-۲- موقعیت کمربند های آب و هوایی در کربنیفر بالایی.....
۳۱.....	شکل ۱۰-۲- انقراضات صورت گرفته در طول زمان زمین شناسی.....
۳۲.....	شکل ۱۱-۲- حادثه ی Kellwasser.....
۳۴.....	شکل ۱۲-۲- حادثه ی هنگنبرگ.....
۳۷.....	شکل ۱۳-۲- بررسی حوادث دونین و کربنیفر.....
۳۸.....	شکل ۱۴-۲- نقشه ی پالئوجغرافیای دونین میانی در البرز مرکزی و شرقی.....
۳۹.....	شکل ۱۵-۲- نقشه ی پالئوجغرافیای کربنیفر بالایی در البرز مرکزی و شرقی.....
۴۵.....	شکل ۱۶-۲- گسترش رسوبات کربنیفر در نواحی مختلف البرز.....
۵۵.....	شکل ۱-۳- ستون چینه نگاری سنگی نهشته های دونین بالایی- کربنیفر زیرین در برش شه میرزاد.....
۵۶.....	شکل ۲-۳- منظره ی عمومی توالی متعلق به کربنیفر در برش شه میرزاد.....
۵۶.....	شکل ۳-۳- افق مارنی سرشار از قطعات کرینوئید، براکیوید و تریلوبیت فیلیپسیا(واحد C).....
۵۷.....	شکل ۴-۳- آهک بلرفون دار واحد G.....
۵۷.....	شکل ۵-۳- نمایی از مرجان و گاستروپد سیلیسی شده واحد F.....

عنوان	صفحه
شکل ۳-۶- آهک حاوی اثر ژئوفیکوس.....	۵۸
شکل ۳-۷- نمونه ای از مرجان های توده ای سیلیسی شده موجود در واحد G.....	۵۸
شکل ۳-۸- نمایی از واحدهای F و G.....	۵۹
شکل ۳-۹- نمایی از افق بوکسیتی در راس برش مورد مطالعه.....	۵۹
شکل ۳-۱۰- مقایسه ی مرز پایینی برش مورد مطالعه با نواحی هم جوار.....	۶۴
شکل ۴-۱- اشکال مختلف عناصر کنودونتی.....	۶۸
شکل ۴-۲- توزیع زیست رخساره ای کنودونت های دونین بالای- کربنیفر پیشین.....	۷۰
شکل ۴-۳- پراکنندگی کنودونت ها در برش مورد مطالعه.....	۷۴
شکل ۴-۴- محدوده ی زندگی بازوپایان.....	۷۶
شکل ۴-۵- بخش های نرم یک بازوپا.....	۷۷
شکل ۴-۶- نمایش بخش های مختلف خارجی صدف بازوپا.....	۷۸
شکل ۴-۷- نمای داخلی کفه ی براکیال و پدیکل.....	۷۸

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۵۱.....	جدول ۱-۳- ویژگی واحد های سنگی تفکیک شده در برش مورد مطالعه.....

فصل اول: کلیات و روش تحقیق

۱-۱- مقدمه

در این فصل به کلیاتی در مورد تحقیق صورت گرفته در منطقه ی شهیرزاد سمنان پرداخته شده و به موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه و هم چنین پیشینه ی مطالعاتی صورت پذیرفته در برش مورد مطالعه و کمربند البرز اشاره می گردد.

۱-۲- اهداف پژوهش

- بررسی دقیق برش مورد مطالعه از دیدگاه بیواستراتیگرافی.
- شناسایی و تشخیص تجمعات فسیلی جهت تعیین سن لایه های در بر گیرنده.
- تعیین بیوزون های جهانی بر مبنای میکروفسیل های به دست آمده در منطقه ی مورد مطالعه.
- ترسیم ستون سنگ چینه نگاری و زیست چینه نگاری در برش مورد مطالعه.
- مقایسه ی ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه و سایر نقاط مشابه در سایر نقاط ایران.
- بررسی افق های کلیدی موجود در مقطع مورد مطالعه و مقایسه و انطباق آن با افق های مشابه در نقاط مختلف.

