



هیچ ثروتی چون عقل، و هیچ فقری چون نادانی نیست.  
امام علی (ع)



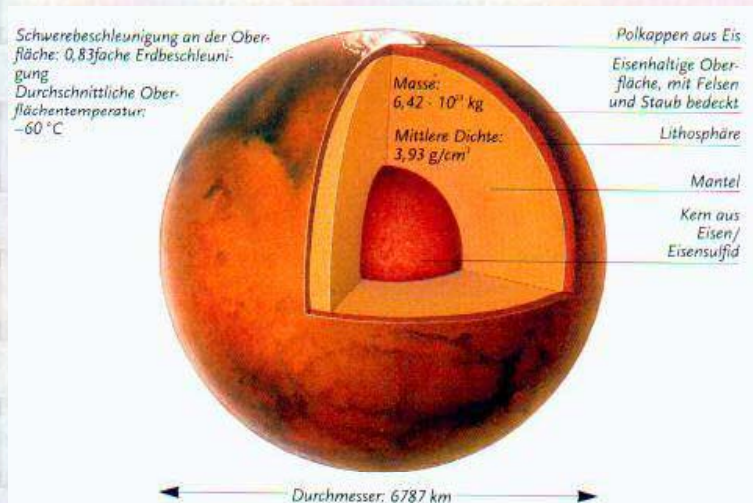
# ژئومرفولوژی ایران



## هدف کلی درس



هدف اصلی درس ژئومورفولوژی ایران معرفی  
اشکال عمده ناهمواری در سرزمین ایران و  
چگونگی تحول آن و روندهای شکل زایی  
درونی و برون‌ی زمین است.



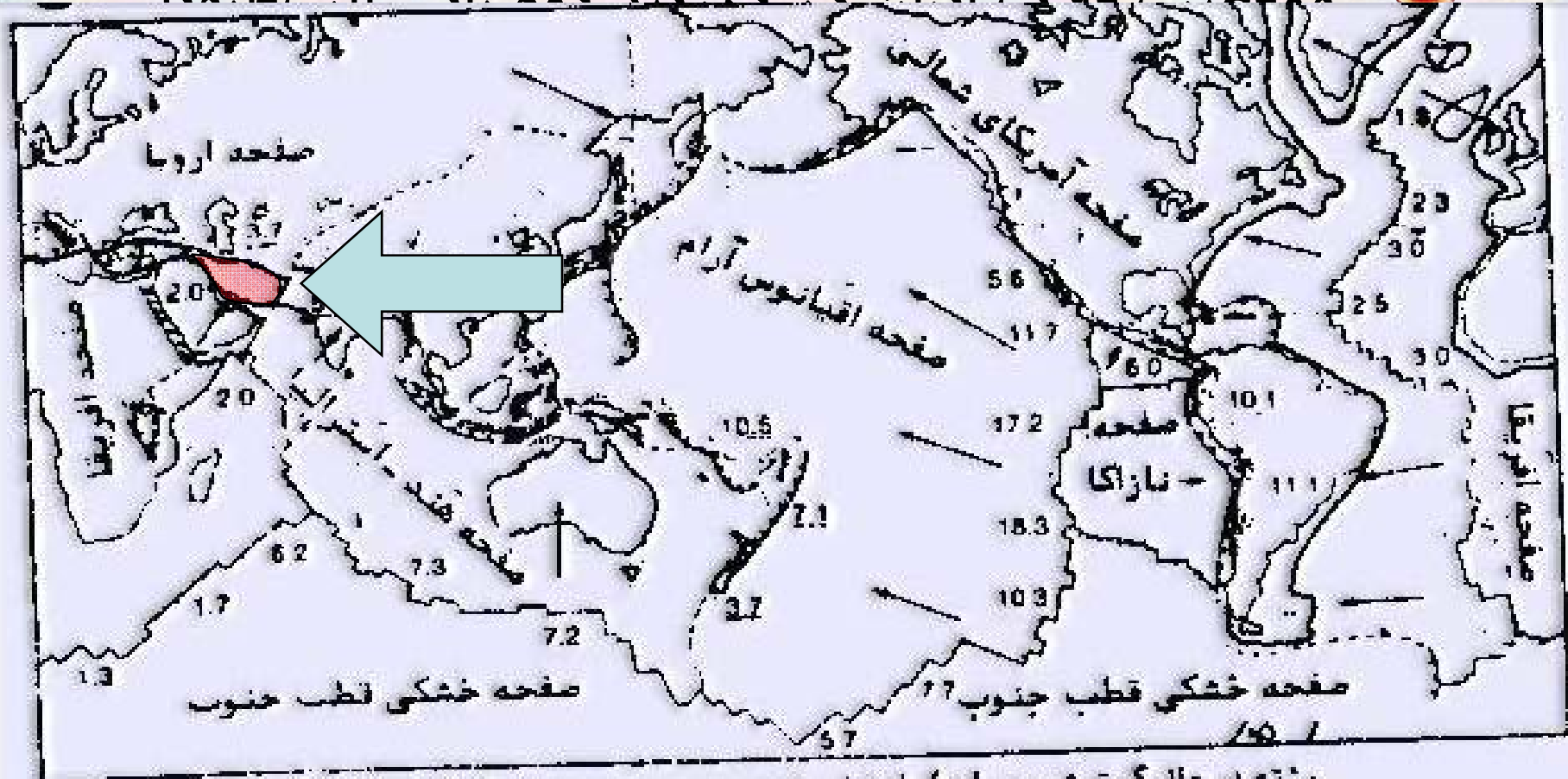
## فصل اول کلیات ژئومورفولوژی ایران

### هدفهای مرحله ای و آموزشی

دانشجویان محترم در این فصل ضمن آشنایی با پایگاه زمین ساختی و جغرافیایی ایران بسترهای اولیه مورفوتکتونیک ایران را مورد ارزیابی قرار خواهند داد.



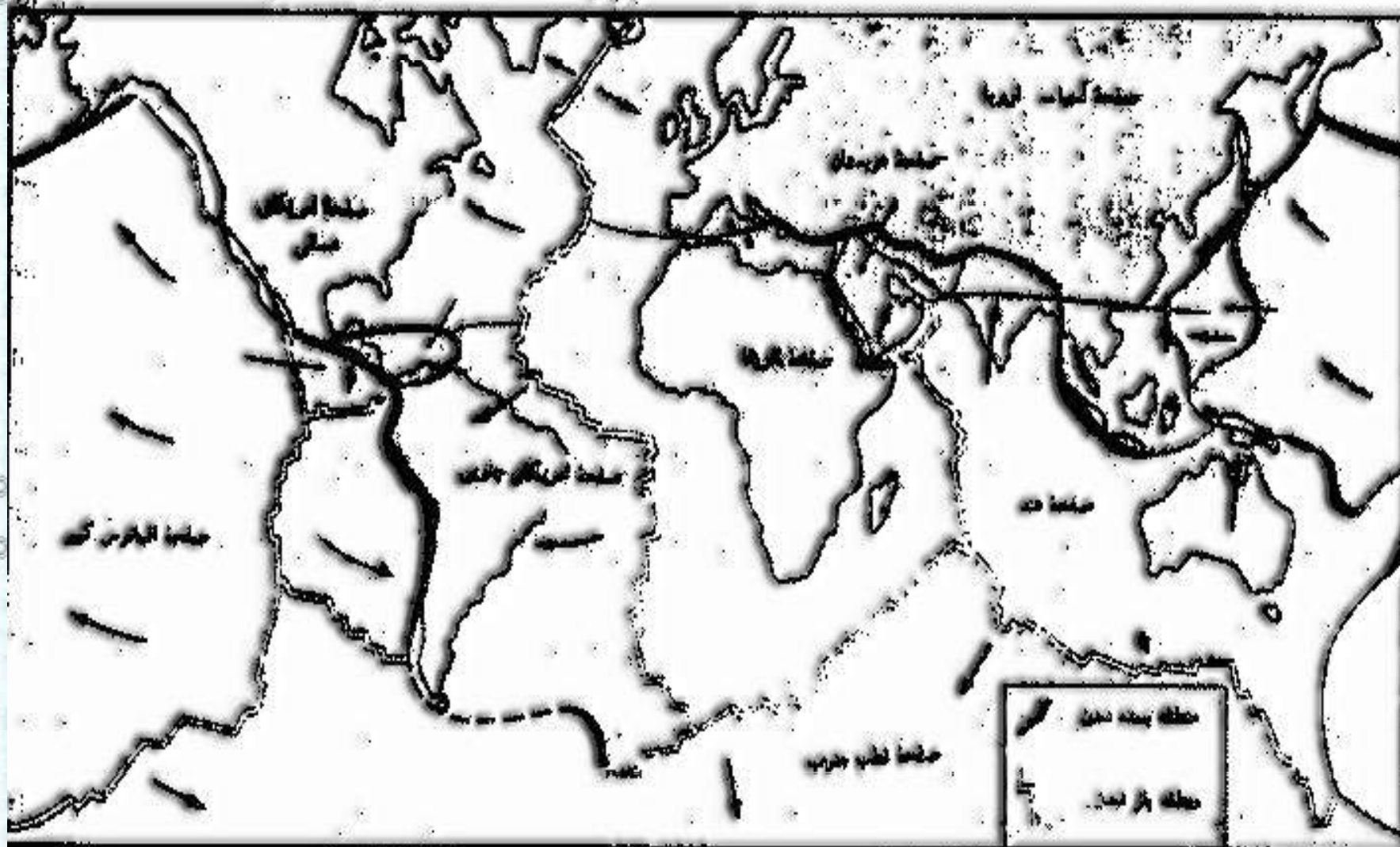
صفحات بزرگ لیثوسفر و موقعیت ایران در میان آنها



پشته در حال گسترش بوسیله گسل تراستفورم  
 زون تصادم  
 جهت حرکت صفحه  
 زون ویرانه‌گی صفحه  
 مرز صفحه اجتنابی  
 صفحه اقیانوسی  
 آنتیفران  
 زون زمین لرزه

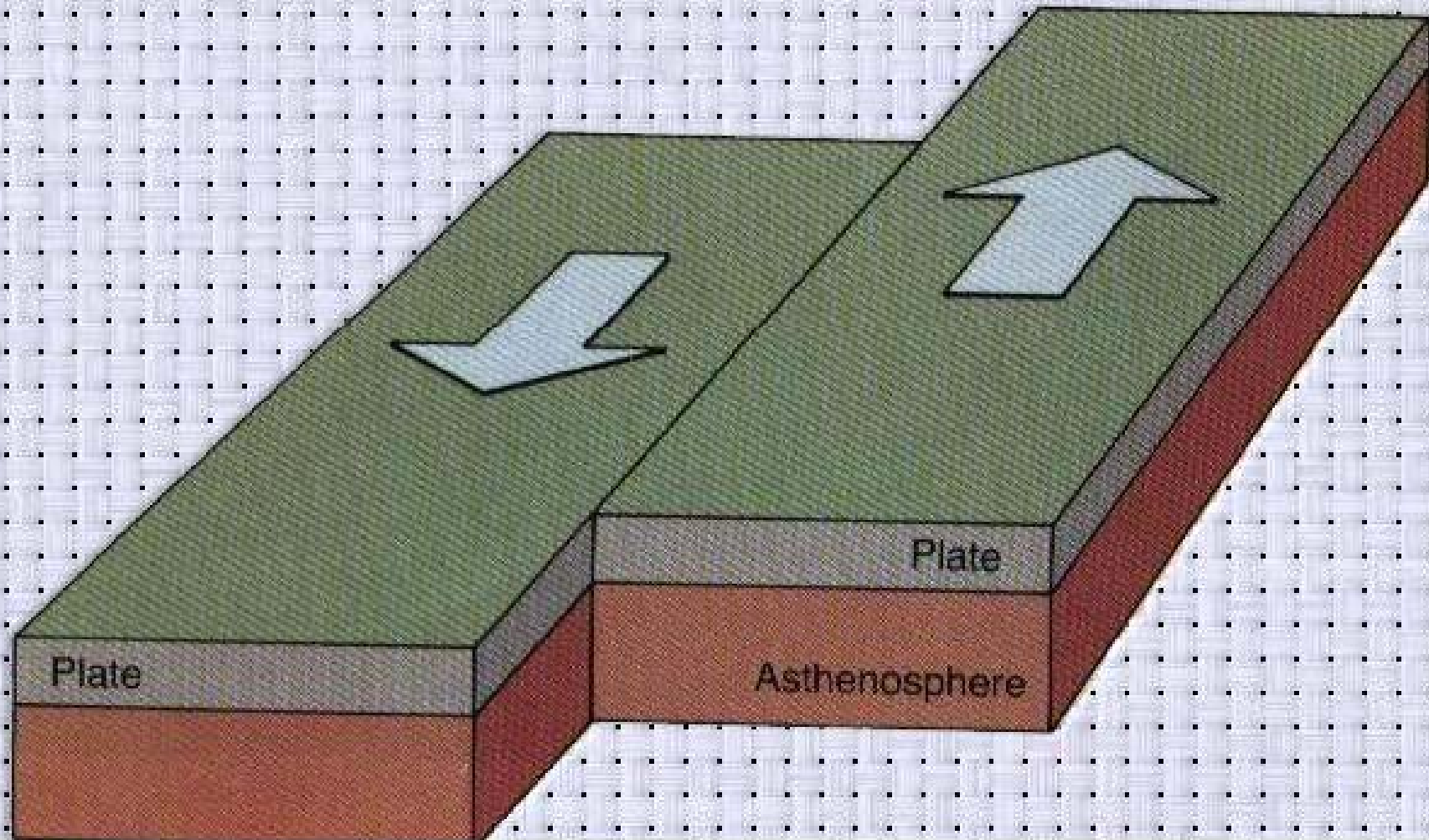
صفحات بزرگ لیثوسفر و موقعیت ایران در میان آنها

