

نشریه دانشکده علوم، جلد نهم شماره ۳-۴ دیماه ۲۰۳۶

مطالعه پالئوآنیاتیک سنگهای دو قسمت سیل سد کرج و

تحقیق در همزمانی و تعلق آن به یک منشاء واحد

منصورینا گروه فیزیک - احمد معتمد گروه زمین شناسی

دانشکده علوم دانشگاه تهران.

خلاصه: نمونه‌های متعددی از سنگهای دو قسمت شمالی و جنوبی سیل (یا لوبولیت) سد کرج مورد مطالعه پالئوآنیاتیک قرار گرفته است.

آهنربائی گرمائی (Aim. Thermoremanent) اولیه که امتدادش در این سنگهای آذرین حفظ شده است باروش های آزمایشگاهی از سایر آهنربائی های ثانوی یا باصطلاح پارازیت جدا گردید. اما بعلت حرکات تکنویکی گشتاور مغناطیسی نمونه های دو قسمت شمالی و جنوبی متفاوت بوده اند لذا با اندازه گیریهای شیب و آزیموت خط بزرگترین شیب در رسوبات مجاور هر قسمت تصحیحاتی بمنظور خنثی کردن حرکات تکنویکی به گشتاور مغناطیسی نمونه ها تعلق گرفت. پس از تصحیحات بالا گشتاورهای مغناطیسی کلیه نمونه های سنگها در دو قسمت سیل امتداد مشابهی پیدا کردند که همان گشتاور مغناطیسی آهنربائی گرمائی اولیه آنها است و نشان دهنده همزمانی پیدایش این سنگها میباشد. این روش ممکن است در مطالعات زمین-شناسی در تحقیق در تعلق یا عدم تعلق رخنمون های مختلف بیک واحد بکار برده شود و مکمل سایر روش های زمین شناسی باشد.

مقدمه: سیل یا لوبولیت (Lopolite) سد کرج که ترکیب سنگ شناسی و زمان تقریبی تشکیل آن از نظر زمین شناسی روشن است (*) دارای دو شاخه جنوبی و شمالی است که رخنمون های (Affleurement) آن بفاصله تقریبی ۸ کیلومتر از یکدیگر قرار دارند. این سیل بعنوان آزمایش برای یافتن امتداد آهنربائی اولیه آن در دو قسمت شمالی و جنوبی مورد استفاده و بررسی قرار گرفته است.

بطور اختصار باید یادآوری نمود که سنگهای آذرین بعلت داشتن کانی های مغناطیسی (از قبیل Titanomagnetite, Magnetite و غیره) دارای خواص بارز مغناطیسی میباشند.

این کانی ها وقتی به دماهایی که بالاتراز نقطه کوری (Curie) آنها است برده شوند خواص مغناطیسی خود را از دست میدهند (۳) و هنگام سرد شدن امتداد میدان مغناطیسی زمین را در همان محل بخود میگیرند و آنرا تا وقتی که مجدداً تا بالاتراز نقطه کوری کانی های مغناطیسی خود گرم نشده اند حفظ می کنند.

* رجوع شود به منابع

نقطه (Curie) کانی های مغناطیسی موجود در سنگها از ۲۰۰ تا ۶۸۰ درجه سلسیوس متفاوت است و این دما بر مراتب از دمای مذاب آذرین پائین تر است. باین ترتیب سنگهای آذرین امتداد میدان مغناطیسی زمین را در زمان تشکیل خود نگاهداشته و آنرا ممکن است تا میلیونها سال حفظ کنند. سنگهای رسوبی نیز دارای اکسیدهای آهنی هستند که اغلب آنها بصورت Fe_3O_4 یا هماتیت میباشد. و این ذرات ریزهنگام رسوب چون آهنربای کوچکی در امتداد میدان مغناطیسی زمین قرار میگیرند. لذا سنگهای رسوبی نیز میدان مغناطیسی زمین را در زمان تشکیل خود حفظ می کنند. اما بعلاوه آنکه هماتیت قابلیت مغناطیسی ضعیفی نسبت به مانیاتیت و تیتانومانیاتیتها دارد خاصیت آهنربائی سنگهای رسوبی عموماً ضعیفتر از خاصیت آهنربائی سنگهای آذرین است اما هر دو نوع این سنگها امتداد میدان زمین را هنگام تشکیل خود حفظ می کنند. در طول زمان های زمین شناسی شدت و بخصوص راستای میدان مغناطیسی زمین در محل این سنگها تغییر کرده و همچنین به آهنربائی اولیه این سنگها آهنربائی های پارازیت نظیر آهنربائی ناشی از صاعقه یا مغناطیس در طول زمان طولانی در میدان زمین (Aim. Rem. Visqueusc) نیز اضافه شده است.