۱-۳-۱- روش کار

۱-۳-۱- مطالعات صحرایی

پس از انتخاب منطقه ی مورد مطالعه، اولین بازدید مقدماتی در تاریخ ۸۵/۱۲/۱۳ انجام پذیرفت. در ابتدا به منظور برداشت های صحرایی و جمع آوری نمونه ها وسایلی مانند چکش، پتک، کمپاس، دوربین عکاسی، نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی مربوطه، عکس هوایی، متر، کیسه نمونه برداری، کاغذ روزنامه و ... فراهم گردید. سپس بهترین و کامل ترین مقطع که حداقل پوشیدگی و حداکثر ضخامت لایه ها را داشت انتخاب گردید و به ترتیب مراحل زیر انجام داده شد:

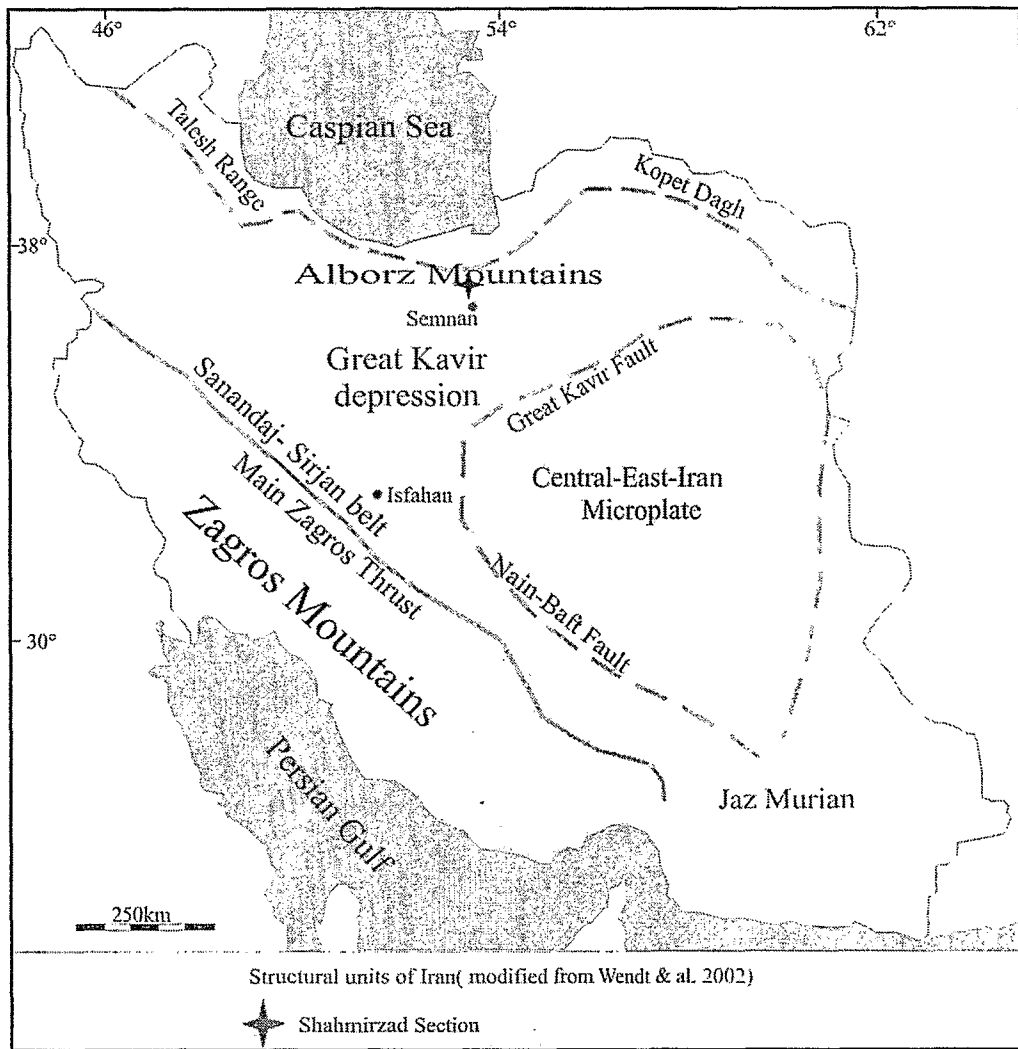
- متر کشی از قاعده ی مقطع به سمت بالا و نمونه برداری از لایه های مختلف و در جهت عمود بر امتداد لایه ها، در فواصل ۲ متری برای تهیه ی مقاطع نازک میکروسکوپی و در فواصل ۲ الی ۵ متری جهت مطالعه ی میکروفسیل ها به روش ایزوله.
- نمونه برداری جهت اسید شویی و گرفتن کنودونت به وزن ۴ الی ۵ کیلو گرم.
