

# روش مطالعه کمی (Quantitatif) میکروفاسیس های آهکی

نوشته :

خسرو خسرو تهرانی

دکتر در زمین شناسی

استادیار دانشکده علوم

## ۱- مقدمه

روشی که برای مطالعه کمی میکروفاسیس های آهکی در اینجا بدان اشاره میگردد بیشتر در مورد رخساره های آهکی که بعلت فاقد بودن فسیل مشخص و خواص سنگ شناسی معین نمیتوان از آنها آنطور که باید در تطبیق چینه شناسی (Corrélation stratigraphique) طبقات زمین استفاده نمود بکار میرود.

مورد استعمال این روش بخصوص در حفاریهای مربوط به چاههای نفت و یا آب میباشد. بعنوان مثال در حفاریهای مختلفی که در یک ناحیه صورت میگيرد تطبیق چینه شناسی طبقات زیر زمین و همچنین تشابه تشکیلات زمین شناسی بطور دقیق با بکار بردن این متد انجام میپذیرد.

در مطالعات کمی میکروفاسیس های آهکی عناصر مشکله سنگ (فسیل یا کانی) از نظر مقدار (نسبت درصد) در مقاطع نازک مورد بررسی قرار میگیرد. بدین منوال نسبت درصد هر یک از عناصر موجود در سنگ نسبت به تمام سطح مقطع نازک مشخص و ضمناً با یکدیگر مقایسه میگردند.

تغییرات کمی عناصر رخساره های آهکی بصورت منحنی های قرار داری رسم میگردند. این روش بخوبی تغییرات محیط رسوبی طبقاتی را که ظاهراً از نظر لیتولوژیکی یکنواخت به نظر میرسند نشان میدهد.

تعریف میکروفاسیس اولین بار توسط پروفیسور J. Cuvillier در سال ۱۹۵۲ داده شده است : «میکروفاسیس یک سنگ رسوبی عبارتست از تجمع (Association) صفات کانی شناسی و دیرینه شناسی آن بمقیاس میکروسکوپی» این تعریف فقط در مورد سنگهای رسوبی سخت بکار برده میشود.

متدی که برای مطالعه کمی میکروفاسیس ها در اینجا پیشنهاد میگردد نه تنها در چینه شناسی برای

انطباق طبقات زمین بکار می‌رود بلکه بوسیله آن میتوان اطلاعات ذی‌قیمتی در مورد تفسیر و شناسائی محیط زیست جانوران در گذشته (Paléoécologie) - شناسائی وضع جغرافیائی زمین در قدیم (Paléogéographie) و بالاخره چگونگی ساختمان زمین شناسی مخازن نفتی و غیره بدست آورد.

## ۲- اصول کلی روش مطالعه کمی میکروفاسیسها

اصول کلی روش مطالعه کمی میکروفاسیسها مبتنی بر تجزیه کلی و تعیین کمیت هر یک از مواد تشکیل دهنده در مقطع نازک سنگ میباشد. این مطالعه معمولاً توسط میکروسکپ دوچشمی (Binoculaire) انجام میشود و باید دقت شود که :

اولاً: تمام مقاطع نازک دارای یک ضخامت باشند (بعنوان مثال ۳ ر. سیلیمتر).

ثانیاً: بکمک میکروسکپ دوچشمی نسبت درصد مواد متشکله سنگ در مقطع نازک با چارتهای (Chartes) استاندارد که نماینده نسبت درصدهای مختلف میباشد (شکل ۱) مقایسه و تعیین گردد.

ثالثاً: حتی المقدور سعی شود که سطوح مقاطع نازک مورد مطالعه بیک اندازه باشند (بعنوان مثال ۴ سانتیمتر مربع برای هر مقطع نازک). ضمناً نسبت درصد مواد بدون اشتباه مقایسه و اندازه گیری گردد. برای اینکار بهتر است تمام مقاطع نازک توسط یک نفر مورد مطالعه قرار گیرند.