# بنیادهای نظریه تکتونیک صفحه ای

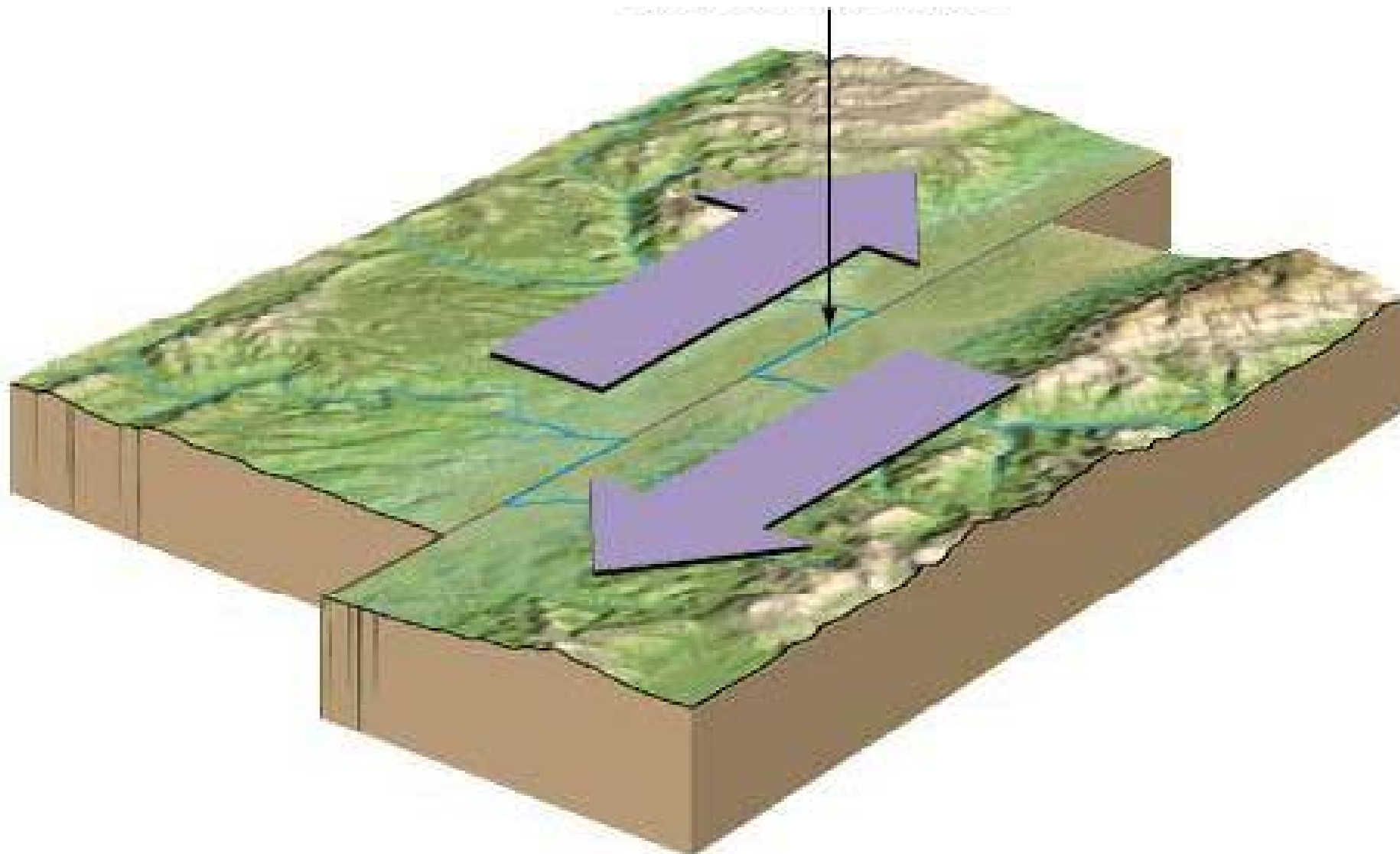




# حرکات افقی در تکتونیک صفحه ای

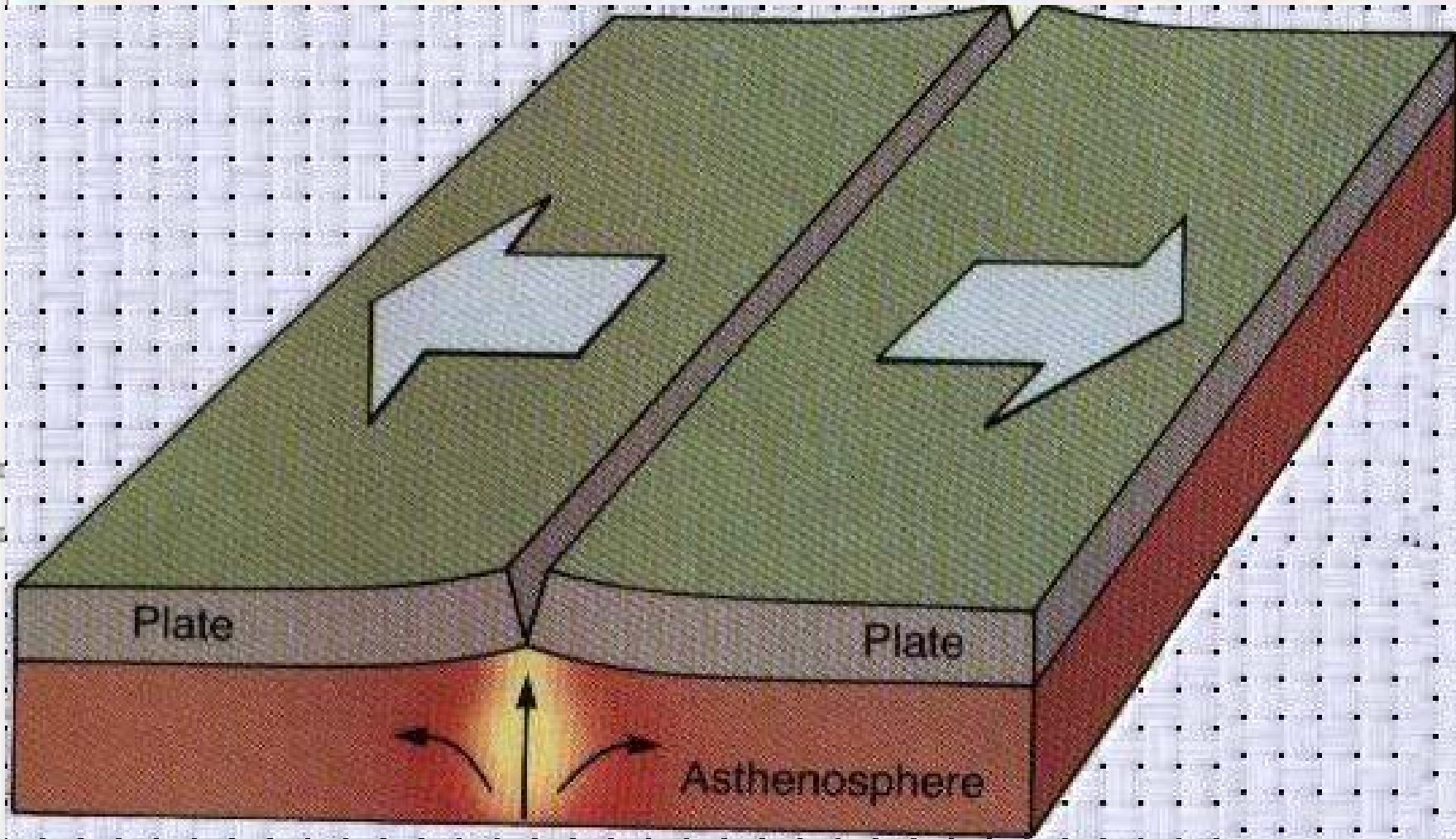


# حرکات افقی در تکتونیک صفحه ای

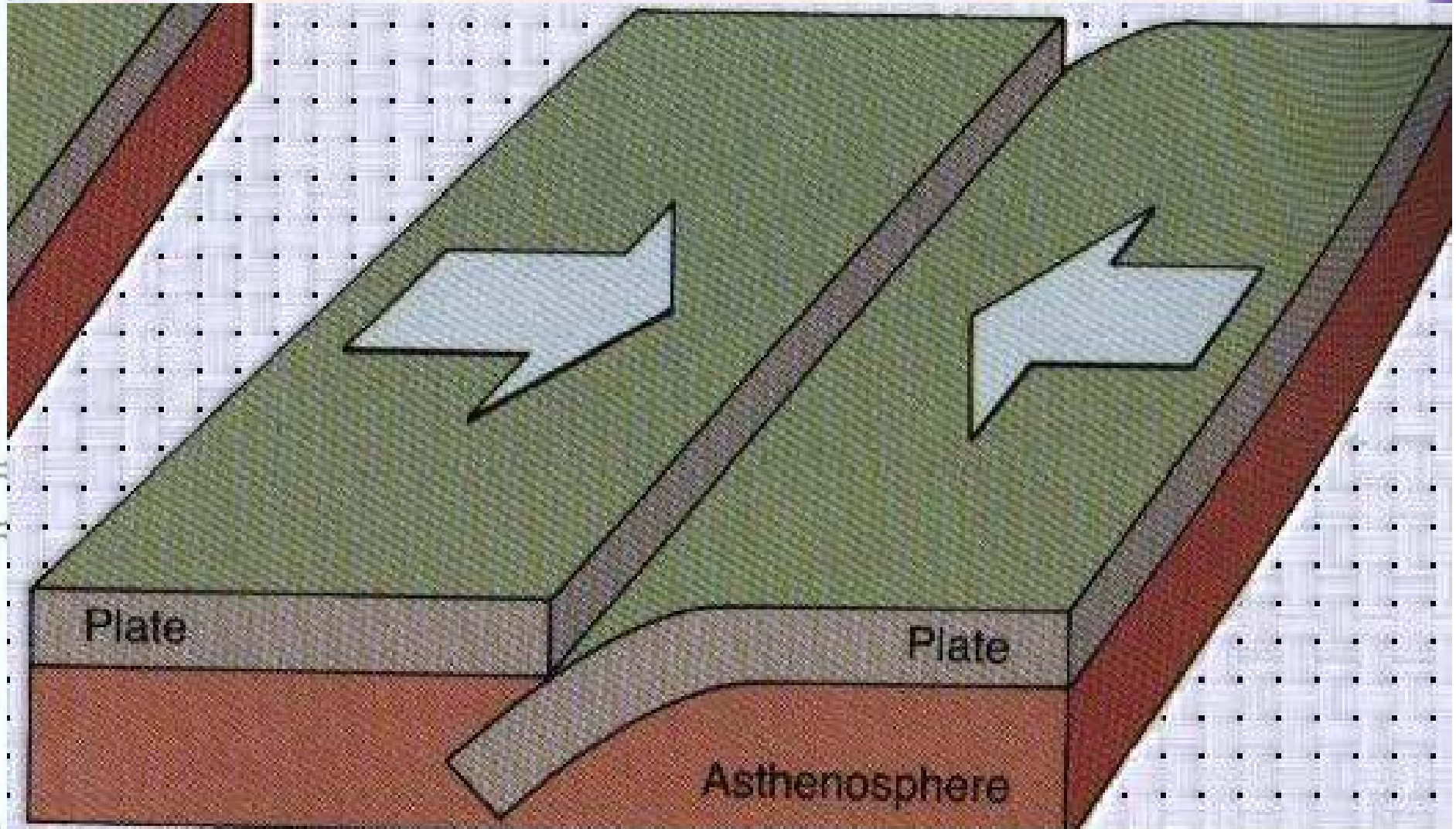




# حرکات کششی

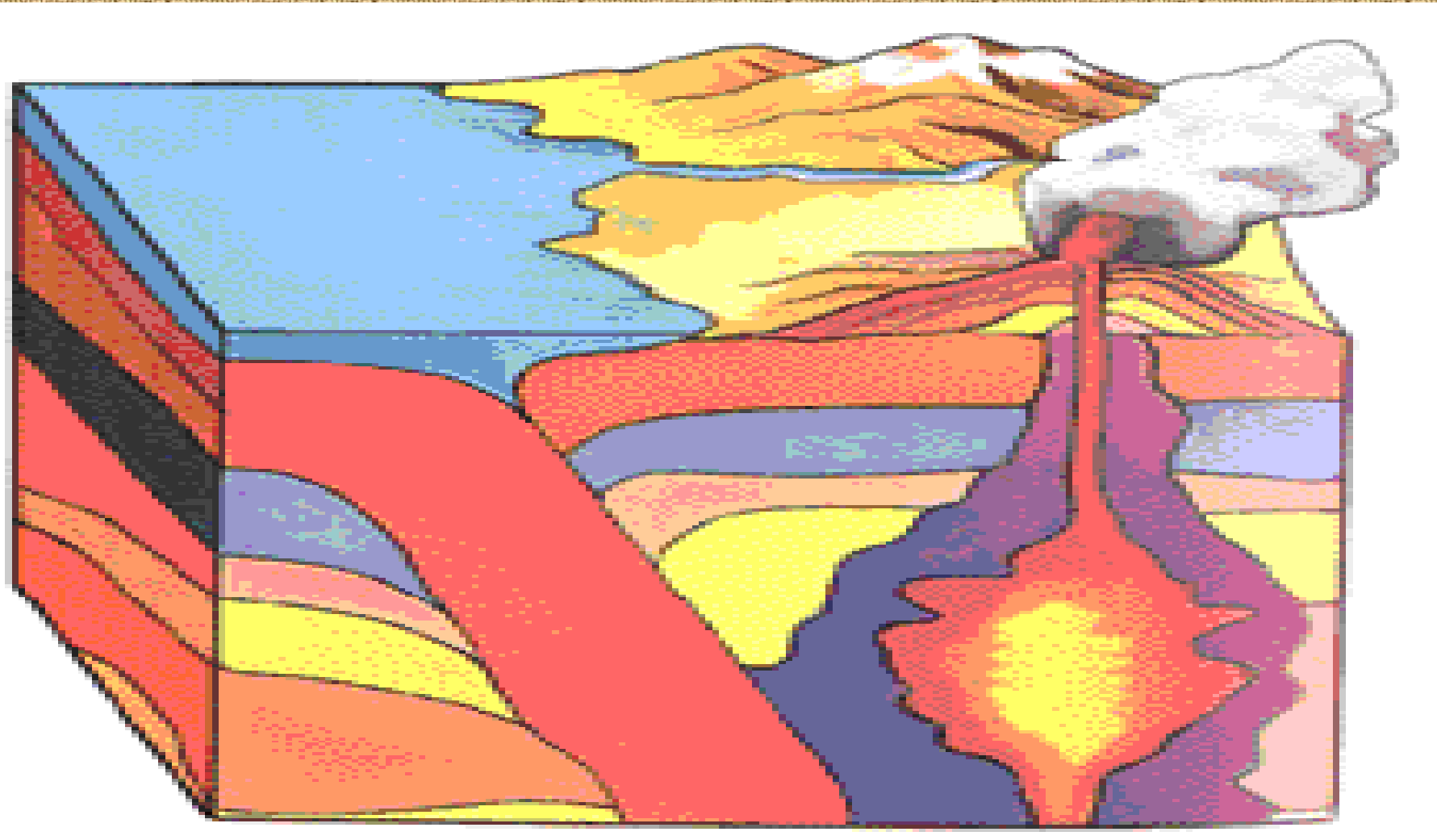


# حركات همگرا

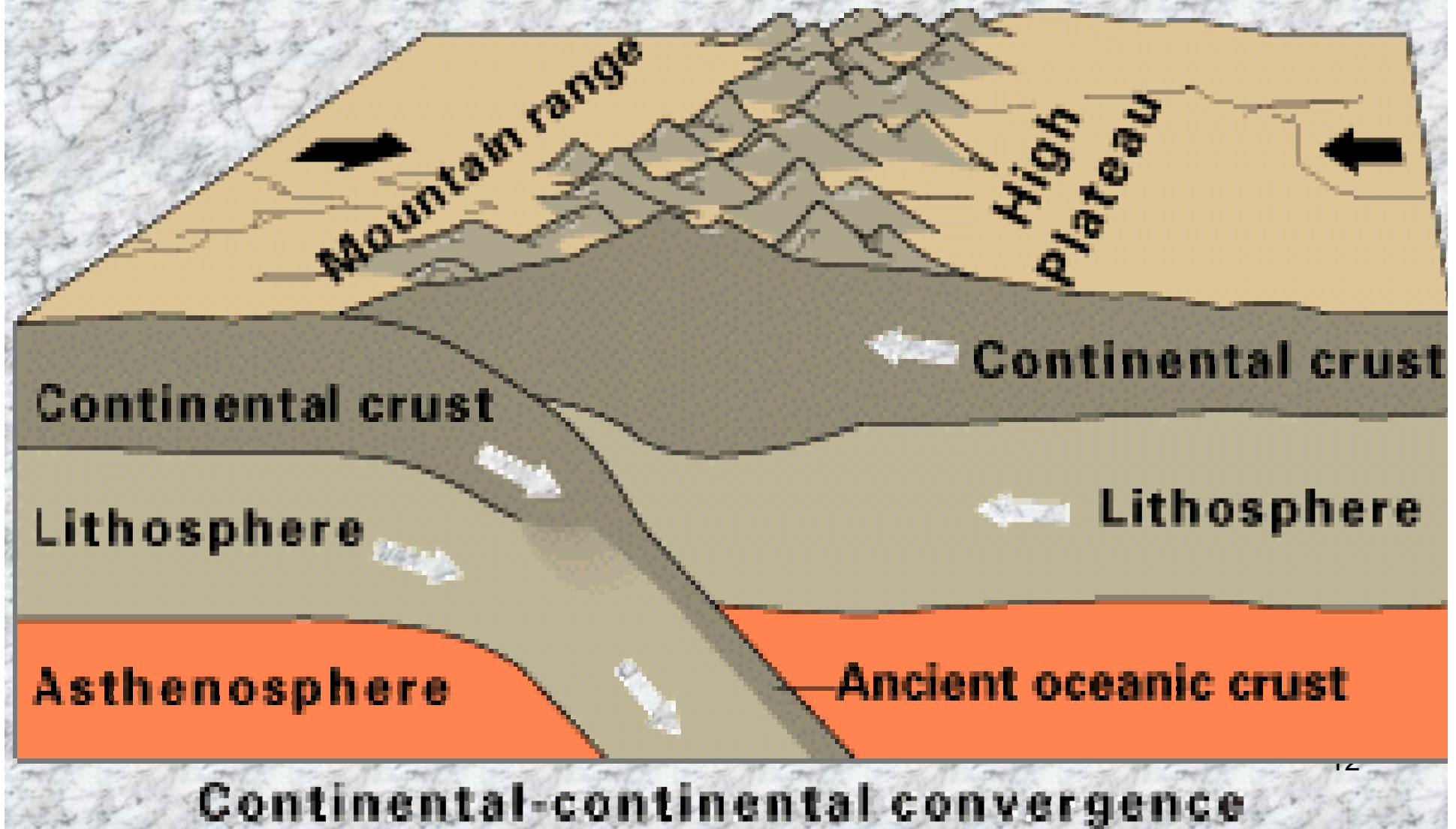




# حرکات همگرا

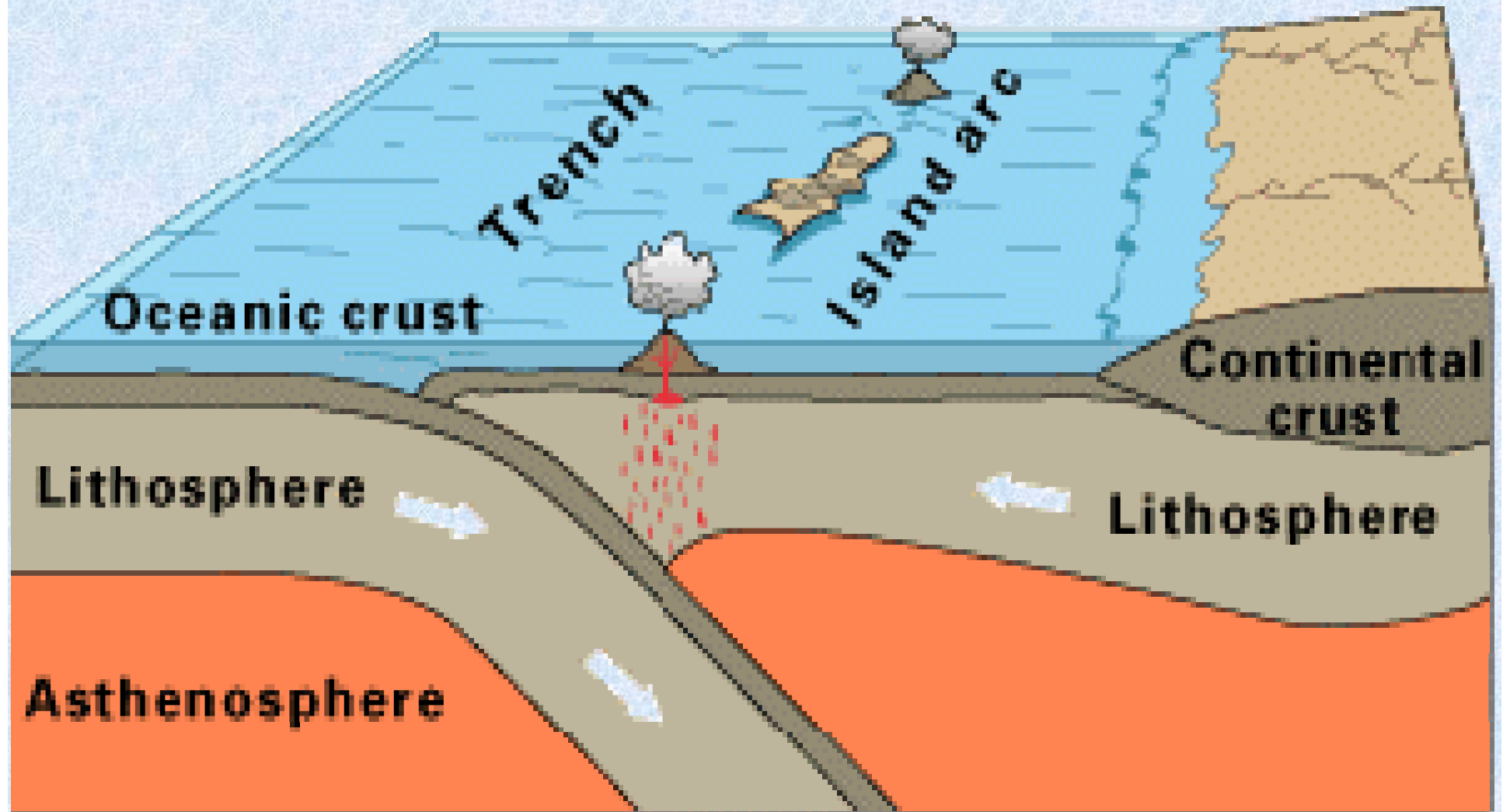


# حرکات همگرا



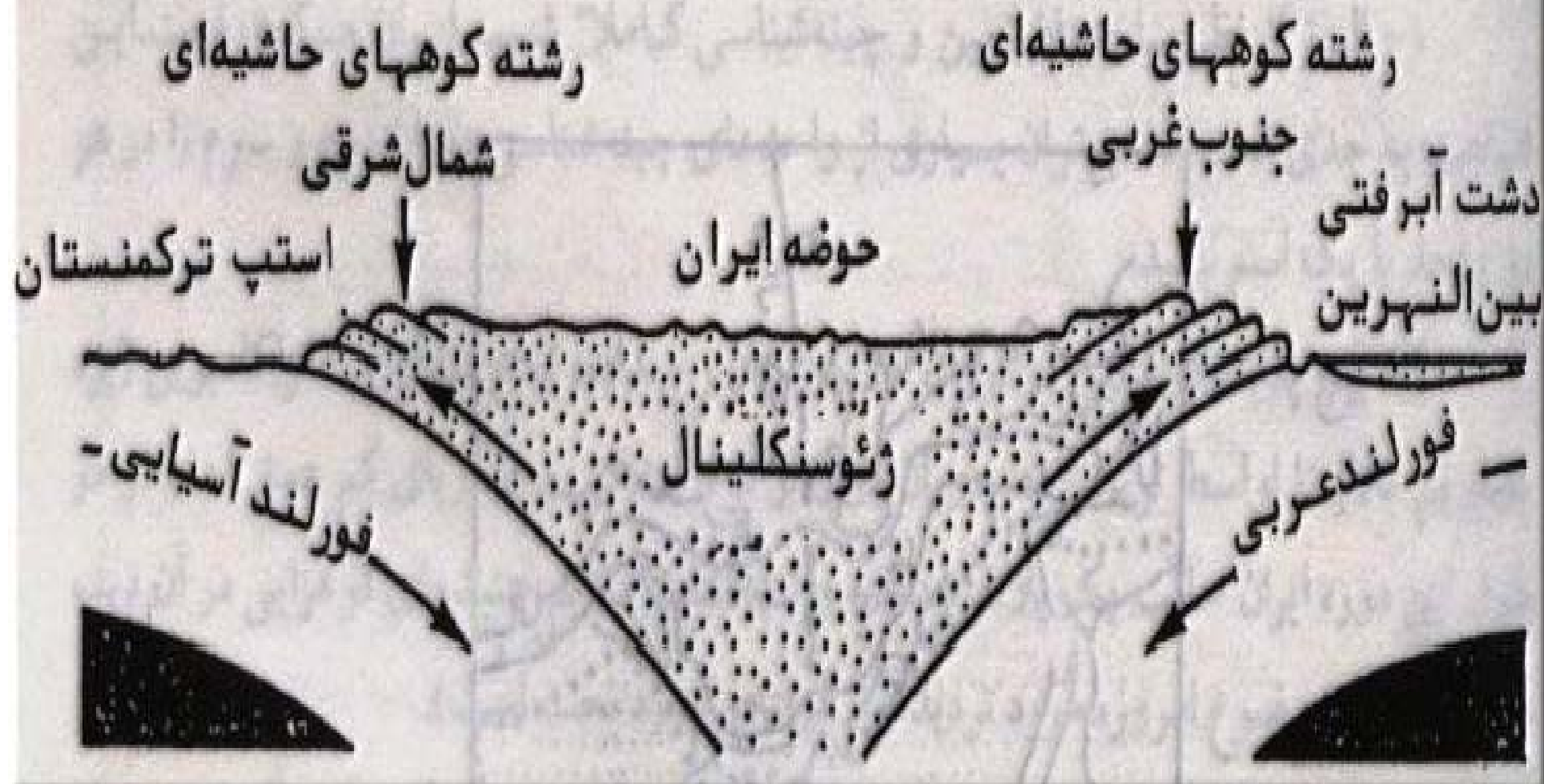


# حركات همگرا



Oceanic-oceanic convergence

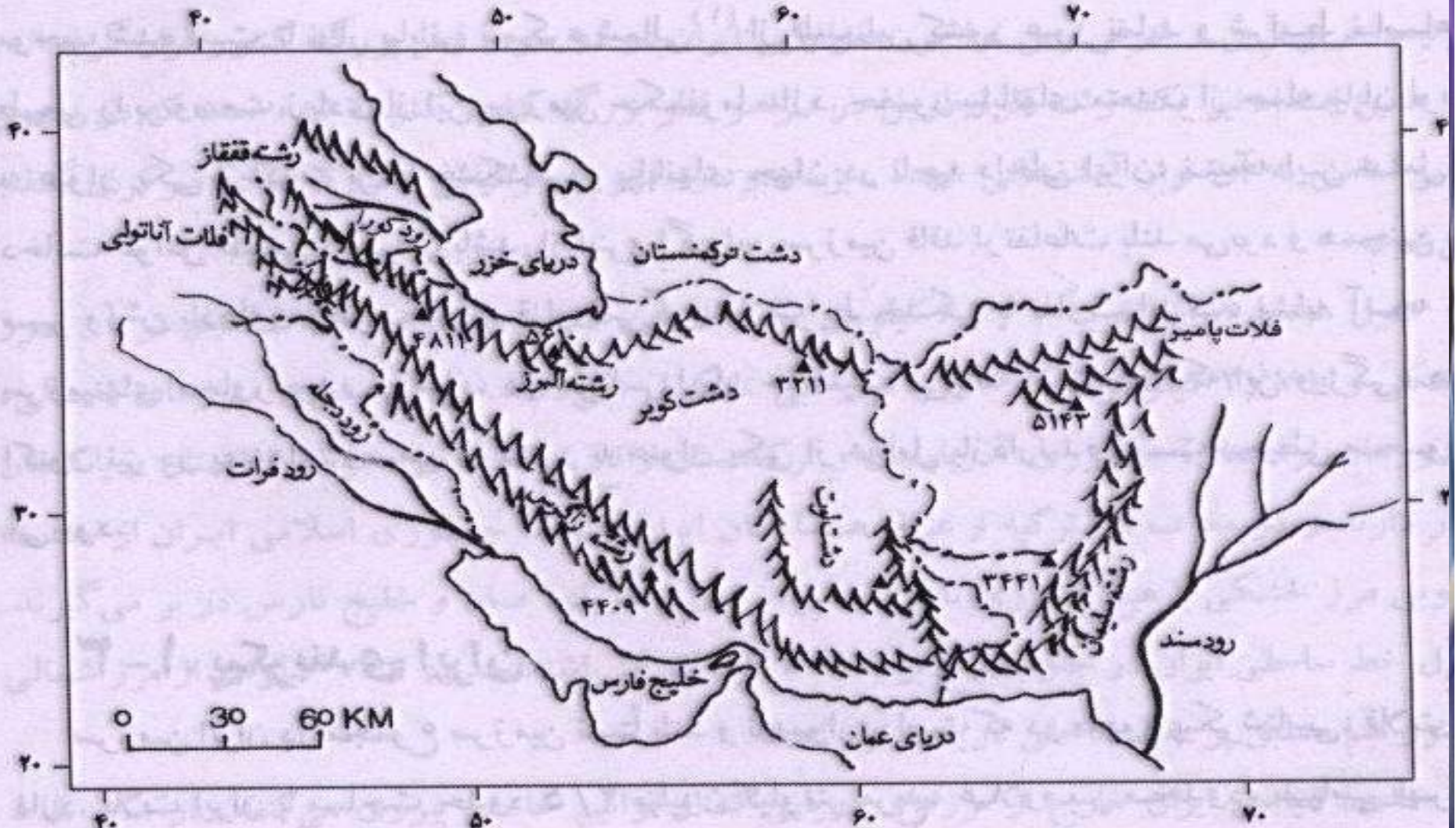
# ❌ خاستگاه جغرافیایی ایران در رفتارهای تکتونیکی







# خطوط اصلی توپوگرافی ایران







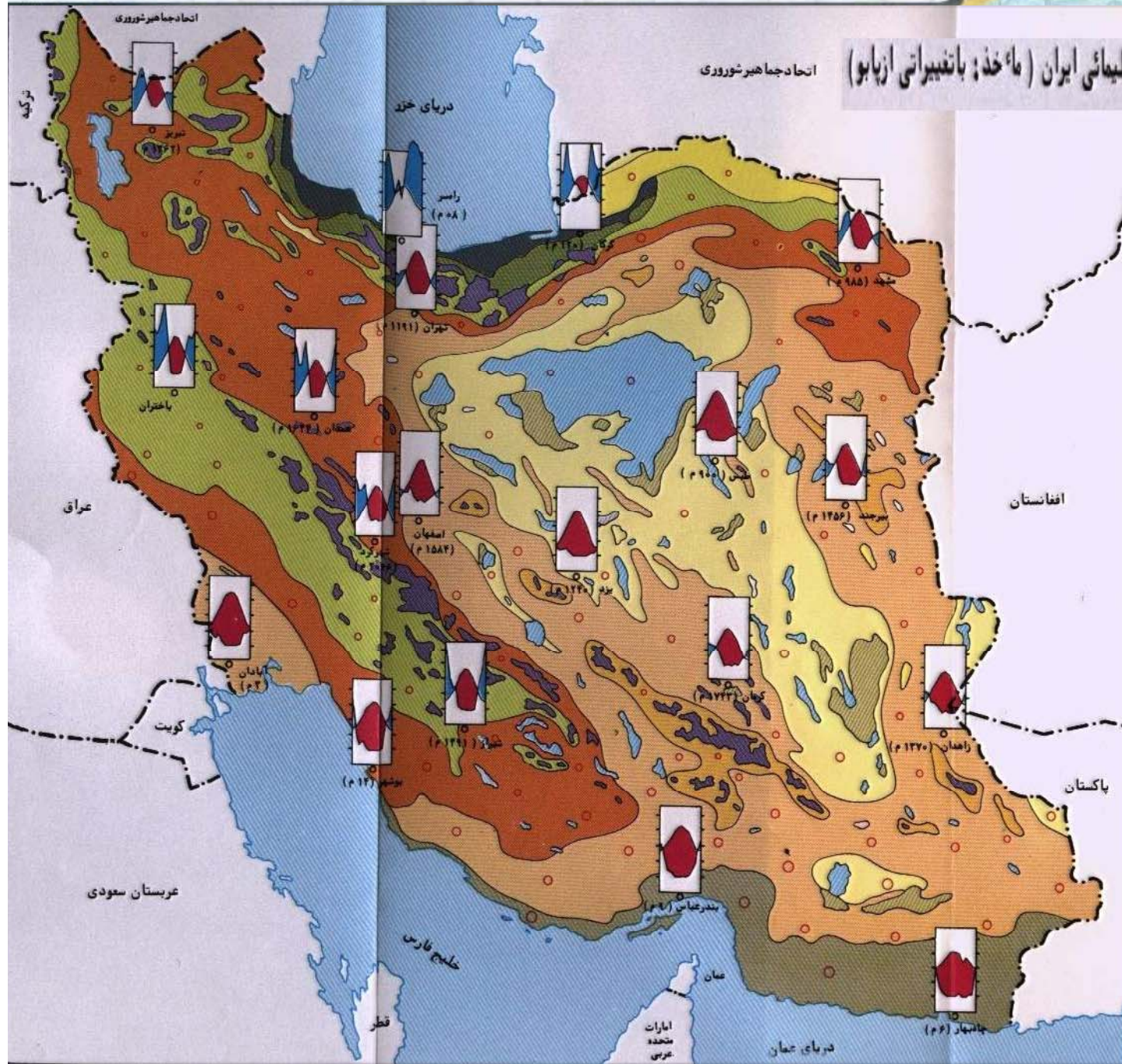
# ساختار ارتفاعات شمالی



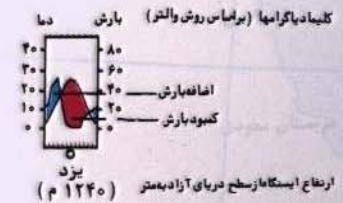


# مرزبندی گیاهی و تقسیمات بیوکلیماتی ایران (مأخذ: بانفیراتی ازپابو)

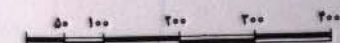
اتحاد جماهیر شوروی



- جنگلهای نواحی پست خیزی (تا ۸۰۰ متر)
- جنگلهای کوهستانی خیزی (۸۰۰-۲۷۰۰ متر)
- مناطق خشک نیمه حار
- نواحی نیمه بیابانی (۱۰۰-۳۰۰ میلی متر بارش در سال)
- استپهای بیابانی (۳۰۰-۴۰۰/۳۰۰ میلی متر بارش در سال)
- نواحی استپی (۲۰۰/۳۰۰-۳۸۰/۴۲۰ میلی متر بارش در سال)
- نواحی جنگلهای خشک (۲۸۰/۴۲۰ میلی متر بارش در سال)
- گیاهان کوهستانی مرتفع
- جلگه های رسی نمکی (کوبرها)
- میدانهای تپه ساسی
- میانگین دمای ژانویه (دی / بهمن)
- بیش از ۱۵°
- ۱۰-۱۵°
- ۵-۹°
- کاهش ۵°



زمان ثبت اطلاعات در اغلب ایستگاهها از ۱۹۵۶ تا ۱۹۷۱ بوده است





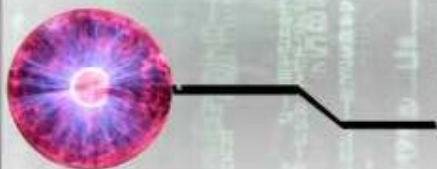
## سطوح ارتفاعی ایران

۷۰٪ از سرزمین ایران ارتفاعی بالاتر از ۱۰۰۰ متر دارد.

سطوح کوهستانی پر عارضه و وجود دشت های گسترده بین کوهی وجه مشخصه سطح توپوگرافی ایران است.


## ارزیابی سطوح ناهموار و شیب در ایران

۷۵٪ از اراضی را سطوح صاف و هموار با شیب بین ۰ تا ۱۵٪ تشکیل می‌دهند.  
عمده ترین نواحی کم شیب در داخل فلات ایران و در نوارهای ساخلی شمال و جنوب قرار دارند.



# تفاوت‌های عمده توپوهیدرولوژی جریان های آبی

## ایران

 رود خانه های شمال و جنوب از اختلاف ارتفاع بین سرچشمه تا مصب بیشتری نسبت به جریانهای مرکزی برخوردارند.

 حفر دره های عمیق در مناطق شمالی و جنوبی حاصل ارتفاع اخیر است.





## چشم انداز مورفولوژیکی سطح داخلی ایران



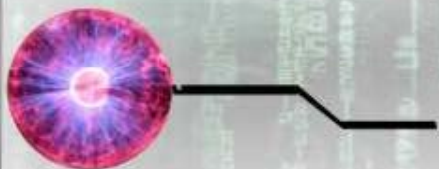
## نقش توپوگرافی در ساختار اقلیمی ایران

اثرات زیاد کوهها و جهت رشته کوههای  