- شماره گذاری لایه ها و سپس شماره گذاری نمونه برداشت شده و ذکر مترآژ برداشت شده از قاعده.
- جهت تهیه ی مقاطع نازک، نمونه برداری از خود لایه و حتی المقدور از سطح تازه و غیر هوا زده و سنگ های بدون درزه و شکستگی انجام گردید.
- به منظور حفظ نمونه ها، آنها را در کاغذ روزنامه پیچیده و با ثبت شماره نمونه و مترآژ، درون کیسه ی پلاستیکی بسته بندی گردید.
- اندازه گیری و ثبت امتداد، شیب، ضخامت، رنگ، سطح تماس تدریجی یا شارپ، گسترش جانبی طبقات و ساختمان های رسوبی موجود در لایه ها.
- ثبت مختصات جغرافیایی و ارتفاع قاعده و تاپ مقطع مورد مطالعه.
- یادداشت های صحرایی مشتمل بر نوع سنگ شناسی، فسیل های موجود، ساختارهای رسوبی، درزه ها، گسل ها، رنگ ها و سایر پدیده های دیگر قابل مشاهده در صحرا.
- عکسبرداری از مقطع مورد مطالعه، پدیده های ساختمانی و زمین شناسی و لایه های دارای لیتولوژی شاخص.