بعلاوه فعالیت های تکنونیک (Tectonique) نیز توجه فضائی گشتاور مغناطیسی حاصل را بهم میزند در نتیجه توجیه مغناطیسی اولیه این سنگها کاملاً تغییر یافته است.

باین ترتیب در نمونه های یک واحد مشخص در دو محل مختلف که در ابتدای تشکیل دارای گشتاور مغناطیسی برابر بوده اند ممکن است بعلاوه که ذکر شد گشتاور مغناطیسی متفاوتی مشاهده گردد. در این بررسی با توجه باینکه دوشاخه سیل یا لولوپولیت سد کرج از منشاء واحدی هستند گشتاور مغناطیسی پانزده نمونه مورد سنجش قرار گرفته است و اروش های مختلفی که بر پایه خواص فیزیکی متفاوت آهنربائی های ثانوی و اولی است آهنربائی های پارازیت از این نمونه ها ز دوده گردیده و سپس تصحیحاتی بمنظور حذف اثر حرکات و جابجائی های ساختمانی نیز صورت گرفت که در پایان برای ۱۰ نمونه مورد بررسی موقعیت نزدیک بهمی برای گشتاور مغناطیسی بدست آمد که معرف تعلق آنها به یک ساختمان واحد میتواند باشد. لذا این روش را میتوان در رخنمون های شکوکی که پراکندگی جغرافیائی قابل ملاحظه داشته یا بوسیله سوانع طبیعی از هم جدا شده اند نیز بکار برد.

روش کار

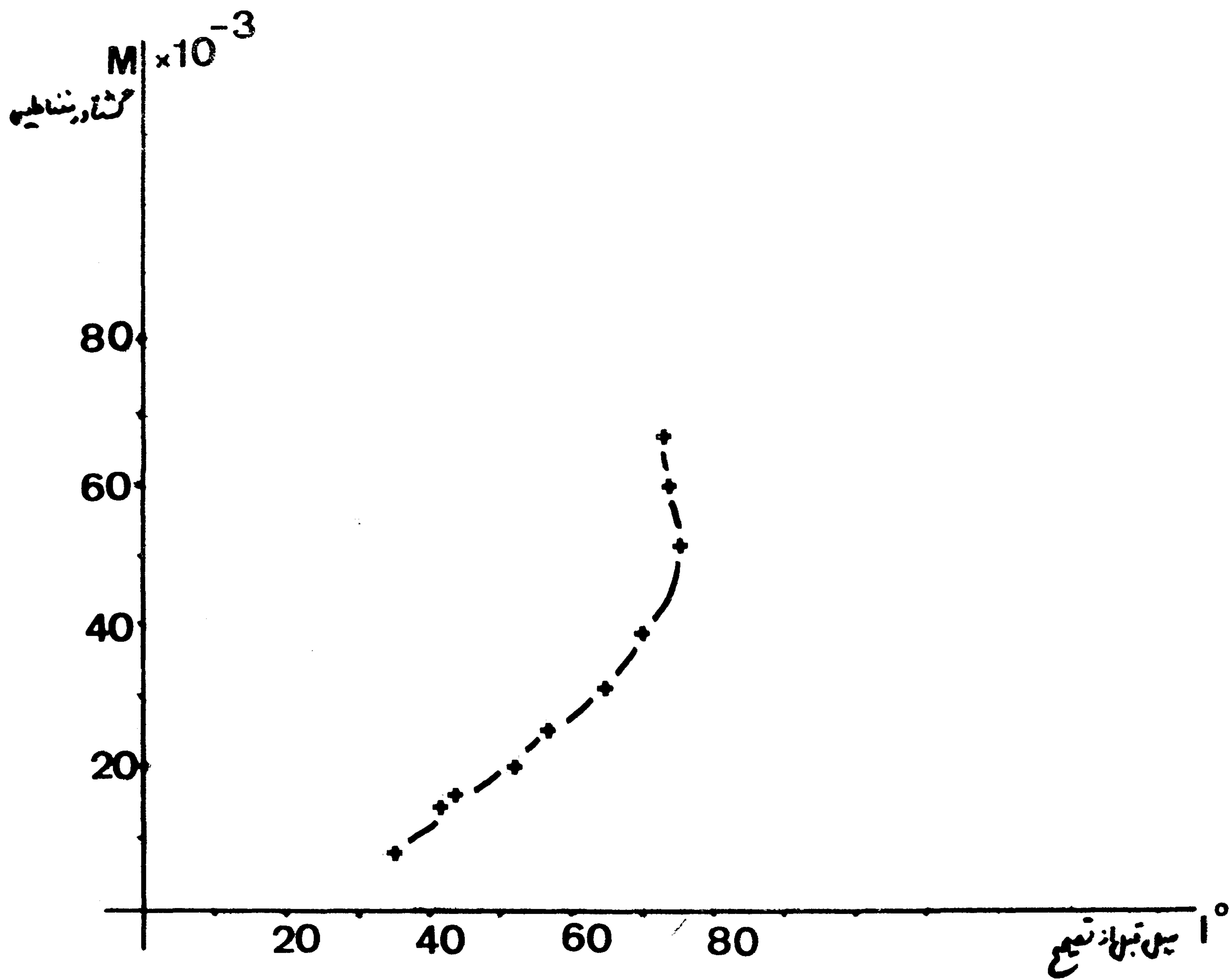
۱- نمونه برداری- چون نمونه ها باید توجیه اسروزی خود را کاملاً حفظ نمایند از این روبه کمک وسائل ساده ای مانند گچ افق و بر روی آن امتداد میدان مغناطیسی اسروزی و شمال جغرافیائی به کمک آفتاب مشخص میگردد. سپس این نمونه را کلاً از سنگ اصلی و برجا جدا میسازند. شیب و آزیموت خط بزرگترین شیب آن نیز اندازه گیری میشود. ممکن است نمونه ها را به کمک سته (Drill) بخصوص بصورت استوانه ای از سنگ جدا نمود که بهمان صورت در برخی از ماگنتومترها قابل سنجش است. بمنظور تقلیل و توزیع اتفاقی خطاها تعداد نسبتاً زیادی نمونه جمع آوری میگردد که باروش آماری فیشر (*) یک امتداد برای گشتاور مغناطیسی هر سری از نمونه ها بدست میآید.