### الف: عناصر اصلی متشکله سنگ:

عناصر اصلی تشکیل دهنده یک سنگ آهکی عبارتند از:

۱- عناصری که بصورت دانه‌ای (granulaire) بوده و بهنگام رسوب گذاری بحالت جامد وجود

داشته‌اند از قبیل:

- ارگانسیم (سالم و کامل یا خرد شده)

- گراولها - پیژولیتها و الیتها.

- عناصری که از منشأ رسوب اصلی نیستند (Éléments remaniés)

- کوارتز - گلوکنی - کانیهای سنگین و غیره.

۲- خمیره سنگ (Matrice) شامل:

گل‌های آهکی یا دولومیتی (در صورتیکه دولومی ثانوی نباشد) که بصورت خالص بوده یا احیاناً

خمیره قدری رسی است (در این حال از اشعه X و دیاگرامهای ترمیک برای مطالعه و تعیین کمیت آن استفاده میگردد). این نوع خمیره‌ها معمولاً بصورت میکرو کریستالین ظاهر میگرددند.

۳- دولومی ثانوی (Dolomie secondaire)

۴- عناصر کمیاب از قبیل ترکیبات مختلف سیلیس - پیریت و غیره.

ب - تخمین و ارزیابی کمی میکروفاسیس های آهکی :

ارزیابی و سنجش کمی عناصر متشکله میکروفاسیس های آهکی اصولاً به سه صورت انجام میگیرد :

۱- بوسیله شمارش مستقیم یا بوسیله اندازه گیری سطوح (دقیقترین روشها که مستلزم وقت زیادی

است) .

۲- توسط شمارش نقاط (Compteur de points) روش دقیق ولی همچنان طولانی .

۳- بوسیله مقایسه بصری مقطع نازک با چارتهای نسبت درصد استاندارد (روشی که میتواند نسبتاً

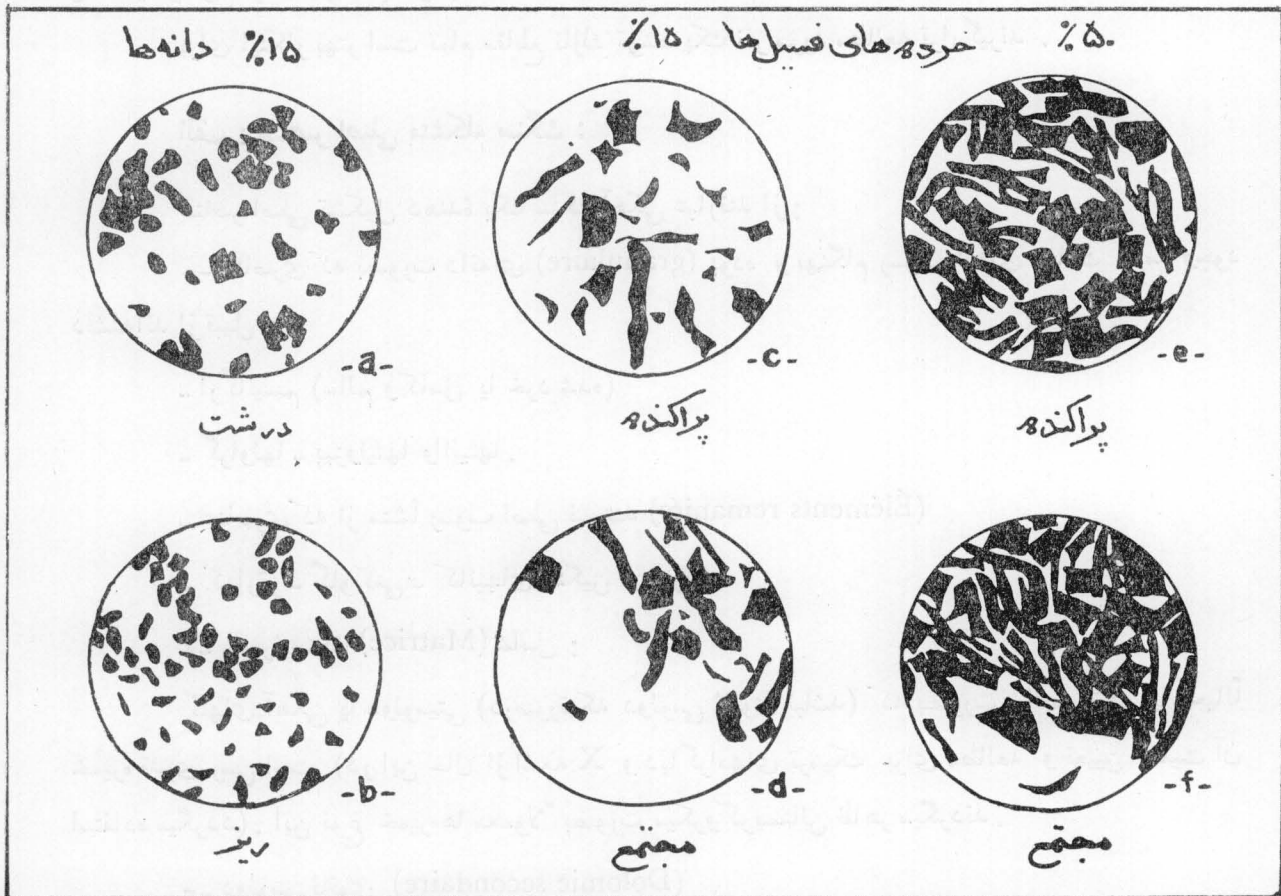
بسرعت انجام شود) .