۱-۳-۲- مطالعات آزمایشگاهی

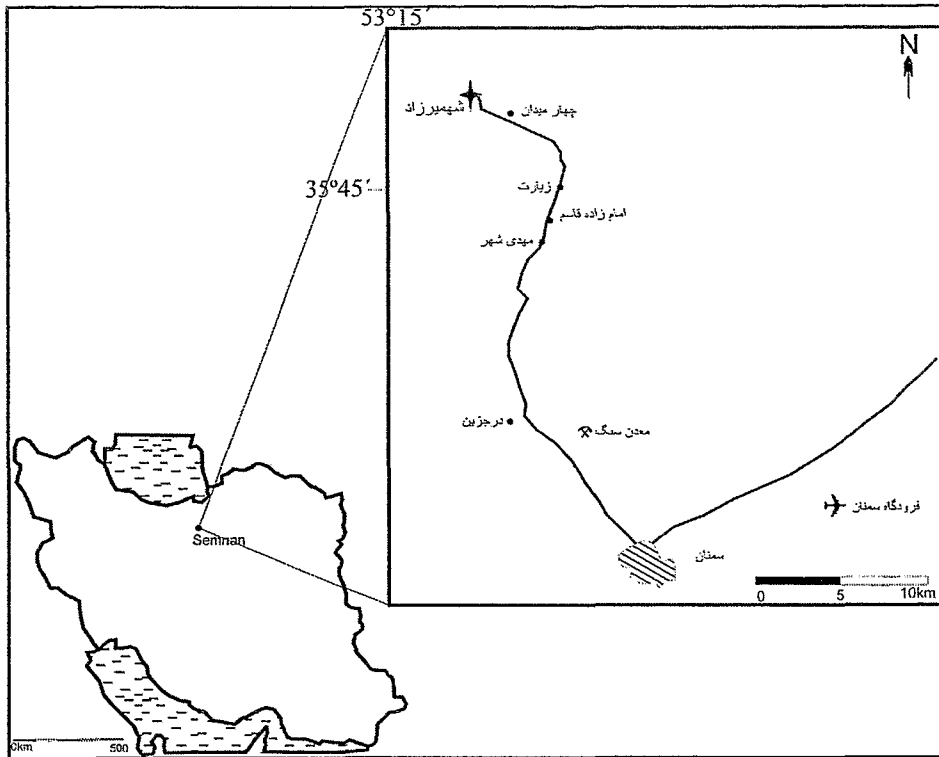
عناصر کنودونتی در سنگ های کربناته مثل آهک و دولومیت متمرکزند. معمولا در حدود ۳ کیلو گرم از این سنگ ها برای مطالعه و فراهم آوردن کنودونت ها کافی می باشد. ماتریکس سنگ های کربناته به راحتی توسط اسید های ضعیف حل می گردد در حالی که این اسید ها هیچ گونه اثری بر روی عناصر فسفات ه ندارند. به همین منظور می توان برای مطالعه ی عناصر کنودونتی و جداسازی آنها از سنگ های در بر گیرنده از اسید استیک (HCOOH) استفاده نمود. به منظور افزایش سطح واکنش باید نمونه ها را توسط چکش به تکه های در حد ۱ الی ۲ سانتی متر خرد نمود. نمونه های خرد شده را در ظروف پلاستیکی قرار داده و ۲ لیتر اسید استیک با خلوص ۹۹/۹۹٪، ۲ لیتر آب و ۱ لیتر بافر (اسید های باقی مانده) بر روی آن میریزیم. ظروف را در فضای مناسبی و به مدت ۷ روز قرار می دهیم تا اسید استیک با کربنات های سنگ واکنش داده و فسیل ها جدا گردد. در این مدت در صورت مشاهده ی بلور بر سطح محلول، به ظرف مقداری آب اضافه می نمایم. پس از آن اضافه های محلول را دور ریخته و موادی که در کف ظرف ته نشین شده اند را بر روی الک میریزیم و نمونه های خرد شده را نیز در روی الک با آب شستشو می دهیم. پس از آن مواد موجود بر روی هر الک و رسوب موجود در سینی کف را به ظروف پلاستیکی منتقل میکنیم و آن را در مکان مناسبی قرار داده تا کاملا خشک گردد. بقیه نمونه های خرد شده را نیز پس از خشک شدن بایگانی می نمایم تا در صورت نیاز دوباره شستشو داده شود. مواد و رسوبات خشک شده را در سینی های سل و در زیر میکروسکوپ با نور انعکاسی مطالعه می کنیم. با مشاهده ی عناصر کنودونتی آنها را با قلم موی 000 جدا کرده و به جعبه های محفظه دار به نام Cell انتقال می دهیم. برای مطالعه ی کنودونت ها علاوه بر روش ذکر شده میتوان از تکنیک های ماورای صوت و یا مایعات سنگین نیز استفاده نمود. ماکرو فسیل های جمع آوری شده را نیز به روش بایو متری و تعیین ابعاد مختلف فسیلی مطالعه می نمایم.