زاگرس و البرز باعث پیدایش تنوعات گسترده  
اقلیمی در ایران شده است.



● اثرات مورفولوژیکی تنوعات اقلیمی ایران

چهره متنوع اقلیمی ایران عامل پیدایش مناطق  
کاملاً متفاوت مورفیک از نظر شرایط تخریبی  
و سیستم های فرسایش و شکل یابی نهایی  
سطوح مورفیک است.

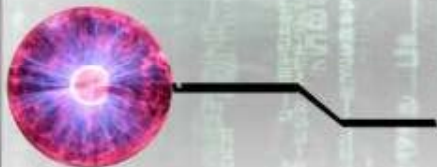





تاثیر عرض جغرافیایی بر پیدایش عوارض مورفولوژی خشک

ایران

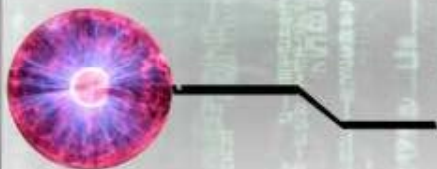
استقرار ایران بین عرضهای ۲۵ تا ۴۰ درجه  
جغرافیایی باعث استیلای سیستم های پر فشار  
حاره ای و در نتیجه پیدایش و گسترش بیابانها  
در ایران شده است.



مبانی زمین ساخت و تاریخ تکامل تکتونیکی ایران 

## هدفهای مرحله ای و آموزشی

در این بخش دانشجویان محترم ساختمان زمین ایران  
وتحولات آنرا در تکوین مورفوتکتونیک ایران  
بررسی کرده و ضمن ارزیابی مدارک و نظریات زمین  
شناسی ایران با آثار و عناصر مورفوتکتونیک  
ایران آشنا می شوند.

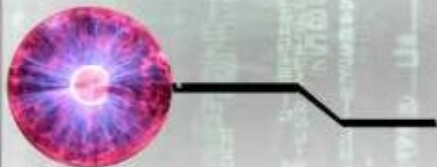


## بنیاد های اولیه مطالعات زمین ساختی ایران

❖ اولین مطالب ارائه شده در باره زمین شناسی ایران مربوط به سال ۱۸۲۴ میلادی است.

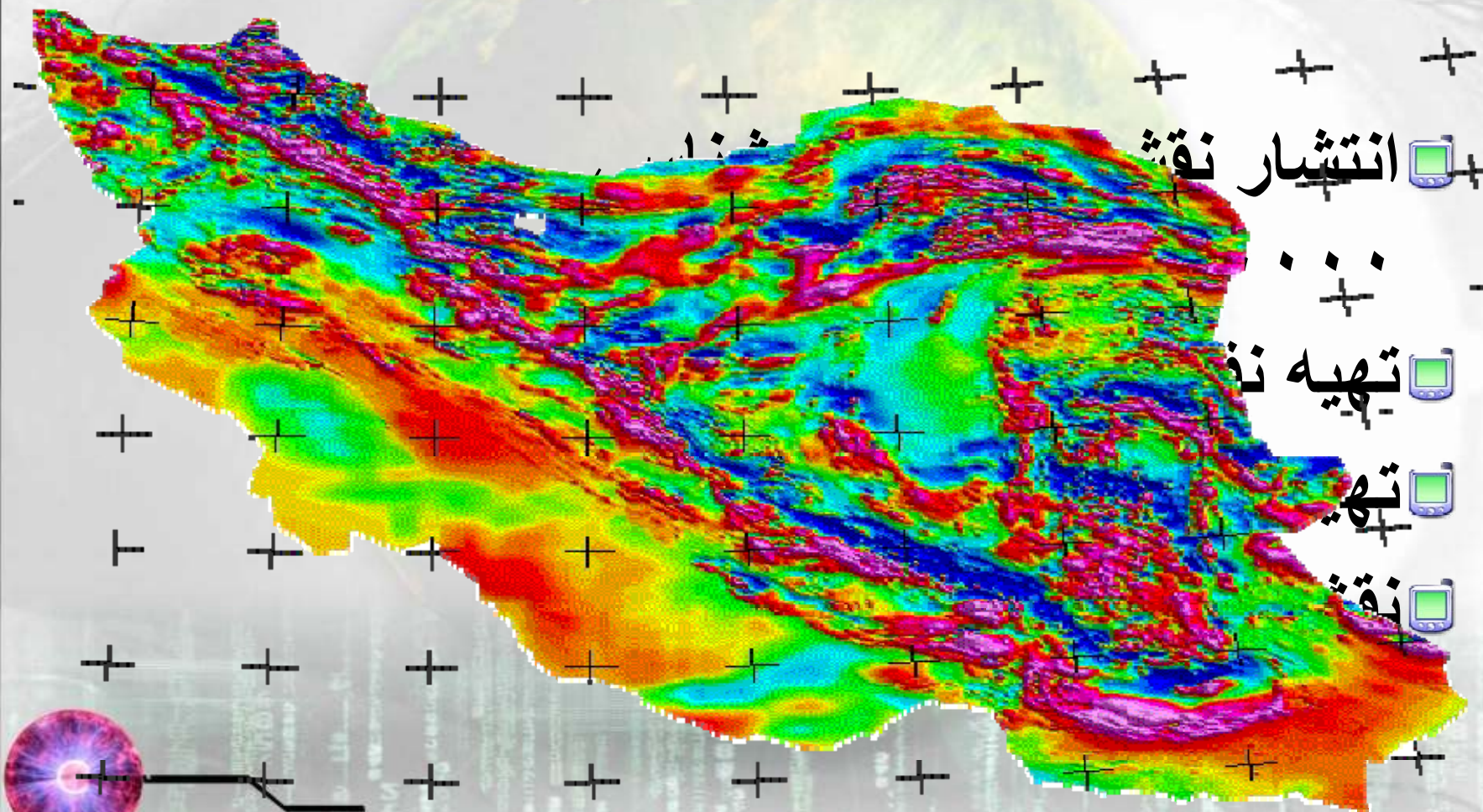
❖ تا سال ۱۹۴۵ فقط کوههای زاگرس بطور منظم مطالعه شده بود.

❖ با ملی شدن صنعت نفت فعالیتهای زمین شناسی گسترده ای یافت و در سال ۱۳۳۸ اولین نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱ : ۲۵۰,۰۰۰ منتشر شد.





# تأسیس سازمان زمین شناسی و گسترش مطالعات در ایران



پژوهشهای زمین شناختی مبتنی بر ژئوفیزیک 

پژوهشهای ژئوفیزیک که توسط موسسه  
ژئوفیزیک دانشگاه تهران انجام می گیرد دارای  
کاربردهای وسیعی از جمله تعیین ضخامت  
پوسته و تدارک اطلاعات اولیه برای تفسیرهای  
زمین ساخت ایران است.





## بنیادهای نظری اولیه تکتونیک ایران

- تمامی قاره های فعلی زمین در ابتدا یک ابرقاره به نام پانگه آ را تشکیل می دادند.
- پانگه آ سپس به بخش گندوانا و لوراسیا تقسیم شد.
- سرزمین فعلی ایران در زونهای همگرا بین آفریقا و اروپا قرار گرفته است.



## 🎯 برجسته ترین نکات نظریه اشتال

🌀 تصور یک توده مرکزی برای ایران به استناد  
سنگهای دگرگونی

🌀 تعلق سن رسوبات ایران مرکزی به پرکامبرین

🌀 محاط بودن ایران مرکزی در بین دو رشته اصلی  
شمالی و جنوبی

🌀 تحقیقات دیوخ و تعیین مسیر روراندگی زاگرس  
نظریه اشتال را تأیید کرد





# مقایسه نظریات بایر و اشتال در مورفوژنز ایران



## مرکزی

بایر بر خلاف اشتال سنگهای دگرگونی ایران مرکزی را متعلق به ژورا می داند.