۲- اندازه گیری های آزمایشگاهی- نمونه های جمع آوری شده بطریق بالا در آزمایشگاه بصورت مکعب یا استوانه کوچکی که در داخل ماگنتومترهای بسیار حساس مخصوص اندازه گیری مغناطیسی سنگها جای میگیرد در میآید. مراحل اندازه گیری و تفسیر بشرح زیر است.

* به منابع رجوع شود

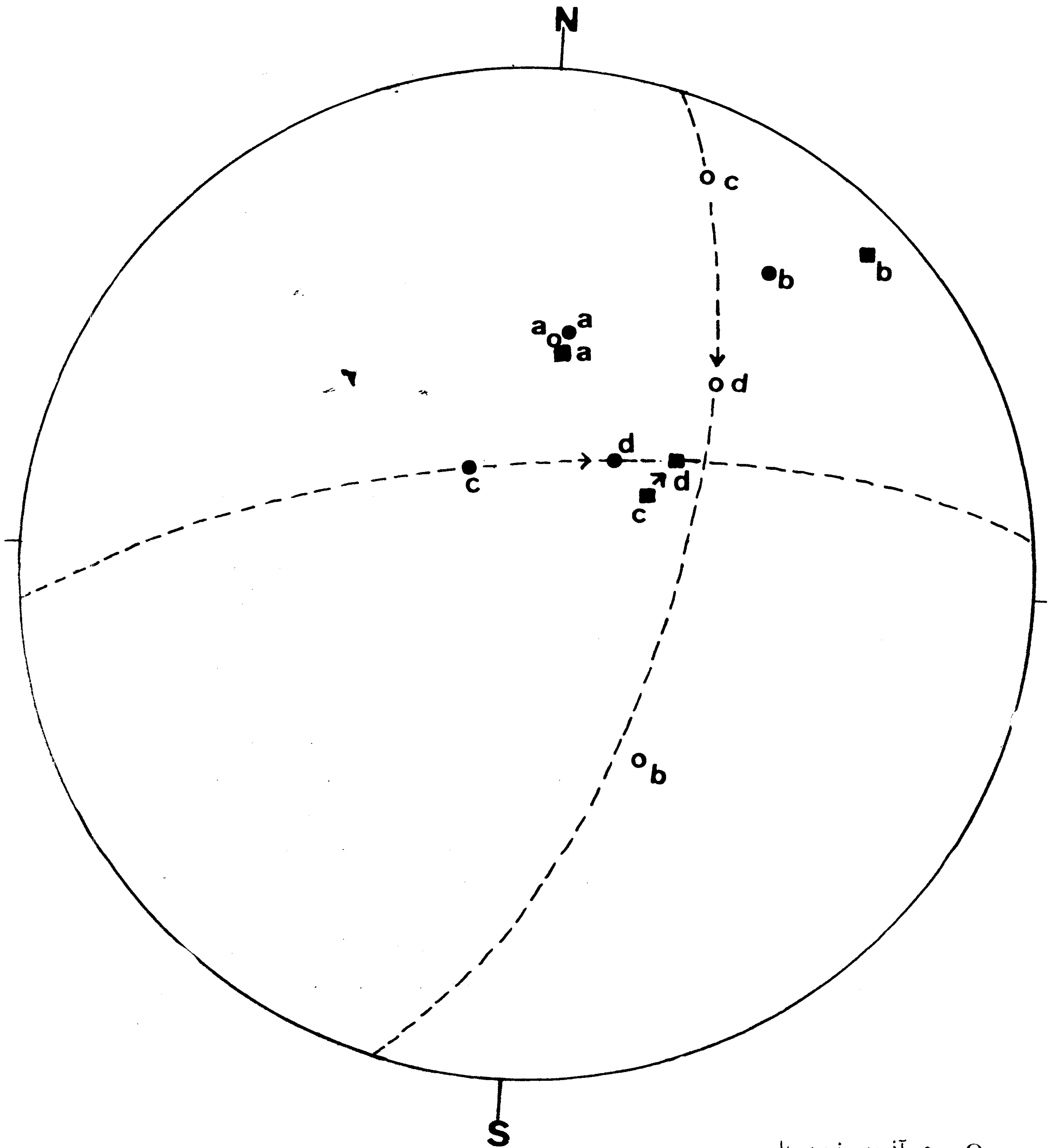
نمونه‌ها	قبل از تصحیح شیب		پس از تصحیح شیب	
	I	D	I	D
T01 T02 T03 T04 T05 تیمت شالی سبیل	+ 6° 8	+ 45° 2	+ 58° 9	+ 52° 9
	+ 10° 8	+ 43° 1	+ 63° 3	+ 50° 4
	+ 7° 8	+ 45° 0	+ 59° 9	+ 53° 0
	+ 2° 0	+ 39° 8	+ 54° 9	+ 41° 9
	+ 7° 8	+ 41° 2	+ 60° 6	+ 45° 5
V01 V02 V03 V04 V05 تیمت آذین تیمت شالی	+ 14° 2	+ 33° 9	+ 66° 9	+ 29° 3
	+ 14° 9	+ 28° 2	+ 66° 6	+ 15° 2
	+ 8° 1	+ 30° 9	+ 60° 6	+ 24° 6
	+ 9° 9	+ 41° 7	+ 62° 6	+ 47° 1
	+ 14° 7	+ 41° 4	+ 67° 4	+ 48° 1