روشی که در اینجا پیشنهاد میگردد روش سوم یعنی مقایسه بصری مقاطع نازک سنگهای آهکی با

چارتهای نسبت درصد استاندارد است که در اختیار داریم .

اصول این روش بشرح زیر خلاصه میشود :

جهت مطالعه میکروفاسیس های آهکی دو نوع چارت برای هر نسبت درصد در نظر گرفته شده است :



شکل ۱- نمایش نسبت درصد های مختلف بوسیده چارتهای استاندارد .

یکی برای تعیین عناصری که در سنگ بطور مجتمع قرار گرفته اند و دیگری چارتی که عناصر سنگ را بطور پراکنده نشان میدهد (شکل ۱).

بنظر میرسد که نسبتی معادل ۰.۵٪ خرده‌های فسیل تقریباً تمامی سطح چارت را می‌پوشاند (شکل ۱) ناگفته نماند که محل‌های مختلف از یک مقطع باید با چارت‌ها مقایسه گردند تا دقت بیشتری در تعیین نسبت درصد عناصر بعمل آید چون پراکندگی و انتشار عناصر متشکله سنگ در مقطع نازک یکسان نمی‌باشد. بطور کلی در این روش نسبت درصد‌های کم دقیق‌تر اندازه‌گیری می‌گردند بنابراین بهتر است که ابتدا این نسبت درصد‌ها در مورد عناصر کمیاب تعیین و بعد عناصری که از نظر کمیت مهمتر هستند (خمیره سنگ یا برخی از عناصر دانه‌ای) بصورت باقیمانده نسبت درصدشان محاسبه گردد.

بعنوان مثال یک سنگ آهک ماسه‌ای الیتی با خرده‌های صدف نرم تنان چنانچه حاوی ۰.۱٪ کوارتز ۱۰٪ الیت و ۱۰٪ خرده صدف نرم تنان باشد خمیره آن قسمت اعظم یعنی ۶٪ سنگ را تشکیل میدهد.