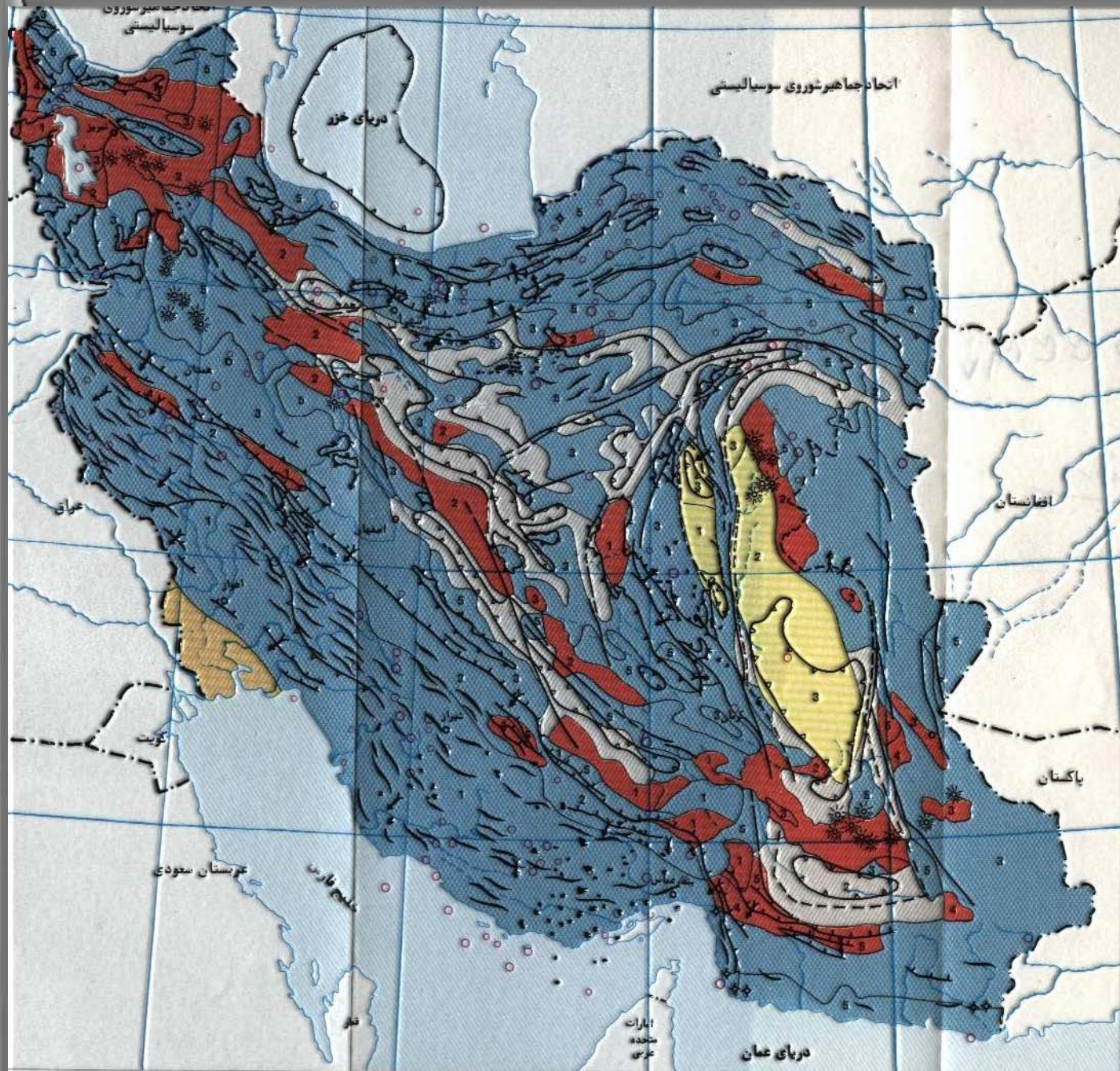
بایر توده های ایران مرکزی را متعلق به سیستم ژورا و منشعب از حرکات آلپی دانست.

به نظر او بخش مرکزی ایران کاملاً به سیستم چین خورده در شمالی و جنوبی وابسته است.

ایران مرکزی بخش میانی اوژئوسنکلینال آلپ اروپایی است.







### بخش طبقات پوششی چین خورده



- 1 منطقه چین خورده زاکروس
- 2 جبهه زوراندگی زاکروس
- 3 طبقات پوششی چین های ایران مرکزی
- 4 سیستم البرز
- 5 حوضه های نئوژن ایران مرکزی



- دیرسونهای جوان  
بخش سیستم پهنه قدیم



- سیرعستان



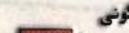
- بخش بلوک لوت



- طبقات پوششی روسی



- نوده های آتشفشانی



- دیرسونهای سوات جوان



- بخش توده سنگهای بلورین و دهگرگونی



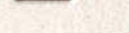
- 1 سنگهای بابای بلوری



- 2 سنگهای ماگمایی



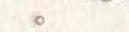
- 3 گرانیت و دیوریت



- 4 اوفیولیت



- 5 سنگهای اولترابازیک



- کانونهای زمین لرزه ای جوان



- شدت لرزه ( براساس مقیاس مرکالی )



- 5 کمتر از



- 6 کمتر از



- 7 کمتر از



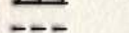
- بیشتر از



- نوده های آتشفشانی سفید



- آتشفشانی های گل و لای



- گنبد های نمکی



- خط گسل



- جبهه زوراندگی طبقات پوششی



- مزر بلوک لوت



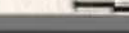
- مناطق فرورفتگی توده نئوژن



- مناطق حوضه های پرکاسرین



- ساخته های آتشی گدازه ای ( ساده شده )



- جهت چین ها



- جهت چین ها



- جهت چین ها



- جهت چین ها

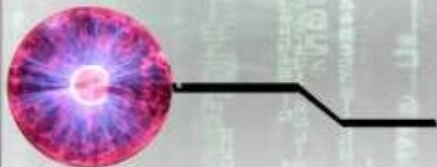


- جهت چین ها



## تأثیر گذاری خط اورال - عمان

این خط مسیر تکتونیکی مهمی است که از کوههای اورال روسیه شروع شده و از شرق ایران عبور می کند روند شمال - جنوب بلوک لوت و ارتفاعات شرق ایران را متعلق به این خط تکتونیکی می دانند.



# ارائه نظرات جدید بدنبال چاپ اولین نقشه زمین شناسی ایران

با قبول فرضیه اوژئوسنکلینال وجود یک  
توده میانی برای ایران مورد تأیید قرار  
گرفت.

ایران مرکزی بخش بسیار عمیق  
اوژئوسنکلینال است که در طرفین آن دو  
میوژئوسنکلینال البرز و زاگرس قرار دارد.

## برجسته ترین نکات نظریه اشتال در تکوین ساختار زمین شناسی ایران

- البرز مرکزی بخش عمیق یک ژئوسنکلینال است.
- هیچ پدیده کوهزایی در دوران اول در ایران صورت نگرفته است.
- بخش عمده ای از ایران و حتی ایران مرکزی از حرکات آلی متاثر شده است.
- امتدادهای سیستم های آلی در ایران متاثر از حرکات پرکامبرین است.
- توده میانی واقعی در شرق لوت کمتر از حد تصورات اشتال است.



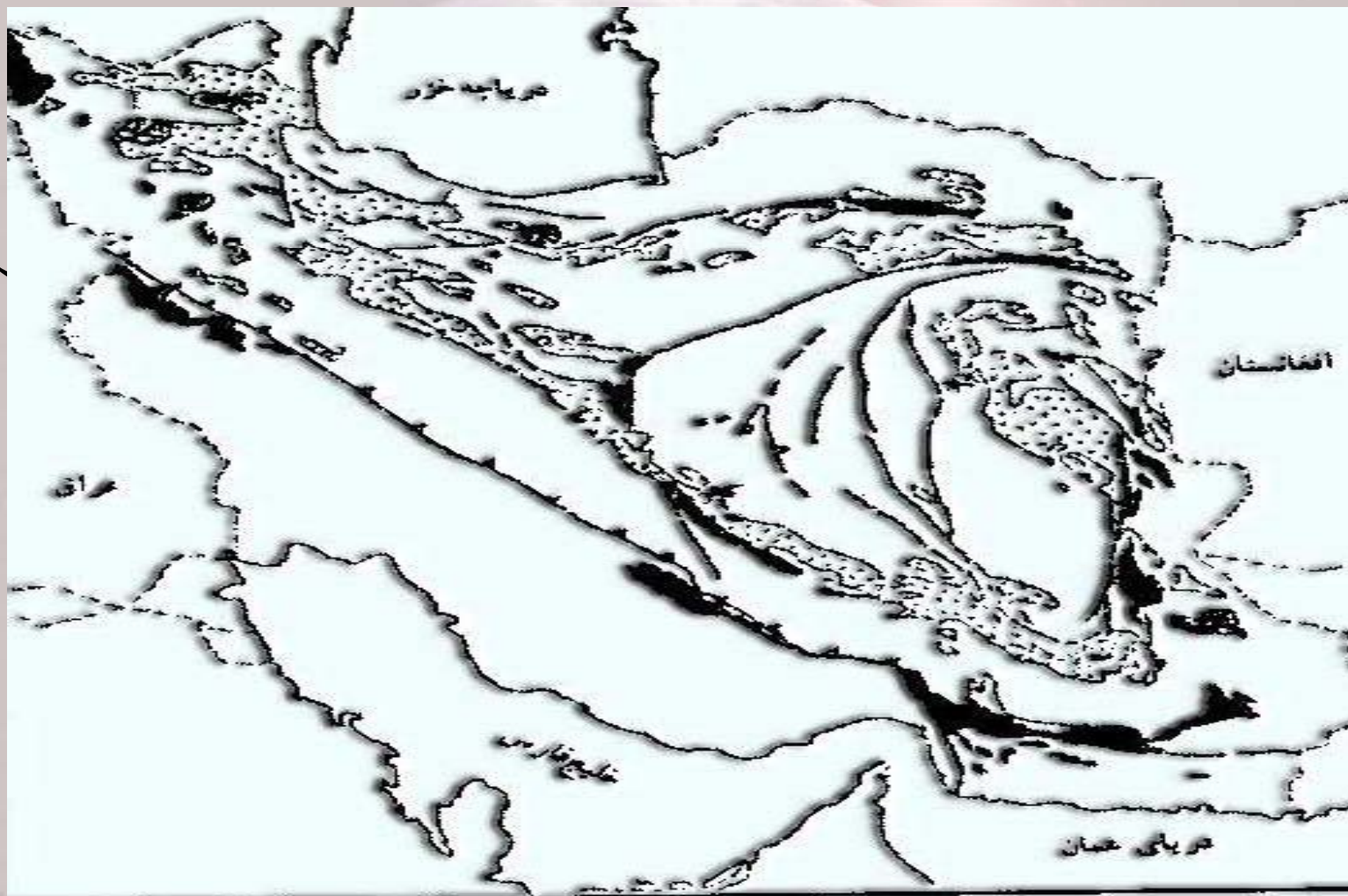


Pre-Up. Triassic	Flysch Zone	Crd. Melange	Granite, Diorite	Volcanic Cone

Tectonic sketch map showing Lut Block and Flysch Zone of East Iran. Scale 1:4,000 000.



## افوليتها و تكامل تكتونيكي ايران




ارتباط بين پراكنده گي افوليتها و افوليت ملائزه هاي ايران با گسلها و رانده گيهاي بزرگ.

## مشخصات آمیزه های رنگین

 آمیزه های رنگین مخلوطی از افیولیتها و سنگهای رسوبی هستند.

 یک رخساره تکتونیکی است.

 حضور آنها نشان دهنده جوش خوردن صفحاتی است که بین آنها یک دره عمیق یا یک اقیانوس باریک وجود داشته است.



پراکندگی جغرافیایی آمیزه های رنگین در ایران 🌐

کالردملانژها در امتداد راندگی اصلی  
زاگرس و اطراف خرده قاره ایران  
مرکزی مشاهده می شوند.

تفسیر تکامل تکوینی ایران بر اساس پراکنش آمیزه های رنگین

کشف کالردملانژهای ایران نشان داد که بر  
خلاف نظریات پیشین (اشتال ، اشتوکلین  
،فورون) سرزمین ایران از بهم جوش  
خوردن چندین قطعه مجزا شکل یافته است.



## تاریخ تکوین صفحات تکتونیکی ایران

سن جوانترین مجموعه افیولیت ملانژهای ایران به کرتاسه پایانی – پالئوسن می رسد بنابر این در شروع دوران سوم این قطعات بهم جوش خورده و یکپارچه شده اند.

تأثیر حرکات کوهزایی کاتانگایی بر ساختار پلاتفرمی ایران



در اثر کوهزایی کاتانگایی و تحولات بعدی پی  
سنگ ایران همراه با پاکستان ، عربستان و  
بخشی از افغانستان به صورت پلاتفرم در  
آمده است.



زیر ساخت های تکتونیکی حوضه های رسوبی ایران

حرکات کوهزایی کاتانگایی باعث پیدایش کمپلکس از هورست و گراین شده است.

پیدایش گنبد های نمکی ایران تا حد زیادی به این حوضه ها وابسته است.

مورفولوژی واحد های ساختمانی فعلی وابسته به گسلهای کاتانگایی است.

## حرکات کالدونین در ایران



رفتار های این دوران ویژگی خشکی زایی داشته و سبب فرونشینی و بالا آمدن حوضه های رسوبی قبلی شده است.

به اعتقاد پاره ای محققین این حرکات با رفتار های ماگماتیزم همراه بوده است.



## دیدگاه نبوی در مورد حرکات کالدونین

تأثیر پذیری مستقیم روند شمال شرق - جنوب  
غرب در شمال شرق ایران

شکل گیری یک حوضه کم عمق در بخش شمالی  
زون اسفندقه مریوان رفتار های ماگماتیزم و  
دگرشیبی های محلی

## حرکات کوه زایی هرسي نين



شدت ونوع جنبشهای کوه زایی مورت اتفاق همه زمین شناسان نیست.

بیشتر زمین شناسان عملکردهای هرسي نين را شامل حرکات خشکی زایی می دانند ولی شواهدی از حرکات اوروژنز نیز در این دوران وجود دارد.



## فازهای حرکات کوهزایی آلی در ایران

دوران	دوره	عهد	کوهزایی های آلی
سنوزوئیک	کواترنری	عصر حاضر پلیستوسن	۱۰ هزار سال ۲-۳ یاسادین
	ترشیری	پلیوسن	۱۲
		میوسن	۲۶
		الیگوسن	۳۷
		اتوسن	بیرونه
مزوزوئیک	کرتاسه ژوراسیک تریاس	پالئوسن	۵۳
		۶۵	لارامید
		۱۳۶	سیمرین پسین
		۱۹۰	سیمرین پیشین
پالئوزوئیک	برمین کربونیفر دوین سیلورین اوردو و پسین کامبرین	۲۸۰	هرسی نین
		۳۴۵	
		۳۹۵	
		۲۳۰	؟ کالدوتین
		۵۰۰	
پروکامبرین	اینفرا کامبرین پروتروزوئیک ارکئوزوئیک	۵۷۰	کانانگانی (آستیک) ؟ کارلین

فازهای مهم تکتونیکی ایران در طی دورانهای زمین شناسی ۱

سرنوشت سرزمین ایران در سیمین پیشین

پیدایش حوضه های رسوب گذاری کپه داغ در  
شمال شرق

شروع زیر راندگی پوسته اقیانوسی نئوتتیس  
به زیر نوار اسفندقه مریوان و ایران مرکزی

تثبیت حوضه رسوبگذاری زاگرس



## حرکات کوهزایی سیمرین پسین



- تطابق زمانی آن با اواخر ژوراسیک
- دگرشیبی در قاعده سنگهای کرتاسه دلیل چنین چین خوردگی زمین در ایران مرکزی و شرقی است
- گسترش فعالیت‌های آتشفشانی در نوار اسفندقه مریوان – ایران مرکزی و البرز




## نتایج کوهزایی لارمی



باز شدن ریفتهایی در حواشی خرده قاره های  
ایران و پیدایش پوسته اقیانوسی  
بسته شدن مجدد ریفتها و بالا آمدن افیولیتها  
ملانژها

## کوهزایی پیرنه ای

 بالا آمدن تدریجی کوههای ایران مرکزی و شرقی  
،البرز و شکل حوضچه های مرکزی ایران

 بالا آمدن حوضه کپه داغ

 پس روی در ناحیه زاگرس

 حوضه های داخلی ایران پس از حرکات پیرنه ای به  
صورت پلایا در آمده اند.

 شکل گیری لایه های قرمز بالایی در اواخر میوسن



## کوهزایی استیرین

دریای الیگومیوسن در ایران مرکزی از بین رفته و لایه های قرمز فوقانی به طور دگرشیب و یا هم شیب روی آن را پوشانده اند.

پس روی دریا در زاگرس و تشکیل رسوبات کولابی.

تشکیل کنگلومرای پلیوسن بدنبال افزایش ارتفاع ایران.

## کوه زایی پاسادنن



تمامی رسوبات پلیوسن بر اثر فاز فشردگی چین  
خورده اند

تشکیل مخروطهای آتشفشانی دماوند و تفتان

فرونشینی حال حاضر حوضه های کواترنر

ادامه فعالیت های خفیف آتشفشانی و حرکات گسلی



## مورفوتکتونیک



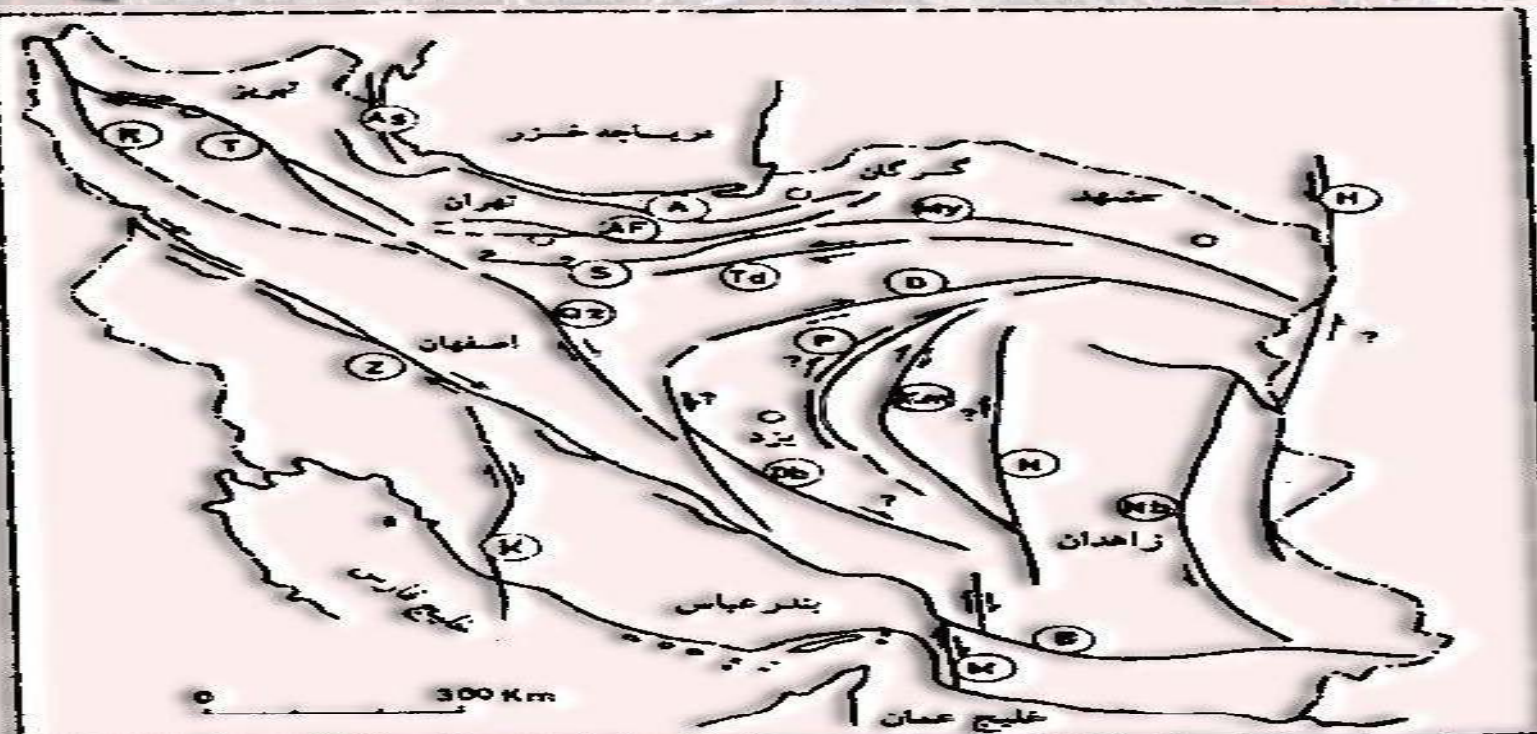
اصطلاح مورفوتکتونیک برای اولین بار توسط کوبر برای توضیح اشکال بزرگ ناهمواری بکار رفت.