V06 V07 V09 V10 تیمت خیرتی سبیل	+ 62° 4	+ 125° 7	+ 33° 2	+ 38° 0
	+ 58° 1	+ 161° 2	+ 50° 3	+ 30° 8
	+ 45° 9	+ 143° 6	+ 47° 6	+ 55° 3
	+ 49° 8	+ 157° 7	+ 54° 4	+ 43° 1

جدول ۱
استدادهای آهنربائی نمونه‌ها پس از تأثیر میدان مغناطیسی متناوب



شکل و تغییر مغناطیسی و میل: بر اثر میدان‌های متناوب (نمونه V_{0e})

دیاگرام امتداد های متوسط آهنربائی نمونه ها



- O سری آذرین جنوب سبل
- سری آذرین شمال سبل
- سری رسوبی قسمت شمالی سبل
- a آهنربائی قبل از تصحیح شتاب و حذف آهنربائی های پارازیت
- b آهنربائی پس از حذف آهنربائی های پارازیت و قبل از تصحیح شیب
- c آهنربائی پس از تصحیح شیب و قبل از حذف آهنربائی های پارازیت
- d آهنربائی پس از حذف آهنربائی های پارازیت و پس از تصحیح شیب

الف) قرار دادن نمونه‌ها بمدت ۱۰ روز در امتداد میدان مغناطیسی زمین و سپس اندازه‌گیری آن .