### ج - روش تجزیه کمی میکروفاسیس‌ها

تجربه نشان میدهد برای اینکه بتوانیم نتیجه مطالعات کمی میکروفاسیس‌های آهکی را بطور واضح بصورت منحنی ترسیم نمائیم دواصل کلی را باید رعایت نمائیم:

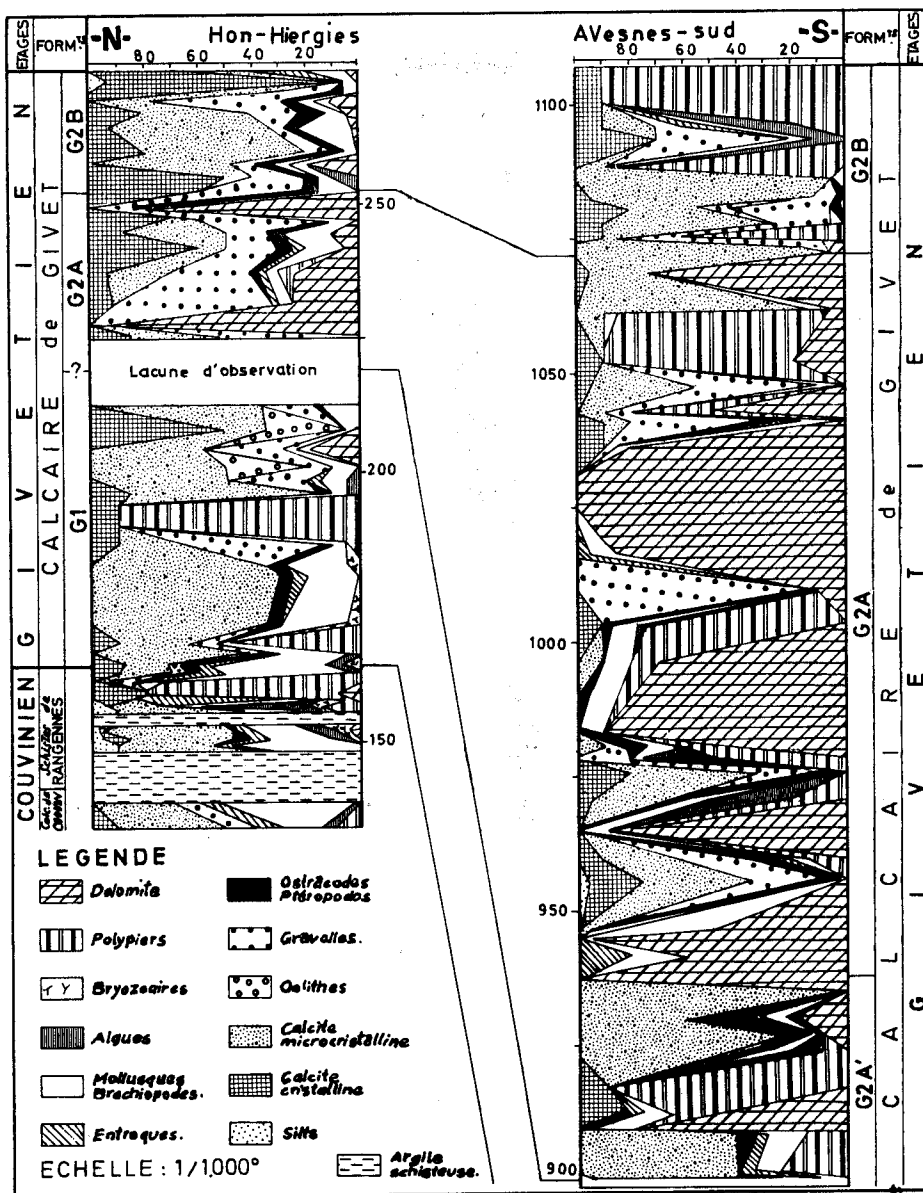
اول اینکه ۱٪ بعنوان حداقل برای ارگانیزم یا فسیلهای مشخص که ممکن است احیاناً در مقطع نازک موجود و نقش مهمی از نظر تعیین سن زمین‌شناسی داشته باشند در نظر گرفت. ثانیاً حتی الامکان سعی شود نسبت درصد کلیه عناصر تشکیل دهنده سنگ که از یک منشأ هستند بصورت گروه تعیین گردد، بطوریکه تعداد این عناصر ازده تجاوز ننماید.