مورفوتکتونیک در مفهوم تخصصی خود زمینه های ساختمانی ژئومورفولوژی را توضیح می دهد.

## نکات برجسته مورفوتکتونیک ایران

- واحد های بزرگ زمین ساختی ایران در حوضه های جداگانه ای شکل گرفته اند.
- موقعیت هرکدام از حوضه های رسوبی به حرکات تکتونیکی متفاوت است.
- در ایران مورفولوژی تمامی کوه ها به حرکات زمین ساختی و بویژه آخرین فازهای آلی و وابسته است.





شکل ۵-۲ گسل‌های مهم ایران (م. ح. نبوی، ۱۳۵۵).  
گسل‌هایی که جایه‌جایی افقی آنها نامشخص است.  
گسل‌های امتدادی راست‌گرد.  
گسل‌های امتدادی چپ‌گرد.

(A) گسل البرز	(M) گسل میناب	(My) گسل میامی	(R) گسل اورمیه
(AF) گسل آبیگ - فیروزکوه	(H) گسل هریرود	(N) گسل نای بند	(S) گسل سمنان
(As) گسل آستارا	(K) گسل کازرون	(Nb) گسل نهبندان	(T) گسل تبریز
(D) گسل درونه	(Km) گسل کلمرد	(P) گسل پشت بادام	(Td) گسل ترود
(Db) گسل دهشیر - بافت	(B) گسل بشاگرد	(Qz) گسل قم - زفره	(Z) گسل زاگرس



## ویژگی عمومی گسلهای ایران

- تمامی گسلها قدیمی بوده و عمدتاً در کوه زایی کاتانگایی بوجود آمده اند.
- گسلها منفرد نبوده و از یک سیستم تبعییت می کند.
- پاره ای از گسلها قطعاتی از یک خط شکستگی بزرگ هستند.
- گسلها دارای حرکات افقی و عمودی هستند.
- خطوط اصلی شکستگی در کواترنر فعال هستند.



تقسیم بندی اولیه واحد های زمین ساختی ایران

- رشته کوه های چین خورده شمالی ( البرز )
- رشته کوه های چین خورده جنوبی ( زاگرس )
- رشته کوه های میانی
- حاشیه پست جنوبی
- حاشیه پست شمالی

تقسیم بندی واحدهای ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و



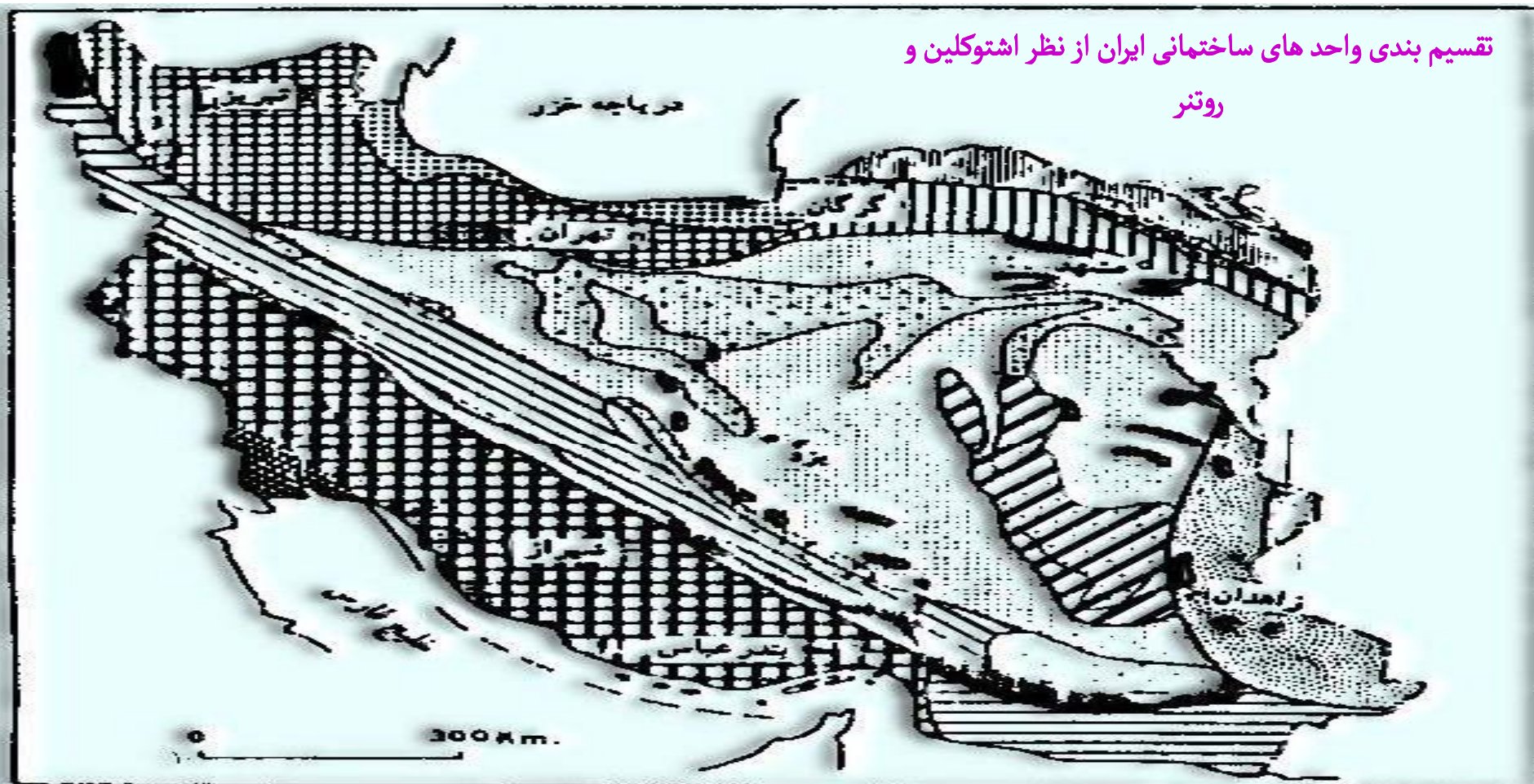
روتنر

البرز	ناحیه چین خورده زاگرس
ایران مرکزی	دشت خوزستان
سنندج سیرجان	جبال مکران و شرق ایران
زون رورانده زاگرس	بلوک لوت
	کپه داغ



# تقسیم بندی واحدهای ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و

روتنر



	زون آمیزه رنگین		خوی - مهاباد		گرگان - رشت
	بلوک ملند		مکران		البرز - قزوین - بروجرد
	پلاتفرم عربی		گودالها		زون بینالود
	هزار مسجد - کپداغ		سنتدج - سپهران		ایران مرکزی
	زاگرس چین خورده		پلیت توران		بلوک لوت
	زاگرس مرتفع				نهبندان - خاش

شکل ۷-۲ واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران از م. ح. تیری ۱۳۵۵



تفاوت‌های عمده تقسیمات زمین ساختی نبوی با اشتوکلین 

✓ معرفی واحد های جدید ( مکران – آمیزه های  
رنگین – گودالها – نهبندان خاش و.. )

✓ معرفی مرز های جدید ساختمانهای زمین  
ساختی



بنیاد های تقسیم بندی زمین ایران افتخار نژاد

افتخار نژاد ساختمان ایران را به ۱۳ واحد اساس تقسیم کرد.

ملاک تقسیم بندی بر زمان و تاریخ کوه زایی منطبق است.

## زونهای اصلی زمین ساخت ایران از افتخار نژاد

🌐 زونهای پوسته قاره ای شامل کمربندهای چین خورده زاگرس سلطانیه-میشو ، همدان- ارومیه ، کپه داغ ، رورانده ، زاگرس ، البرز غربی ، ایران مرکزی ،  
 🌐 زون ریفتینگ : شامل زون فلش و فرورفتگی جنوب خزر.

🌐 زونهای افیولیتی : شمال غرب و جنوب شرق تر است افیولیتی حلقه آمیزه و زون اسفندقه – حاجی آباد.



مناطق ساختمانی مشترک در تقسیم بندی های زمین ساخت ایران

زاگرس و تقسیمات آن شامل دشت خوزستان-زاگرس چین  
خورده و مرتفع

کپه داغ


فلشهای شرق ایران (نهبدان – خاش)


مکران

سندج – سیرجان

بلوک لوت

## البرز در زونینگ ساختمانی ایران

 تمامی ارتفاعات حاشیه خزر به عنوان یک واحد مورفوتکتونیکي در نظر گرفته می شود.

 واحد های خرد زون البرز شامل سه واحد جزء مورفوتکتونیک البرز تالش و بینالود است.




## واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران


### الف : زاگرس


● زاگرس بزرگ ترین واحد ساختمانی ایران است


● گسل زاگرس حد فاصل بین این زون و اسفندقه  
مریوان است

● تا دوره تریاس بخشی از پلاتفرم ایران – عربستان  
بوده است

تقسیم بندی لایه های رسوبی زاگرس از دیدگاه اشتوکلین 

رسوبات انفراکامبرین تا تریاس با رخساره های خشکی و دریایی 


رسوبات تریاس تا میوسن ( رخساره عمیق) 

رسوبات کنگلومرایی همزمان و بعد از کوهزایی (رخساره خشکی) 




## تقسیمات ساختمانی زاگرس


- زاگرس چین خورده
- زاگرس مرتفع که آن را زاگرس رورانده یا زاگرس شکسته می نامند.
- زاگرس چین نخورده یا دشت خوزستان

ویژگی های زاگرس چین خورده 

حضور چین های نامتقارن 

جهت چین خوردگی عموماً جنوب غربی ،   
شمال شرقی



عوامل اختلاف شکل و مورفولوژی ظاهری در مسیر 

چین خورده

● اختلاف در جنس سنگها که مربوط به حرکات خشکی زائی در فاز های خشکی زایی است.

● رفتار شکل ساز لبه پلاتفرم عربی.

## زاگرس مرتفع (زاگرس شکسته)

👁️ نوار باریکی با پهنای ۱۰ تا ۶۰ کیلومتر  
مرتفعترین بخش زاگرس را تشکیل میدهد.

👁️ گسل زاگرس به عنوان مهمترین گسل ایران  
مرز شمالی این بخش است.



## ویژگی های گسل زاگرس

این گسل به صورت خط مستقیمی از بندرعباس تا مریوان کشیده شده است.

براساس تحقیقات جدید این گسل از دو شکستگی قدیم و جدید تشکیل شده است.

گسل قدیمی حاصل عملکرد کاتانگایی و گسل مربوط به فاز پاسادنین است.

واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران

ب : کمر بند اسفندقه مریوان

● استقرار این زون در مجاورت زاگرس  
شکسته

● به علت چسبندگی آن به زاگرس در پاره  
ای از بحث های جغرافیایی آن را جزء  
زاگرس بر می شمارند.



## تفاوت های بارز زون اسفندقه مریوان با زاگرس

❶ دگر شیبی های ناشی از کوهزایی هایی آلی در این زون برابر با ایران مرکزی است.

❷ سیستم کلی گسلهای ایران مرکزی در این زون وجود دارد در حالی که شواهدی از آن در زاگرس مشاهده نشده است.


❸ گستردگی فعالیت ماگماتیزم.

## مقایسه اسفندقه مریوان و ایران مرکزی


گسترده‌گی فعالیت های آتشفشانی دوران سوم در  
اسفندقه مریوان و فقدان این رفتارها در ایران  
مرکزی

تا شروع دوران سوم این زون بر خلاف سایر  
نواحی ایران و از جمله ایران مرکزی جولانگاه  
رفتارهای ماگماتیزی بوده است.



 تقسیمات زون اسفندقه مریوان از نظر افتخار نژاد

جمشید افتخار نژاد بخش شمالی این زون را  
تحت عنوان همدان -ارومیه و بخش  
جنوبی آن به نام زون ایران مرکزی و  
شمال شرق بر می شمارد.

 واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران

## ج : زون مهاباد – ماکو

 گسل زرینه رود مرز بین ارتفاعات مرزی ایران و ترکیه را تشکیل می دهد.

 به اعتقاد حسن نبوی ارتفاعات بین گسل زرینه رود و مرز ایران و ترکیه زون مهاباد ماکو است.



# ملاکهای تفکیک زون مهاباد — ماکو با سایر واحدهای مورفوتکتونیک ایران

- امتداد ساختمانی شمال و جنوب
- گسترش زیاد آمیزه های رنگین
- عدم فعالیت آتشفشانی بعد از پرکامبرین

## واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران

د : بخشهای عمده مورفوتکتونیک ایران مرکزی

کمر بند آتشفشانی - رسوبی حاشیه جنوبی

کمر بند آتشفشانی - رسوبی حاشیه شمالی

ارتفاعات پراکندگی داخلی

حوضه های نئوژن کواترنر



## موقعیت زون ایران مرکزی





## تاریخ تکوین زون ایران مرکزی

● در دوران اول این منطقه حالت پلاتفرمی داشته است.

● در دوران دوم و سوم یک منطقه دینامیک از لحاظ کوهزایی است.

● در اواخر فاز کوهزایی آلپ بشدت فشرده شده ، عوارض این فشردگی شامل چین خورگی ها، گسلها و روراندهای پیچیده می باشد.



## زون ایران مرکزی

❖ ساختار کمر بند آتشفشانی – رسوبی حاشیه جنوبی

❖ از این واحد تحت عنوان رشته کوه های ایران مرکزی نیز یاد شده است.

❖ شرودر این باند را ارومیه دختر می نامد.

❖ منظر ژئومورفولوژیکی آن وابسته به سری های آتشفشانی سنوزوئیک است.

❖ لوت و جازموریان در انتهای جنوبی و سه‌ند در شمال غرب آن قرار دارند.

## موقعیت جغرافیایی کمر بند آتشفشانی-رسوبی حاشیه شمالی

این نوارها در شمالغرب با کوه های قره داغ و  
ارسباران شروع شده و به صورت قوسی در جنوب  
زون تالش البرز و به موازات آن تا سمنان کشیده  
است.



## ویژگی های زمین ساختی کمر بند آتشفشانی - رسوبی شمالی

⚙ در امتداد مسیر این واحد قطع شدگی گسترده ای در توده نفوذی مشاهده شده است.

⚙ سازند کرج مشخص ترین واحد ساختمانی این بخش است که یک سری های آذرآواری زیر دریایی بنام توف مشخص می شود.

## توفیتهای کرج

ضخامت مقطع آن ۳۳۰۰ متر بوده و از مواد پیروکلاستیک توام با گدازه و سنگ های نفوذی به همراه مواد رسوبی شیل و آهک تشکیل شده است. از این سازند به نامهای سری سبز و توفهای سبز البرز نیز یاد شده است.



## مشخصات ارتفاعات پراکنده داخلی

✓ بخشی از این واحد سنگهای آتشفشانی و رسوبی دوران سوم و بخشی دیگر مشخصات سری رسوبی دوران دوم را دارند.

✓ تمامی فازهای آلیی بر این سیستم تأثیر گذاشته

✓ ساختمان این واحد مختلط ، چین خورده ، شکسته و بعضی جاها دگرگون شده است.

✓ کوه های کرمان - شتری - شمال یزد مهمترین برجستگی های آن به شمار میروند.

## ویژگیهای حوضه های نئوژن \_ کواترنر ایران

😊 تمام حوضه های بزرگ داخل فلات ایران در اواخر میوسن شکل گرفته اند.

😊 بستر حوضه ها در کواترنر و در حال حاضر دارای فرونشینی است.

😊 بعضی از حوضه ها مانند هامون و ارومیه ویژگی دریاچه ای خود را حفظ کرده و وسیعترین آنها مانند دشت کویر شرایط بیابانی حاکم است.



## واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران

### ه : رشته کوه های البرز – بینالود

این کمربند سه رشته کوه تالش-البرز-بینالود را پوشش میدهد. 

در اغلب تقسیمات زمین شناسی هر سه رشته کوه به عنوان یک واحد در نظر گرفته شده اند. 

چاله مشهد زون حد واسط بین البرز و ایران مرکزی است. 

ارتفاعات البرز در فاصله قزوین تا سمنان البرز مرکزی نامیده می شود. 

اختلاف عمده البرز و زاگرس از لحاظ مورفولوژی 

 در البرز شکل نا همواری ها با ساختمان زمین  
مطابقت ندارد.

 در زاگرس شکل ناهمواریها مطابق با ساختمان  
چین خوردگی است ( تیپ زاگرس)



📍 زون بندی البرز مرکزی بر اساس نظریه گانسر

📄 بخشهای شمالی شامل سازند های مزوزوئیک

📄 بخشهای میانی متشکل از سازند های

مزوزوئیک و پالئوزوئیک

📄 سازند کرج

📄 فرورفتگی جنوبی شامل مارنهای ژپس دار

فرورفته در رسوبات کنگلومرایی پلیوسن

📄 آنتی البرز

تفاوتها وتشابهات البرز مرکزی با ایران مرکزی از نظر گانسر

در البرز دگرشیبهای مهم مربوط به فازهای اصلی کوه زایی آلپی مشاهده می شود و بطور کلی از نظر خصوصیات زمین شناسی با ایران مرکزی در ارتباط نزدیک دارد ولی بخش شمالی آن از نظر ساختمانی و چینه بندی با ایران مرکزی متفاوت است.



واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران 

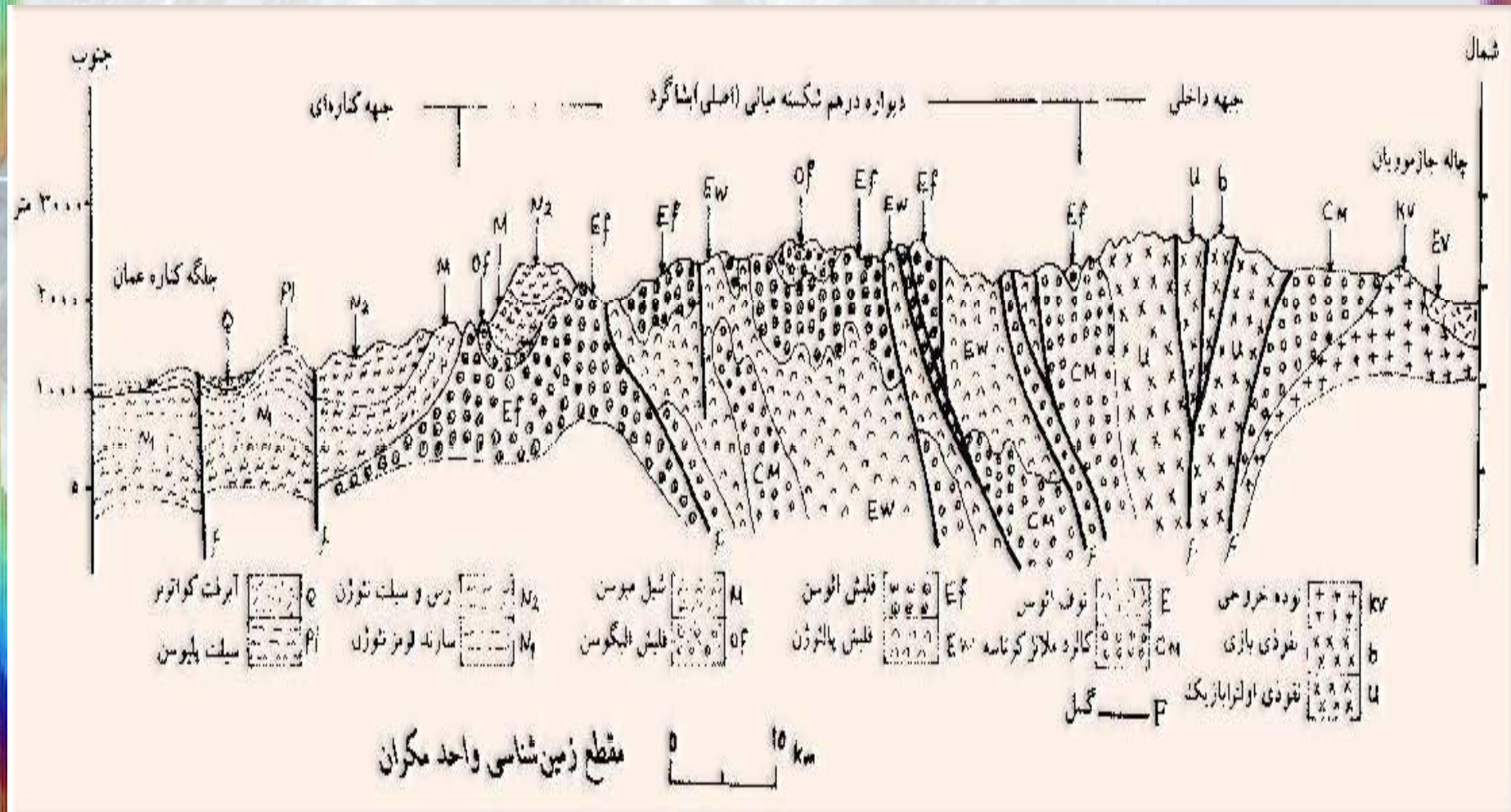
## و : زون هزار مسجد – کپه داغ

 این زون تقریبا قرینه زاگرس است.