ب) قرار دادن نمونه‌ها بمدت ۱۰ روز در خلاف جهت بالا و اندازه‌گیری مغناطیسی آن.
ج) برای زدودن آهنربائی‌های پارازیت، نمونه‌ها تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی آلترناتیف پی‌درپی قرار می‌گیرند که ابتدا شدت آن زیاد و بتدریج کاهش می‌یابد .
در هر مرحله گشتاور مغناطیسی نمونه در ماگنتو متر اندازه‌گیری میشوند. آهنربائی‌های پارازیت اغلب در میدان‌های آلترناتیف نسبتاً ضعیف از بین می‌روند لذا گشتاور مغناطیسی کلی نمونه تغییر می‌کند (شکل ۱). گشتاور مغناطیسی اولیه نمونه‌ها در برابر میدان آلترناتیف مقاومت بیشتری داشته و از اینرو از بقیه آهنربائی‌ها قابل تفکیک است.

د) محاسبات- محاسبات مربوط به گشتاور مغناطیسی نمونه‌ها که براساس اندازه در سه راستای مربوط به نمونه میباشد و تصحیح مربوط به شیب و محاسبه آزیموت خورشید در موقع نمونه برداری به کمک حسابگرهای الکترونیکی انجام گرفته است (*) و نتایج نهائی آن در جدول ۱ و دیاگرام شکل (۲) که در سیستم تصویر باسطوح مساوی (Proj. à Surface égale) برده شده است مشاهده می‌گردد.

نتیجه‌گیری

گشتاورهای مغناطیسی نمونه‌ها برای هر سری باروش آماری فیشر که در بالا یاد شد یک نقطه را مشخص می‌کند که در روی دیاگرام بادایره توخالی و دایره توپر و مربع سیاه نمایان شده است. این نقاط در ابتدا بدور میدان اسروزی جمع هستند (حالت a). این بدان علت است که میدان زمین در طول زمان طولانی آهنربائی نسبتاً شدیدی در آنها بجای گذاشته است. پس از تحت تأثیر قرار دادن نمونه‌ها بوسیله میدان‌های آلترتاتف این آهنربائی اخیر حذف می‌گردد و هر سری نمونه آهنربائی متفاوتی را نسبت بدیگری نشان میدهد (حالت b) اگر قبل از تحت تأثیر قرار دادن آلترتاتیف تصحیح شیب را منظور نمائیم باز هم نقاط متفرقی بدست می‌آیند (حالت c) . تنها پس از زدودن آهنربائی‌های پارازیت توسط میدان آلترناتیف و تصحیح شیب و حرکات جابجائی است که نقاط مربوط به هر سه سری بسوی هم میل میکنند که نشان دهنده آهنربائی اولیه سنگهای مورد نمونه برداری است (حالت d) بدیهی است هر قدر تعداد نمونه‌ها بیشتر باشد و نمونه برداری با دقت و ظرافت بیشتری همراه باشد نزدیکی نتایج بیکدیگر بیشتر بوده و باصراحت بیشتری میتوان در باره تعلق و یا عدم تعلق نمونه‌ها به یک واحد ساختمانی اظهار نظر کرد.

تشکر- امکاناتی که برای عملیات زمینی نمونه برداری و کارهای آزمایشگاهی از نظر وسائل اندازه‌گیری و غیره فراهم گشته است در قالب طرح تحقیقاتی مغناطیسی سنگها بوده است از اینرو نویسندگان از امور پژوهشی دانشگاه تهران برای کمک مالی تشکر مینمایند.

REFERENCES

- E.DEDUAL (1967) Zur Geologie des mitlere und unteren Karaj Tales (Zentral Elborz) Iran, Mitt.Geol. Inst.E.T.H. Uni. Zürich, n.S.No.76
زرعیان — فیاض — تحقیق کانی شناسی پاره ای از سنگهای آذرین . ایران ۱۳۴۲
انتشارات دانشگاه ۹۰۷
- E.T.HELLIER (1937) Sur la disparition de l'aimantation de thermoremanente des terre cuits par rechauffement C.R.Ac.Sc. Paris 205
- E.IRVING (1964) Paleomagnetism and its application to geological and geophysical problems. John Wiley and Sons
- J.COULOMB et JOBERT (1973) Traité de Géophysique interne V.2 P. 111 Masson Paris