بعنوان مثال اگر در مقطع نازکی ۰.۵٪ خرده فسیل دو کپه‌ایها و ۱٪ فسیل گاستروپودها وجود دارد چون هر دو فسیل از رده نرم تنان هستند بنابراین برای جلوگیری از افزونی عناصر متشکله سنگ میتوان ۱۰٪ بعنوان فسیل نرم تنان منظور نمود.

البته انتخاب گروه‌های مختلف عناصر بستگی به نوع مطالعه داشته و چنانچه لازم به نظر برسد که مطالعات دقیقتری مورد احتیاج است نسبت درصد هر یک از عناصر به تنهایی با وجودیکه مشترکاً از یک گروه باشند ضروری است. بعنوان مثال در مطالعه میکروفاسیس مربوط به اشکوب باتونین (Bathonien) حوضه پاریس در ناحیه (Permis de l'Oise) که با همین روش انجام گرفته است و هدف بررسی تغییرات تخلخل (Porosité) بوده فقط یک نسبت درصد برای تمامی ارگانیزم در نظر گرفته شده است چون همانطور که متذکر شدیم منظور مطالعه تغییرات تخلخل این سنگها و بنابراین اندازه‌گیری نسبت درصد خمیره و سیمان سنگ ضروری و مهمتر بوده است.

برعکس در مطالعه اشکوب ژیوسین (Givétien) شمال فرانسه چون بتنهایی مسأله تطبیق چینه‌شناسی

طبقات مورد توجه بوده است نسبت درصد عناصر ارگانیک بطور جدا گانه منظور شده است (شکل ۲).



شکل ۲

### د - نمایش کمیت‌های مربوط به عناصر متشکله میکرو فاسیس‌ها بوسیله منحنی

نسبت درصد‌های حاصل از مطالعه مجموع مقاطع نازک در مورد هر یک از عناصر متشکله سنگ بصورت منحنی‌هایی رسم میگردند (شکل ۲ دو نمونه از این نوع منحنی‌ها را نشان میدهد). منحنی‌های نسبت درصد بر حسب تراکم نمونه گیری (Echantillonnage) با مقیاس  $\frac{1}{100}$  برای حفاریها و مقیاس  $\frac{1}{1000}$  برای مقاطع چینه شناسی روی زمین در نظر گرفته میشوند.

ستونی که برای نمایش کمیتهای مختلف بکار برده میشود معمولاً به عرض ۱۰۰ میلیمتر بوده و

معرف . . ۱٪ میباشد. در این ستون نسبت درصدها بطور افقی و عناصر تشکیل دهنده سنگ (کانی - فسیل) بطور قائم در دو طرف ستون نشان داده میشوند. بعنوان مثال در (شکل ۲) از چپ برآست نسبت درصدهای مربوط به عناصر زیر نمایش داده شده است:

- ۱- کوارتز
- ۲- خمیره میکرو کریستالین
- ۳- سیمان کریستالین
- ۴- الیت ها
- ۵- گراول ها (Gravelles)
- ۶- عناصر مختلفه ارگانیک
- ۷- دولومیت

ناگفته نماند که دولومیت اغلب بصورت کانی ثانوی و یا سیمان کریستالین مشخص است.

### ۳- مورد استعمال منحنیها

همانطوریکه گفته شد منحنی هائی که بوسیله عناصر متشکله سنگ بدست می آید در تطبیق چینه شناسی طبقات مورد استفاده فراوان بوده و حتی با کاربرد این روش میتوان طبقات مختلف زمین را با مقیاس خیلی کوچک بایکدیگر مقایسه و مطابقت داد (Corrélation microstratigraphique).