۱-۴- موقعیت جغرافیایی و راه های دست یابی به منطقه ی مورد مطالعه

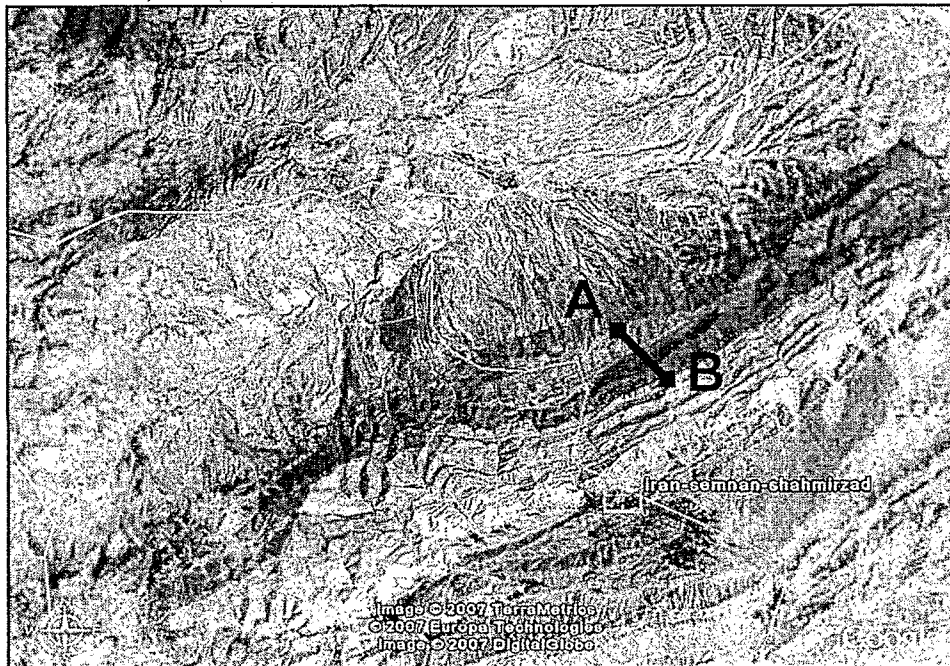
برش مورد مطالعه با مختصات جغرافیایی "۱۶' ۴۷° ۳۵ طول شرقی و "۵۸' ۱۸' ۵۳ عرض شمالی در شمال شهر سمنان (حدود ۴ کیلومتری شمال شه میرزاد) قرار دارد. این برش از لحاظ تقسیمات ساختمانی در زون البرز مرکزی واقع می باشد (شکل ۱-۱). منطقه ی مزبور از دیدگاه آب و هوایی، دارای شرایط معتدل کوهستانی بوده و زمستان های سرد و تابستان های خنک را داراست. میانگین دمای سالیانه در این مکان حدود ۱۲ درجه ی سانتی گراد است. دسترسی به منطقه ی مورد مطالعه از طریق جاده ی چاشم به ورسک مازندران و هم چنین از طریق جاده ی شه میرزاد- چاشم امکان پذیر می باشد (شکل ۱-۲ و شکل ۱-۳).



شکل ۱-۱: واحد های ساختمانی ایران و موقعیت منطقه ی مورد مطالعه (Wendt et al. 2002).



شکل ۱-۲: راه دسترسی به منطقه ی مورد مطالعه.



شکل ۱-۳: تصویر ماهواره ای از یرش مورد مطالعه (Google Image, 2008).

۱-۵- زمین شناسی منطقه ی شه میرزاد

منطقه ی مورد مطالعه با نام شه میرزاد متعلق به البرز مرکزی، در زون شه میرزاد (شکل ۱-۴) واقع بوده که زون مزبور در میان گسل های بشم و انزاب جای دارد، به سوی غرب نزدیک به منطقه ی بشم در محلی به نام گور سفید، آنجا که کنگلومرای آغازین ترسیر (سازند فاجان) گسترش دارد به پایان می رسد. به سوی مشرق می توان آن را از میلا کوه تا شاهرود پی گرفت و در بیشتر این قسمت مرز جنوبی آن گسل سمنان است. در بخش هایی از این زون نشانه های نیرومند تر رخداد کالدونی را می توان باز شناخت. کهن پشته ی اژگو که پیامد این رخداد بنیان گرفته تا زمان پیشروی دریای دونین پسین - کربنیفر پیشین از آب بیرون بوده است. دگر شیبی در پایه ی سازند جیروود تا سی درجه می باشد که هر چه از پشته دور تر می شویم کم اهمیت تر شده و سرانجام به حالت هم شیبی در می آید.

شمال این زون در گستره ی خود در بر گیرنده ی پهلوی جنوبی یک تاقدیس بزرگ و سراسری است که پهلوی شمالی آن با گسل بشم بریده شده است. در میانه ی زون شه میرزاد، ناودیس باریک دره آهو وجود دارد که به تاقدیس لاو دار می پیوندد. در جنوب این زون سنگ های کرتاسه بالا گسترش زیادی دارند در حالی که سنگ های کرتاسه زیرین در شه میرزاد تشکیل نشده است.