 با شروع حرکات آلی این منطقه حالت ژئوسنکلینال گرفته و در فازهای پایانی آلی چین خورده بالا آمده است.

 هزار مسجد – کپه داغ دارای یک مختصات ژورایی است.

# ساختار رسوبی ارتفاعات مکران





## واحدهای کلان مورفوتکتونیک ایران

این واحدها عمدتاً از فلیشهای پالئوژن تشکیل شده است. 

این ارتفاعات در نیمه جنوب شرقی ایران بین چاله لوت و مرز ایران پاکستان قرار گرفته است. 

گسل نهبندان در غرب – گسل هریرود و گسل بشاگرد در جنوب مرزهای آنرا شامل می شوند. 


✓ وجوه اصلی تمایز زونینگ مکران و نهبندان-خاش

• تفاوت اصلی این دو واحد از نظر روندهای  
چینه شناسی و ارتفاعات است.

• رشته کوه های نهبندان خاش عمود بر رشته  
کوه های مکران است.

• وجود توده های نفوذی و هاله های دگرگونی  
همراه با حضور تفتان در نهبندان – خاش  
اختلاف عمده ساختاری آن با مکران است.



واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران 

ط : زمین های چین نخورده یا پلاتفرمها

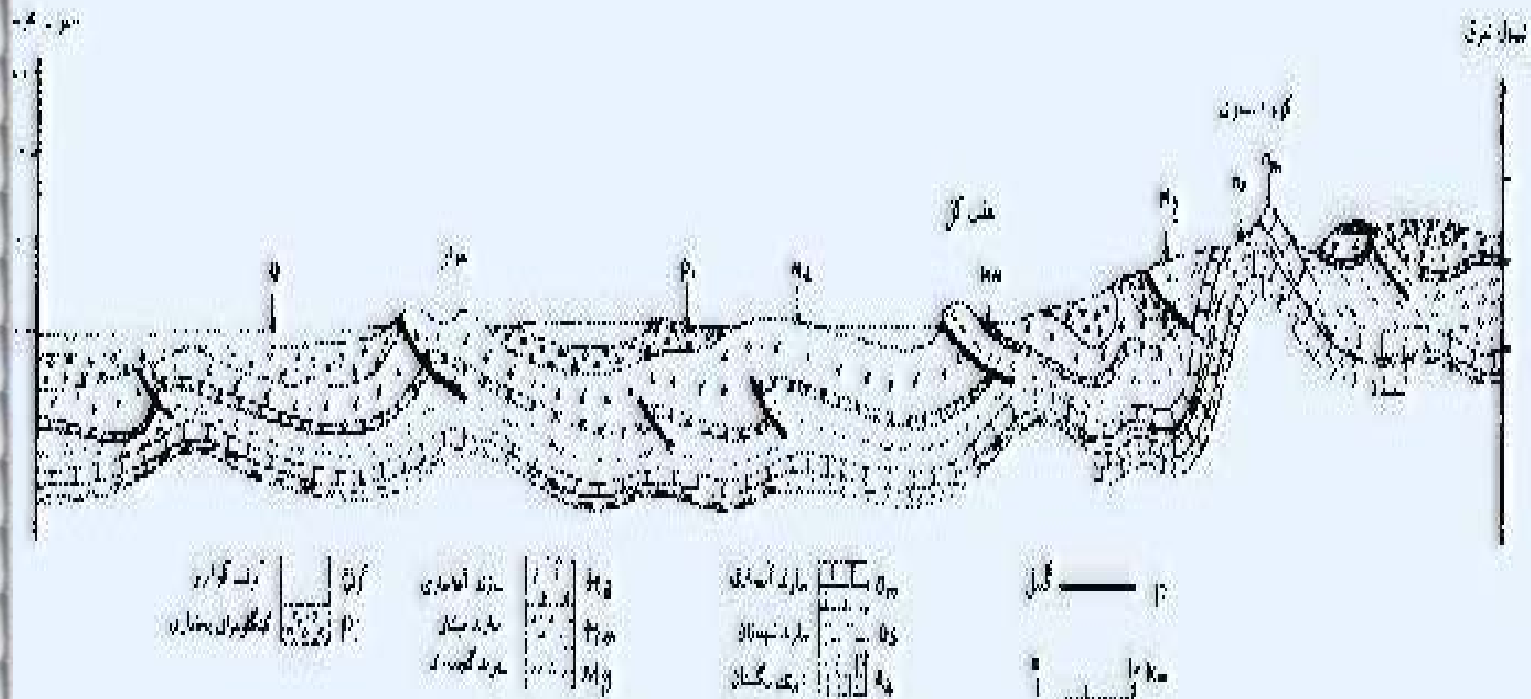
دشت خوزستان 

دشت سیستان 

دشت سرخس 

دشت لوت 

# دشت خوزستان






## تشابهات چینه ورسوب شناسی خوزستان-عربستان

خوزستان بخشی از پلاتفرم عربستان است. 

رسوبات نئوژن در واحد عربستان و خوزستان  
یکسال است. 

سازند های دوران اول تا اواخر دوران سوم در  
زیر دشت خوزستان دارای چینهای ملایمی  
میباشد. 

## دشت سیستان

سیستان در حاشیه بلوک سخت شده افغانستان  
قرار گرفته است.

پی سنگ این بلوک نتیجه سخت شدگی و  
پلاتفرمی شدن در هرسی نین می باشد.

بلوک هلمند در تعیین فرم کلی ژئومورفولوژی  
ایران اثر عمیقی داشته است.



## دشت سرخس



واحد سرخس گوشه ای از پلاتفرم توران  
است که مسئولیت پیدایش آن با حرکات  
هرسی نین است.

گسل عشق آباد این دشت را از کوه پایه  
های ارتفاعات هزار مسجد جدا می کند.

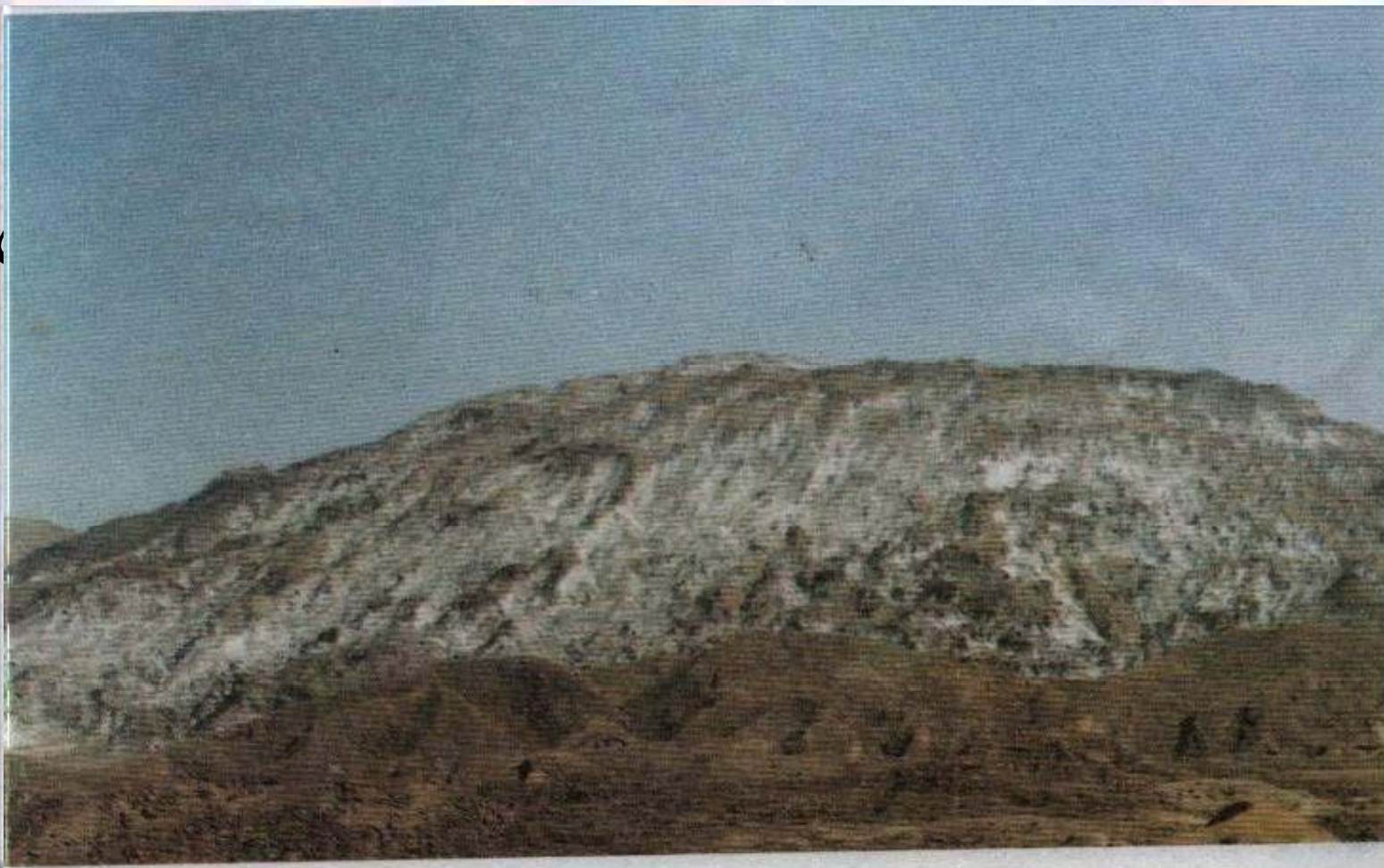
## بلوک لوت



- ❖ مستطیل کشیده ای است که بین دو گسل نهبندان در شرق و نای بند در غرب قرار گرفته است.
- ❖ مورفوتکتونیک این واحد ساختمانی شامل لوت جنوبی دشتی و لوت شمالی عارضه دار است.
- ❖ بلوک طبس در شمالغرب آن توسط رشته کوه های شتری از واحد اصلی جدا شده.



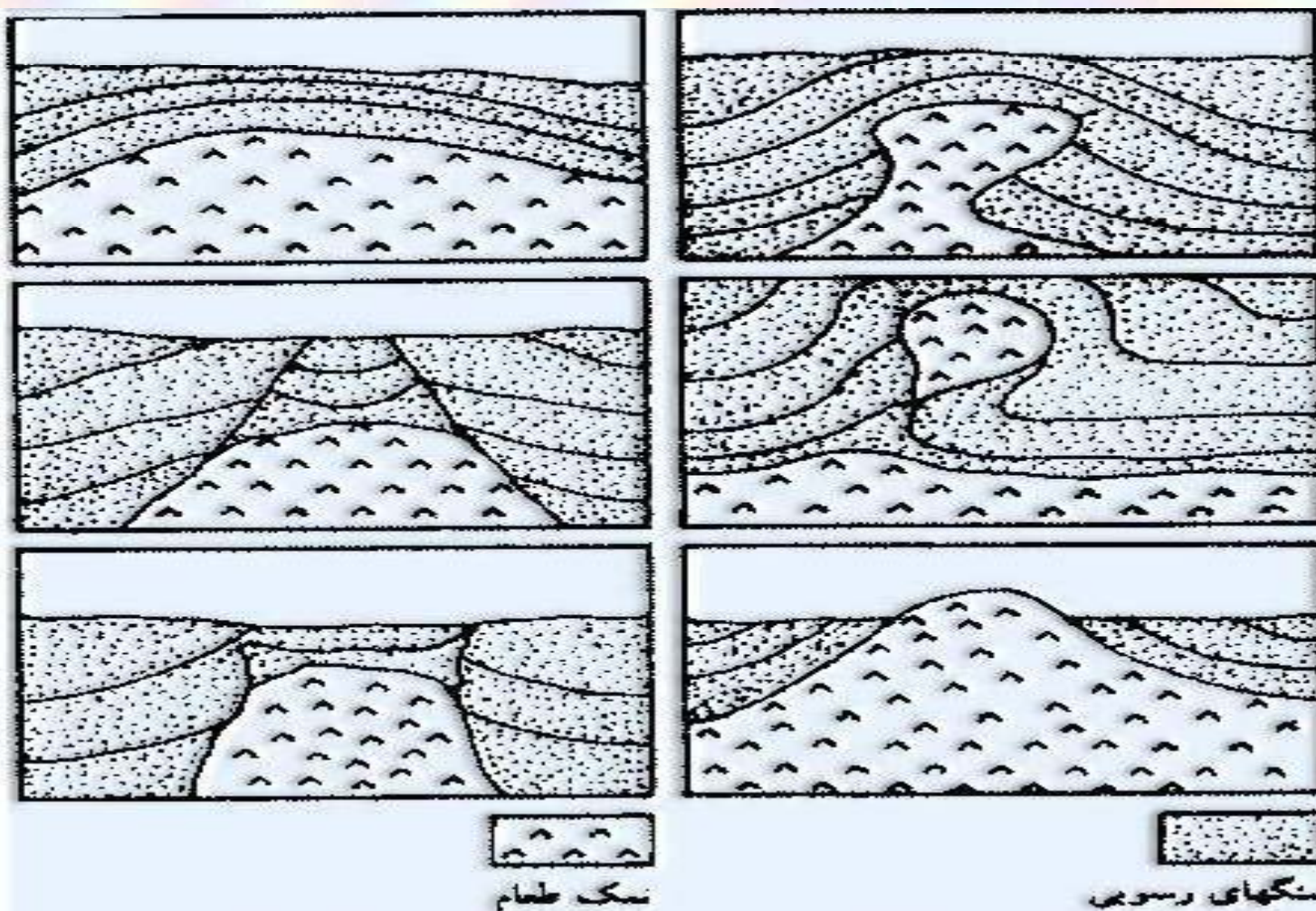
## واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران



- عکس شماره ۲۲- گنبد نمک گچین در غرب بندرعباس.




## عوامل موثر در تشکیل گنبد های نمکی



نحوه تزریق نمک در میان لایه های رسوبی (حسینی، ۱۳۶۵).



واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران 

## ک: توده های نفوذی بزرگ


 این توده ها در واقع همان باتولیتها هستند که به سبب ویژگی های سنک شناسی و هاله دگرگونی اطرافشان در اثر فرسایش تیپ خاصی از ناهمواریها را ایجاد می کنند.

# پراکنش جغرافیایی و وابستگی های کوه زایی توده های باتولیتی

## ایران

● پراکنش جغرافیایی	● حرکات کوه زایی
● حسن رباط - گرانیات دوران	● کاتانگایی
● نریگان - زنگان - ساغند	
● توده های نفوذی اطراف مشهد	● هرسی نین
● حاشیه شمالی و ایران مرکزی	● لارامیه - پیرنه - میوسن پایانی
● جنوب بزمان - جبال بارز - کرکس - شیر کوه یزد	● ائوسن پایانی و الیگوسن آغازی





واحد های کلان مورفوتکتونیک ایران 

## ل : توده های آتشفشانی جدید

حرکات آتشفشانی پلیو-کواترنر در بسیاری از نقاط ایران باعث پیدایش مجموعه ای از مخروط های آتشفشانی شده که مهمترین آنها عبارتند از:

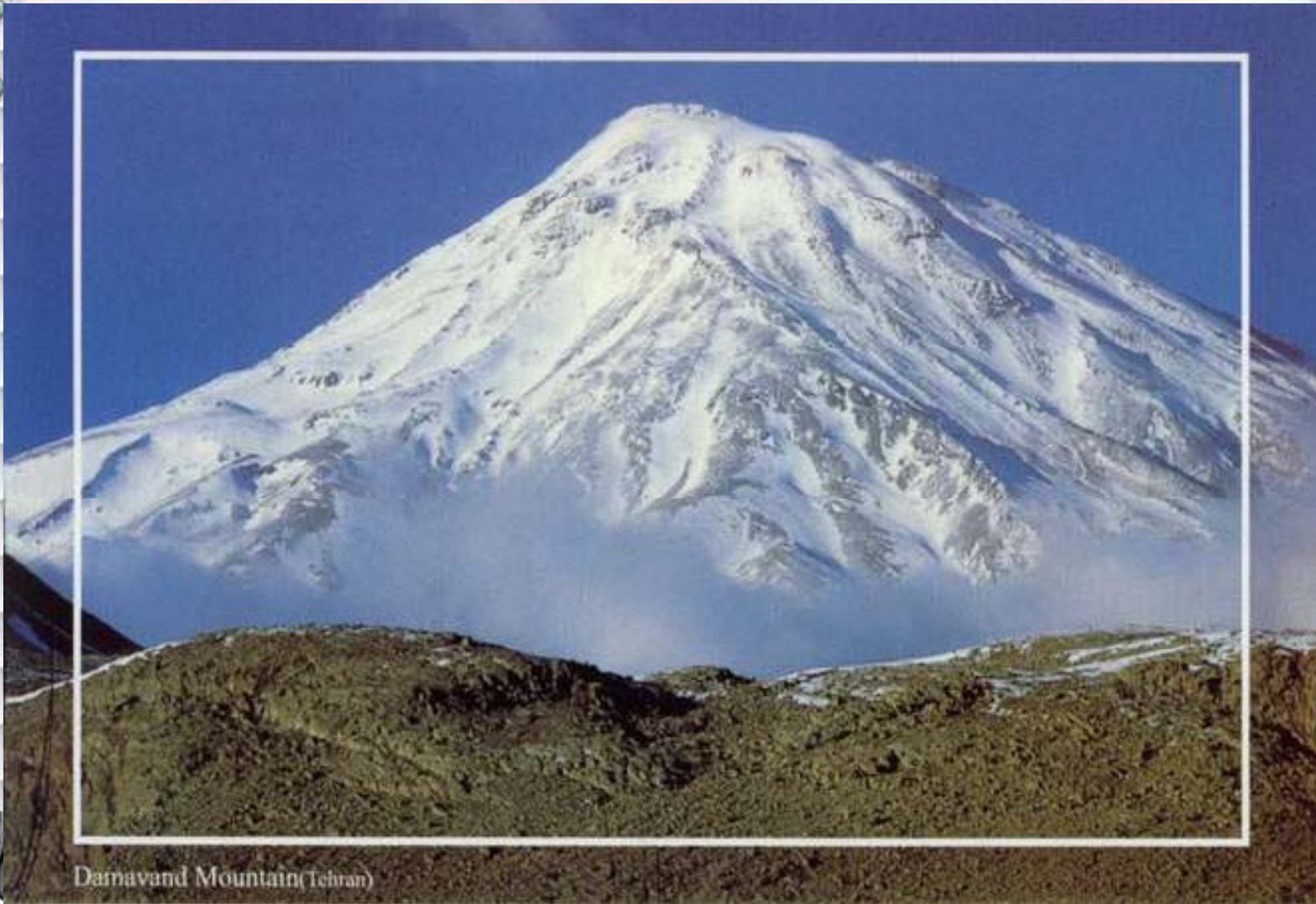
دماوند 

سبلان 

سه‌د 

تفتان 

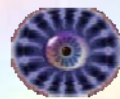
# مخروط آتشفشانی دماوند



Damavand Mountain(Tehran)



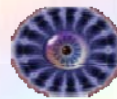
## سبلان



مخروط اصلی سبلان بر روی تشکیلات  
ائوسن قرار دارد

شکل یابی پلیوسن و خروجی های آندزیتی و  
فعالیت های آتشفشانی پس از پیدایش کالدرای  
صورت گرفته است.