#### الف: شکل و وضع عمومی منحنیها

۱- بریدگیها: تغییرات مهمی که در نوع رخساره ها روی میدهد ممکن است موجب بریدگی این منحنی ها گردد. بعنوان مثال رخساره ای که حاوی ۱٪ کوارتز است در صورتیکه تغییرات نسبت درصد مواد آنقدر شدید باشد که نسبت درصد کوارتز به صفر برسد مسلماً منحنی کوارتز قطع میگردد و یا اسکان دارد در تغییرات نوع رخساره ها عناصری اضافه گردند که لازم است نسبت درصد آنها بوسیله منحنی های جدیدی رسم گردد. تجربه نشان میدهد تشکیلات زمین شناسی یک ناحیه که دارای منشا رسوبی مشترک و متعلق بیک زمان هستند اغلب شکل منحنی های حاصل از کمیت های نسبی عناصر متشکله آنها یکسان است.

#### ۲- تغییرات جانبی رخساره ها (Variations latérales des faciès):

تغییرات جانبی رخساره ها بانوسانات منحنی ها همراه بوده ولی در هر حال منحنی ها وضع و شکل کلی خود را حفظ می کنند. بعنوان مثال در (شکل ۲) اشکوب ژیبوسین (Givétien) ناحیه (Avesnes) واقع در شمال فرانسه با مقایسه دو مقطع چینه شناسی ناحیه (Avesnes-sud و Hon-Hiergies) تشکیلات Hiergies-Hon دارای ضخامت کمتر بوده و رسوبات آن کم عمق تر میباشند.

#### ب- تطبیق چینه شناسی طبقات (Corrélation stratigraphique)

تشکیلات مختلف زمین شناسی را میتوان با مقایسه منحنی های ترسیم شده بایکدیگر مطابقت داد و از

روی نسبت درصد ارگانیزم یا عناصر دیگر موجود در سنگ شباهت آنها را بایکدیگر معین نمود . همانطور که قبلاً اشاره شد این روش در مورد تطبیق چینه شناسی طبقات رسوبی هنگامی بکار میرود که تشکیلات زمین شناسی فاقد فسیلهای مشخص باشند . بعلاوه با استفاده از این متد اطلاعات مفیدی درباره پالئو اکولوژی و پالئوژئوگرافی ناحیه مورد مطالعه حاصل میگردد . بعبارت دیگر میتوان رابطه بین موجودات قدیمی و نیز رابطه بین موجودات و محیط زیستی آنها را ترسیم کرد و همچنین به ارتباط موجود بین کمیتهای مختلف عناصر متشکله سنگ که احیاناً میتواند استفاده های اقتصادی نیز در برداشته باشد و بالاخره تداخل (Porosité) و خاصیت نفوذ پذیری (Perméabilité) در سنگ پی برد .

### نتیجه

مطالعه توصیفی میکروفاسیس های آهکی وقتی بطور کامل انجام میگردد که با روش تجزیه کمی عناصر متشکله سنگ همراه باشد .

منحنی های مربوط به مقدار و کمیت هر یک از عناصر برای تطبیق دادن (Corrélation) تشکیلاتی که بخصوص یکنواخت بوده و فاقد فسیل مشخص میباشد ارزش فراوان داشته همچنین اطلاعات دقیق مربوط به پالئو اکولوژی - پالئوژئوگرافی و غیره ناحیه مورد مطالعه میدهند .

### REFERENCES

- CUVILLIER-J. (1962) La notion de «Microfacies» et ses applications. 7eme Congres. Naz. del Metano del Petrolio, section I; P.1-7.
- CUVILLIER - J. (1961) Etude et utilisation rationelle des Microfacies. Revue. Micropal; 4,N.1,P. 3-6.
- FEDIAESKY - A. (1963) Etude quantitative des Microfacies. Revue. Micropal; n. 3.