## سهند



● سهند در شرق دریاچه ارومیه و جنوب تبریز قرار دارد.

● این آتشفشان از نوع استراتوولکان بوده و از گدازه های آندزیتی و مواد آذرآواری تشکیل شده است.

● قدیمی ترین گدازه های سهند ۱۲ میلیون سال و جدید ترین آنها ۱۴۰ هزار سال سن دارند.



# تفتان



ISS010E13393

# فصل سوم ماهیت و کیفیت تحولات اقلیمی کوتاه‌تر و شواهد

## مورفولوژی آن


## اهداف مرحله ای و آموزشی

دانشجویان محترم در این بخش ضمن آشنایی با تحولات اقلیمی و شواهد مورفیک آن در ایران با نظرات اساسی در این مورد آشنا شده و به بررسی یخچال، دریاچه، کویر ها و.. در سطوح مورفیک ایران می پردازد



## شرایط اقلیمی نئوژن

 فاز اول ، شرایط اقلیمی گرم در دوره میوسن  
به لحاظ شواهد مورفیک لایه های قرمز  
بالایی.

 فاز سرد، از اواسط پلیوسن ، در ایران فاز  
سرد یا شرایط مرطوب همراه بوده است.

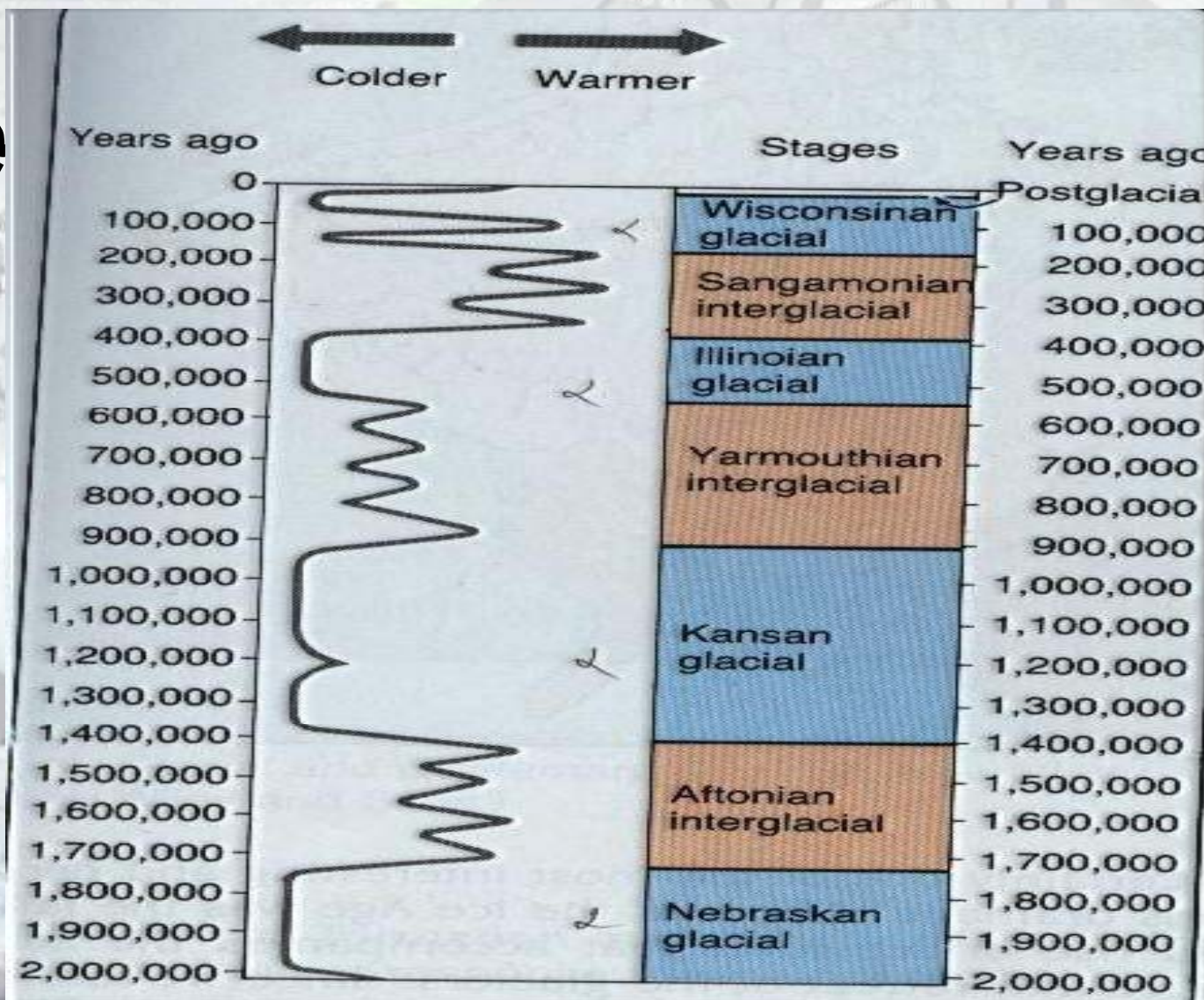
## ویژگی های کواترنر

 کواترنر جدید ترین و کوتاه ترین دوره زمین شناسی است  
دو پدیده مهم شامل تحولات شدید و متناوب اقلیمی و ظهور  
انسان ویژگی اصلی کواترنر است



# دوره های یخچالی آلپ و آمریکای شمالی

پندل



## تغییرات حرارتی در دوره های یخچالی




تحقیقات نشان میدهد که کاهش دما در مناطق مختلف یکسان نبوده و از ۸ تا ۱۲ درجه در عرضهای بالا تا ۶ درجه در مناطق مداری متغیر است.

دمای میانگین سالانه برای سطح زمین در آخرین دوره یخچالی ۵-۴ درجه کمتر از امروز بوده و در آخرین دوره یخچالی ۲ تا ۳ درجه بیشتر از حال حاضر بوده است.



ارزیابی اولیه تحولات اقلیمی دوران چهارم 

● تحولات اقلیمی دوران چهارم برای اواین بار  
از روی آثار مورفولوژیکی یخچالها در اروپا  
شناخته شده و بعد ها شواهد مربوط به این  
پدیده و نتایج آن در نقاط مختلف زمین مورد  
بررسی قرار گرفت.

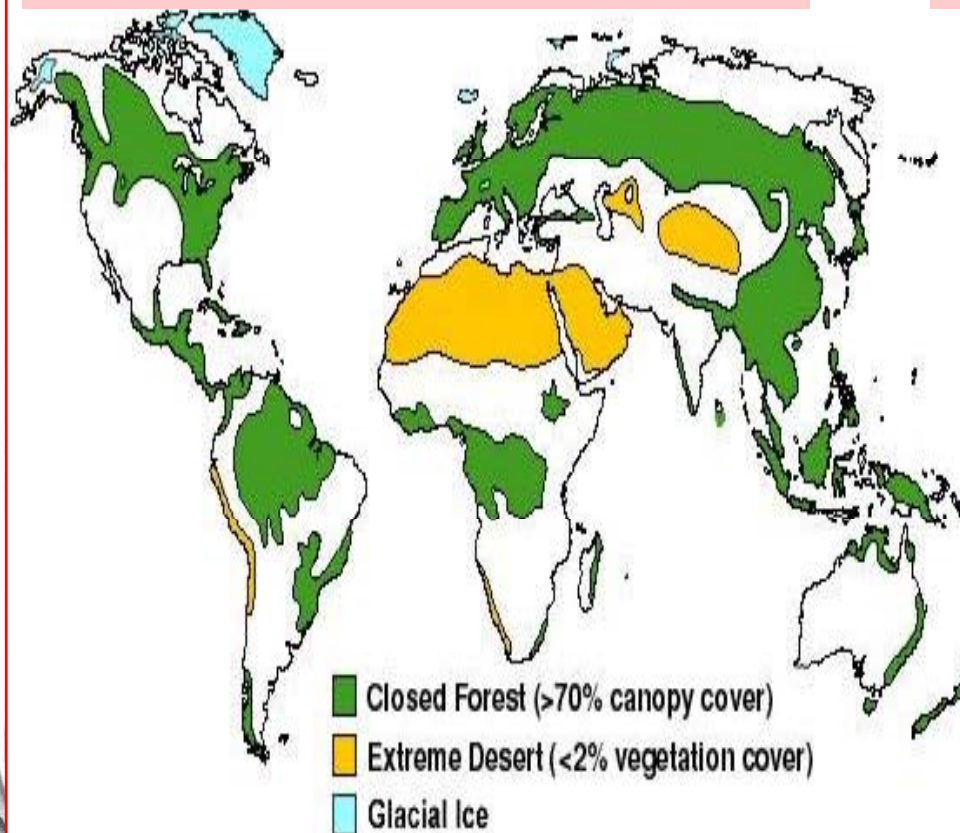
خطوط کلی تحولات کواترنر از دیدگاه ژئومورفولوژی 

**شامل : تغییرات اقلیمی – تغییرات استاتیک  
و تغییرات ایزواستاتیک است.**

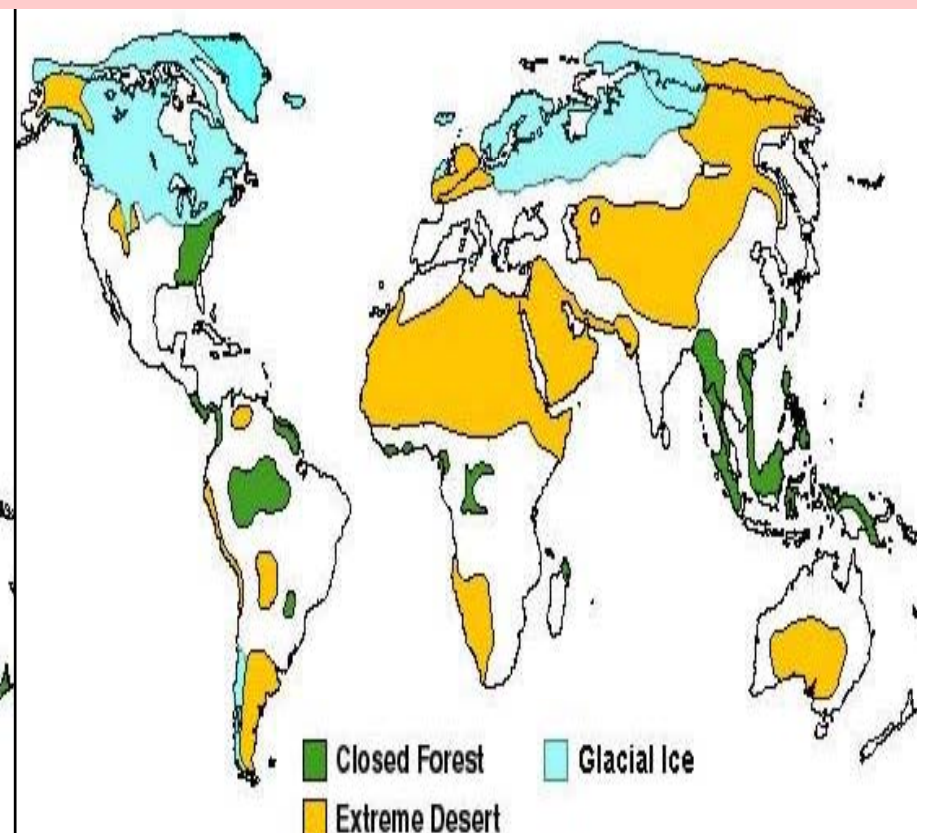


# اثرات تغییرات اقلیمی کوتاه‌تر

اقلیم در حال حاضر



اقلیم زمین در ۱۸۰۰۰ سال پیش




## تغییرات استاتیک در کواترنر

🧪 متاثر از دورانهای یخچالی و بین یخچالی،  
نوار ساحلی متناوباً جابجا شده است.

🧪 اشکال پولی سیکلیک بخصوص در مورد  
پادگانه های رودخانه ای الزاما متاثر از  
تغییرات سطح اساس دریاها و انتقال آن به  
مختصات رودخانه ای است.



## تغییرات ایزواستاتیک

 پیشروی و پسروی یخچالها باعث تغییر رفتار تعادلی پوسته و بر هم خوردن بالانس صفحات لیتوسفر شده است. بالا و پایین رفتنهای متوالی صفحات به واسطه فشارهای وزنی یخ تحت تاثیر عنوان گلاسیواستاتیزم قابل بررسی است.

نوسانات دریاچه ها در خلال دوره های بارانی

➡ به موازات دوره های یخچالی در عرضهای بالا در عرضهای پایینتر سطح دریاچه ها دچار نوسانات زیادی شده است.

➡ رودخانه ها در خلال این دوره پر آب تر و مداومت بیشتری داشته اند.



## 🌌 پایگاه های تئوریک دوره های بارانی و دوره های سرد

✅ در دیدگاه حاکمیت دوران سرد فرض بر این است که بارندگی در سطح فعلی ولی بعلت حاکمیت برودتی تبخیر کمتر از حد فعلی و در نتیجه انباشنگی آب بیشتری وجود داشته .

✅ در قلمرو نظری دوره های بارانی اعتقاد بر افزایش بارش با تکیه بر تغییرات ناچیز دما و تبخیر نسبت به شرایط فعلی است.

## روابط دما و بارش بین استوا و قطب در کوتاه‌تر

در دوره یخبندان اختلاف دما بین قطب و استوا شدت یافته است.

بدنبال اختلاف دما، تقویت گردش عمومی اتمسفر، تشدید فعالیت‌های سیکلونی و پیشروی جبهه قطبی بارش در مناطق خشک و نیمه خشک افزایش یافته.

در عرض‌های متوسط، پاره ای نقاط دارای شرایط سرد و مرطوب و بعضی تحت استیلای شرایط سرد و خشک بوده اند.



## فرضیه های متحمل در اقلیم کوتاه تر ایران

آیا ایران همزمان با دوره های یخچالی دارای اقلیم سرد تر و مرطوب تر از حال حاضر بوده 

آیا بارش در دوره های یخچالی کمتر و شرایط سرد تر وجود داشته 

حد برفهای دائمی در کوه های مرتفی ایران در دوره های یخچالی تا چه حد پایین آمده 

## پیشینه مطالعات یخچال شناسی ایران

- ژاگ دومرگان در سال ۱۸۹۰، توضیح سیرک ها
- اشتراک کوه در ارتفاع ۳۸۰۰ و قلیان کوه
- مطالعات جدی هانس بوبک در کردستان و
- دزیو ۱۹۳۴ در زرد کوه
- مطالعات پدرامی در سال ۱۹۸۲




## یخچال های فعال فعلی ایران



علم کوه - سیرک های یخچالی در ارتفاعات ۴۸۲۰ و ۴۷۰۰ متری قرار گرفته و یک زبانه ۷ کیلومتری را تغذیه می کنند.

در زرد کوه بختیاری - دماوند و سبلان آثار یخچالی مشاهده شده است.

## تغییرات برف مرز ایران در پلئوستوسن

 به نظر بوبک و شوایتزر پایین آمدن ارتفاع  
خط برف حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر پایین تر از  
حد امروزی بوده .


 رایت پایین آمدن برف مرز را در کوه های  
کردستان تا حد ۱۸۰۰ متر می داند .



## شواهد یخچالی فسیل در شمال ایران

### برف مرکز کوثرنر



پالتومورفهای یخچالی در غرب و شمال غرب ایران 

سبلان - کوه های بزغوش در جنوب شهر سراب   
- توده سهند

جنوب غرب ارومیه یخچالهای راژان، درازگیرو   
زیوه

یخرفتهای تیپیک وورم در بانه 

دامنه شمالی الوند 

مناطق یخچالی اطراف تهران و دره کرج 



شواهد یخچالی مناطق خشک ایران 

یخرفتهای یخچالی شیر کوه در ارتفاع ۱۸۰۰ و ۲۸۰۰ متری 

آثار یخچالی جنوب کرمان به استناد مطالعات کوهله 

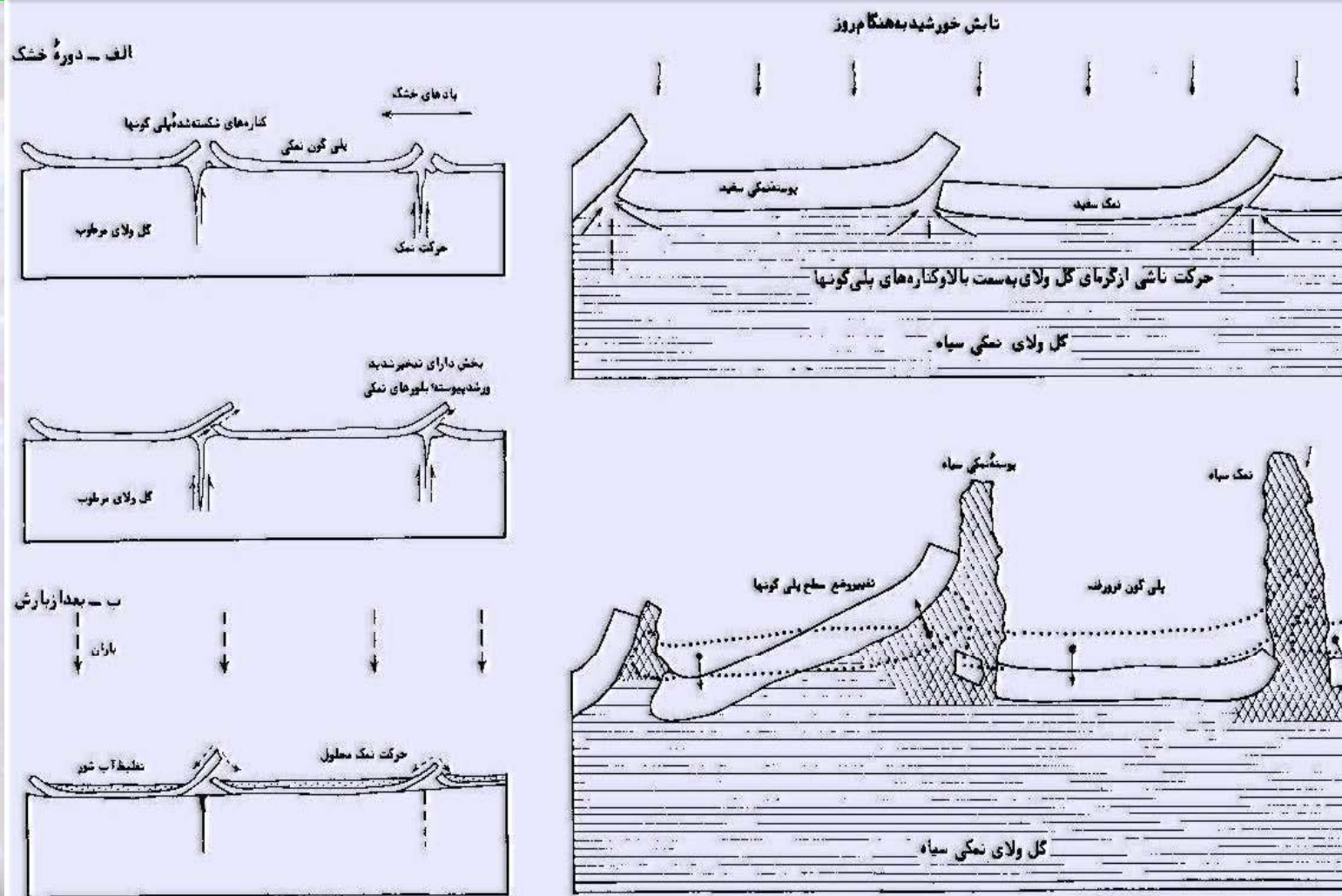
شناسایی دره یخچالی جنوب کاشان توسط پدرامی 

## دریاچه های پلویال

❖ دریاچه های واقع در چاله های بسته دوره های سرد یا بارانی کواترنر را دریاچه های پلویال میگویند . بعضی از این دریاچه ها بطور کلی خشک شده و از بین رفته و پاره ای در حال حاضر دریاچه های موقتی هستند .



# کویر های ایران - مواریت دریاچه ای پلویال



👁️ شواهد مورفیک نوسانات سطح آب خزر

پادگانه های ساحلی خزر که توسط اونق  
، اهلرز و دیگران مطالعه شده نوسانات آب  
این دریاچه ها در محدوده ۱۶ تا ۲۱۰ متر  
از سطح آبهای آزاد ثابت می کند.



## دریاچه ارومیه

ژان دومرگان نوسانات سطح آب دریاچه را  
محدوده بین ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلومتر میداند

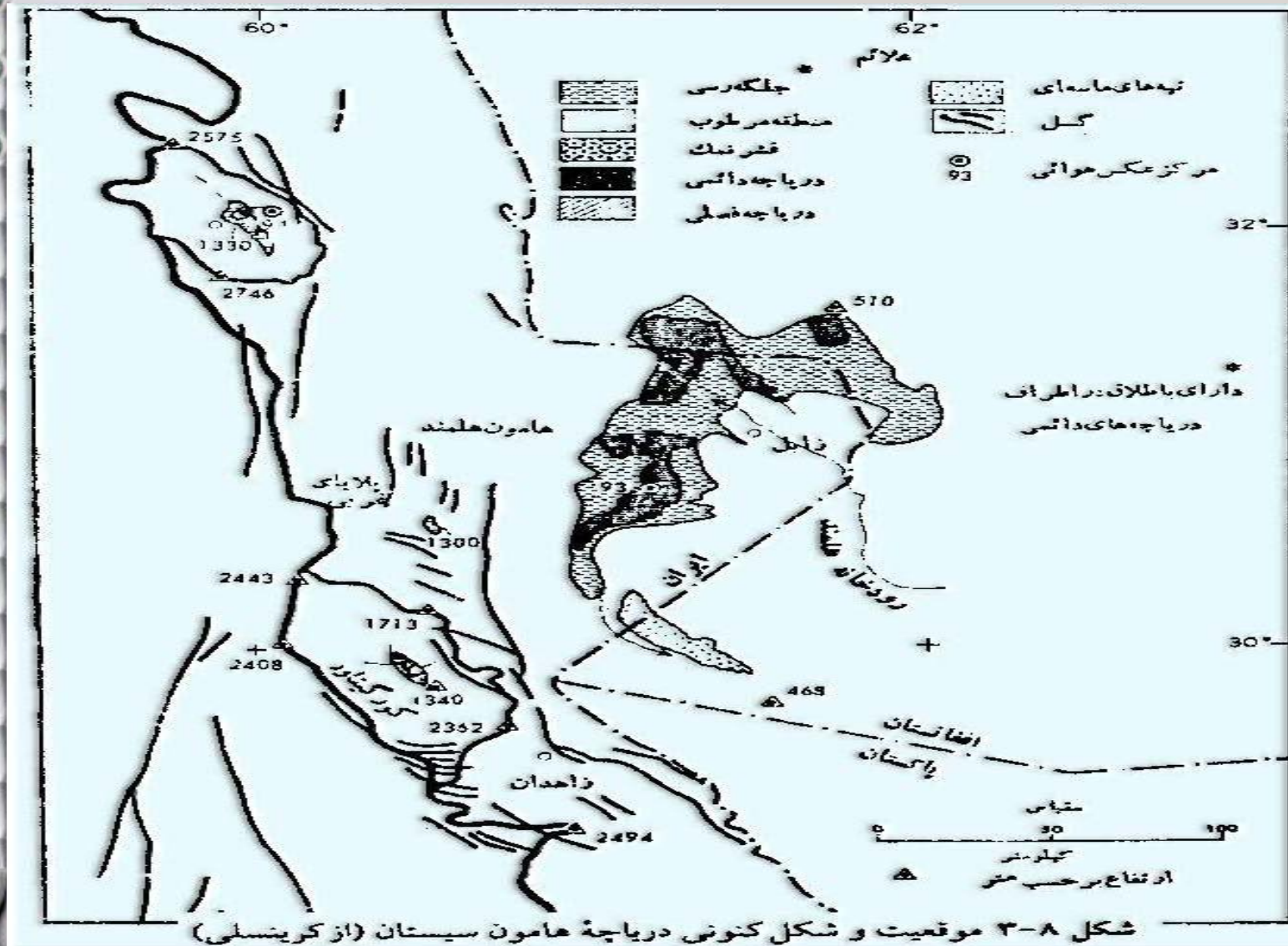
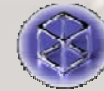
کوهله سه پادگانه در ارتفاعات، ۱۶۰، ۷۵،  
و ۲۷۰ متری نسبت به تراز فعلی تشخیص  
داده

# سن سنجی و ارتفاع سنجی پادگانه های ارومیه توسط شوایتزر

ارتفاع پادگانه از سطح امروزی	زمان تشکیل
۱۱۵ متر	دوره سرد میندل
۵۸ - ۸۰ متر	دوره سرد ریس
۶۵ - ۶۰ متر	دوره سرد وورم I
۳۰ متر	دوره سرد وورم III



# دریاچه هامون



## دریاچه نمک

 این دریاچه به نام های مختلفی شامل کویر قم، دریاچه نمک کاشان، دریاچه قم و مسیله خوانده می شود.

 این دریاچه از نظر توپوگرافی جزء سیستم کویر بزرگ می باشد.



## ❖ نوسانات مورفولوژیکی دریاچه نمک

❏ شواهد مورفیک حکایت از وسعت زیاد آن در گذشته دارد احتمالاً گودیهای حوالی اشتهارد، ساوه، ایوانکی، قم و کاشان را احاطه می کرده است.

❏ کرینسلی آثار سطوح قدیمی دریاچه را تا ارتفاع ۲۰ متری از سطح کنونی می داند.

## ● لایه بندی سطوح کواترنر دریاچه نمک

هویر از سونداژهای ژئوفیزیکی شرکت نفت به این نتیجه رسید که رسوبات کواترنر از دو بخش اصلی شامل لایه زیرین به ضخامت ۳۵۰ متر در زیر آب یک دریاچه دائمی و رسوبات روئین به ضخامت ۴۶ متر متشکل از رس و مارن تشکیل شده است.



## تأثیر نوسانات اقلیمی کوتاه‌تر بر پادگانه رودخانه ای

نوسانات اقلیمی کوتاه‌تر سبب تغییر شرایط  
فرسایش رودخانه ای شده و از اثر آن به صورت  
رسوب مواد با ویژگی های متفاوت و شکل گیری  
پادگانه های رودخانه ای شده است.

## ارزیابی تاثیر متقابل روند های تکتونیکی و اقلیمی در فرم سازی پادگانه های رودخانه ای ایران


در پلئستوسن سرزمین ایران هم در معرض تحولات اقلیمی و هم حرکات تکتونیکی بوده است. با ملاحظه همزمان بودن این فرایندها هرپادگانه به تنهایی نمی تواند معرف یک نوسان اقلیمی باشد.




## پادگانه های آبرفتی جاجرود

دلباخ پادگانه های جاجرود را به این شکل معرفی می کند

نام محل	ارتفاع رأس پادگانه از سطح دریا	ارتفاع پادگانه از بستر رودخانه
کند بالا	۲۱۵۰ متر	۲۰۰ متر
لشکرک	۱۷۵۰ متر	۱۰۰ متر
پل جاجرود	۱۶۶۹ متر	۲۱۹ متر
شرق پارچین	۱۳۵۰ متر	۴۰ متر

پادگانه قره سو (البرز شرقی) 

در ناحیه گرگان اونق در سراسر شاخه جنوبی   
قره سو دو یا سه پادگانه آبرفتی را گذارش  
نموده که تمامی آنها ترازهای قدیمی خزر  
ارتباط دارند.



## پادگانه ارس

در دره ارس افتخار نژاد به پادگانه های جلغا در  
ارتفاع بین ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ متر اشاره  
میکند، به نظر او پادگانه های ارس در دشت  
مغان ۲۰۰ متر بالاتر از سطح فعلی رودخانه  
است.



## پادگانه قزل اوزن

در شاخه های مهم قزل اوزن در بخش علیای آن  
در همه جا سه پادگانه آبرفتی به طور واضح  
دیده میشود که مرتفعترین آنها از سطح بستر  
رودخانه ۵۰ متر بالا تر است.



● مبانی تغییرات اقلیمی کواترنر در ایران

شواهد مربوط به حضور پادگانه های آبرفتی-  
گرده شناسی- فسیل شناسی و رسوب شناسی  
ثابت میکند که اقلیم ایران در کواترنر چندین بار  
تغییر کرده است.



## رفتار های یخچالی ایران و مطابقت آن با نوسانات یخبندان جهانی

پیدایش یخچالهای سیرکی ، دره ای ، پایکوهی و  
آثار کاوشی و تراکمی یخ در ایران ثابت می  
کند که تغییرات برودتی و حرارتی در ایران  
همزمان با پیشروی و پسروی یخچالها بوده  
است.




همزمانی نوسانات اساس دریاچه های داخلی ایران با 

## سیکلهای یخچالی

- در دوره های یخچالی رژیم های برودتی با سیستم های رطوبتی همراه بوده بنابر این سطح دریاچه های پلویال گسترش یافته و بر عکس در دوره های بین یخچالی سطح دریاچه ها فروکش کرده است.



نظریات ریبن و شوایتزر در مورد تطبیق نراسهای ارومیه با 

نوسانات یخچالی

ریبن سطوح فرسایشی ارومیه را متعلق به سه دوره یخچالی و شوایتزر نیز با تشخیص چهار پادگانه همزمانی تشکیل این عوارض را با وورم-ریس و میندل اعلام می کند.



مراحل دوره های سرد و بارانی کواترنر 

حد اقل چهار مرحله سرد یا بارانی برای ایران  
قابل قبول است جدید ترین تحولات مربوط به  
یخبندانهای وورم است.



## اختلاف نظر بلانفورد و ریشتهوفن درخصوص اقلیم گذشته ایران

بلانفورد معتقد است که تشکیل حوضه های  
مدرن رسوبی ایران متعلق به یک آب و هوای  
به مراتب مرطوب تر از شرایط فعلی و  
ریشتهوفن با تکیه بر رسوبات آهکی آب  
و هوای ایران را خشک تر از حال حاضر می  
داند.



## دیدگاه هانس بوبک و پالتوکلیمای ایران

- با تاکید بر مطالعات یخچال شناسی او نظریه دوره های سرد را ارائه داد.
- در دوره یخبندان وورم یک اقلیم سرد و خشک بر ایران حاکم بوده است.
- میانگین دما ۳-۴ درجه کمتر از حال حاضر بوده است.



## مطالعات گرده شناسی تاکید بر نظریات بوبک

👁️ - تفسیر پالئوکلیمای ایران توسط مطالعات گرده شناسی در اطراف دریاچه زریبار است.

👁️ - شواهد درمنه زاری اقلیم سرد و خشک ۱۱۰۰۰ سال پیش ایران را ثابت می کند.

👁️ - ۵۵۰۰ سال پیش حضور یک جنگل بلوط شرایط اقلیمی مرطوب تر را نشان می دهد.

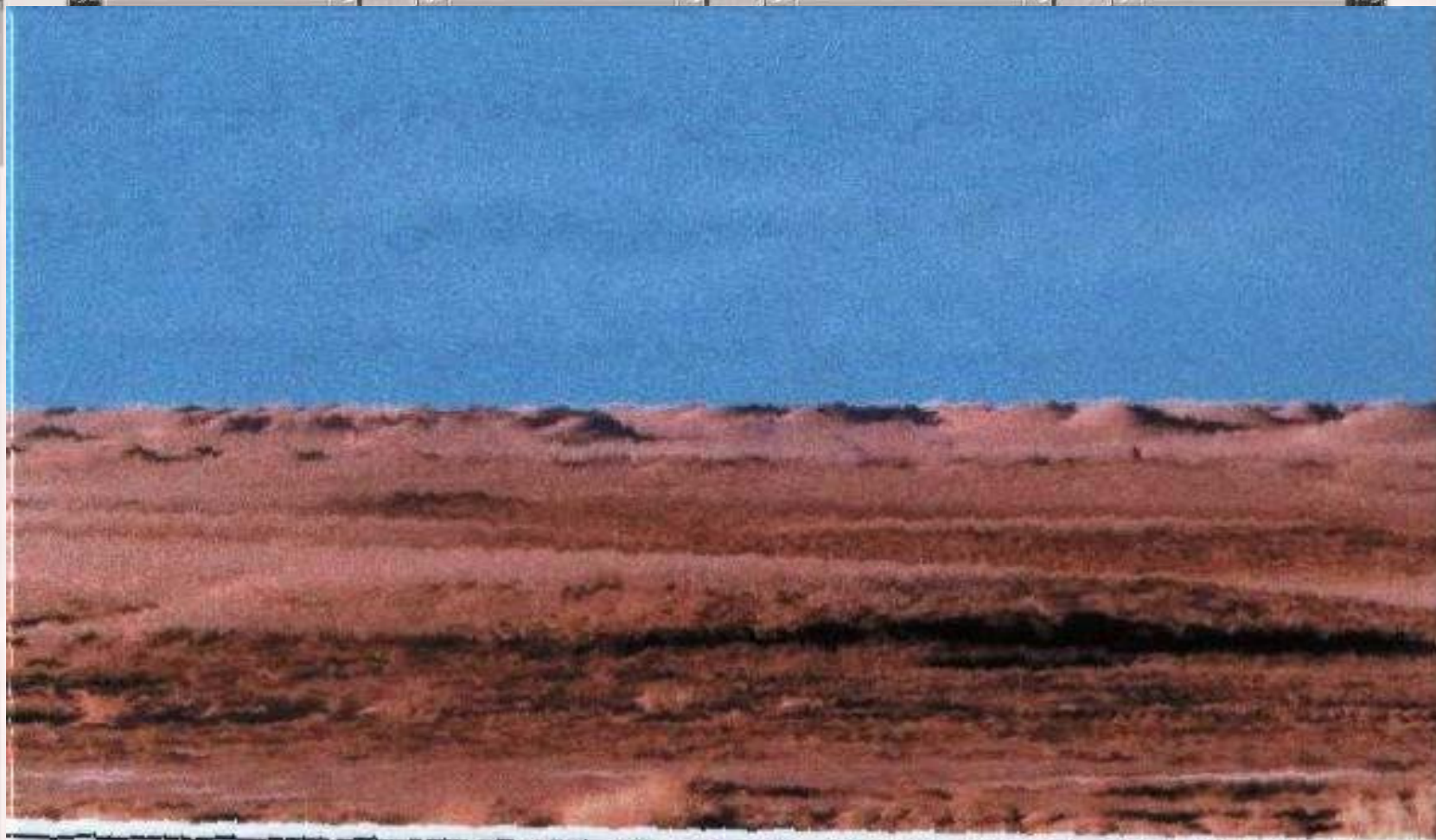


## شمای تکامل اقلیم و اکولوژی ایران از دیدگاه بوبک

استپهای آرتمیزیا با بارش ۲۰۰-۳۰۰ میلی متر	۲۷۰۰۰-۱۱۰۰۰ سال قبل از میلاد :
استپهای درختی با بارش ۵۰۰-۴۰۰ میلی متر	۱۱۰۰۰-۳۵۰۰ سال قبل از میلاد :



## شواهد نظریه دوره مرطوب پلیستوسن در ایران



تصویر (۱-۴): تراس های دریاچه ای گاوخونی



دیدگاه اهلرزدرمورد شرایط اقلیمی کواترنر در ایران

✓ مداوم ترین نامساعد شدن اقلیم در اوایل دوره  
وورم با کاهش شدید دما وحتی الامکان  
افزایش ناچیز بارش در کوهستان های مرتفع  
ایران همراه بوده است.

🏠 - شارلاو با دفاع از دوره های بارانی تباينات  
اصلى را بين سطوح اقليمى كوهستانى  
(يخچالى) و چاله هاى داخلى (مجاور) يخچالى  
مى داند به نظر وى افزايش بارش در نواحى  
كوهستانى باعث افزايش دى رودخانه ها و در  
نتيجه پيدايش سطوح آبى شده است.



## کرینسلی-تئوری دورانهای سرد و مرطوب

❖ اختلاف ناحیه ای سیستم های بارشی ،دمایی حال حاضر در پلیستوسن هم وجود داشته است.

❖ شدت اختلافات بمراتب بیش از حال حاضر بوده است.

❖ شرایط آب و هوایی سرد تر و مرطوب تر از حال حاضر دبی رودخانه ها را افزایش داده و سطوح داخلی دریاچه ای را بوجود آورده است.

تغییرات درجه حرارت در آخرین دوره سرد نسبت به حال حاضر

- بویک کاهش حرارتی را ۳-۴ درجه را برای داخل فلات ایران و برای ارومیه ۵ درجه می داند.
- کرینسلی کاهش دما را تا حد ۵ تا ۸ درجه برای جبهه های داخلی ۵ ات ۸ درجه در نظر گرفته
- پدramی کاهش حرارت را برای تهران تا ۸ تا ۱۰ درجه می داند.



مقایسه وضعت فعلی دریاچه ارومیه و کویر قم از دیدگاه پدramی

• حفاری های اخیر وجود یک دوره یخبندان را در کویر نمک ثابت می کند.

• پادگانه های با ارتفاع ۲۰ متر حضور یک دریاچه دائمی را در کویر نمک ثابت می کند.

• میانگین دمای ارومیه ۲۳ و در کویر نمک ۳۵ است

• نهایتا بازسازی کویر قم برابر دریاچه ارومیه میانگین دما می بایستی ۲۵ و بارش ۵۰۰ میلی متر بوده باشد.

## تحلیل نهایی اقلیم ایران در کوتاه‌ترن

- با توجه به شواهد موجود اقلیم ایران در آخرین دوره سرد به مراتب سرد تر و مرطوب تر از حال حاضر بوده.
- تغییرات حرارتی و رطوبتی برای مناطق مختلف، متفاوت است.
- تغییرات برودتی و رطوبتی از مدل حال حاضر پیروی می کنند.
- تراسهای دریاچه ای ، رودخانه ای ، سطوح پلویال و شواهد اکولوژیک شواهد تغییر به شمار می روند.



## مناطق مورفوکلیماتیک ایران از دیدگاه بوبک

منطقه مورفودینامیک یخچالی و نیواسیون



منطقه سولی فلوکسیون



منطقه فلوئال



منطقه پدیمانتاسیون = نیمه خشک



منطقه قلمروفرسایش بادی = خشک



## تغییرات برف مرز ایران در دوره های سرد


● بوبک و شوایتزر برف مرز را در البرز ۳۴۰۰ متر و در شیری کوه ۳۶۰۰ متر می دانند.

● پدramی برف مرز دامنه های داخل را در ۲۲۰۰ متر و در البرز ۱۸۰۰ – ۱۵۰۰ متر می داند.




## مناطق فعلی مورفوکلیمایی ایران

۱- منطقه یخچالی و مجاور یخچالی 


این مناطق بالا تر از برف مرز دائمی ایران قرار دارند. 

پهنه کوچکی از علم کوه - دماوند - سبلان -  
زردکوه در این قلمرو قرار دارند. 

در ایران جنوبی و مرکزی ارتفاع کوه ها به  
برفهای دائمی نمی رسد. 

## مناطق فعلی مورفوکلیمایی ایران

### ۲- منطقه پدیمانتاسیون

 این منطقه در حاشیه چاله های مرکزی و اطراف ارتفاعاتی که در این قسمت از داخله فلات ایران قرار دارند به صورت نواری کشیده شده و به کویر ها ختم می شود.




## مناطق فعلی مورفوکلیمایی ایران


### ۳- منطقه فلویال •

 غلبه فرسایش آبهای جاری

 مرز فلویال در سطح مختلف ایران متفاوت و اختلاف نظر های در مورد آن وجود دارد.

 خيام این مرز را در حاشیه سهند ۲۲۰۰ متر می داند.

 کوهله مرز اخیر را برای شمال ایران بین ۲۱۰۰ – ۱۹۰۰ متر می داند.

 هاگه درن ۲۵۰۰ متر را برای ایران مرکزی در نظر گرفته است.

مناطق فعلی مورفوکлимایی ایران

۴- منطقه مورفودینامیک بادی

دشت لوت – مناطق شرقی وچاله های  
مرکزی واحد اخیر را تشکیل می دهند.



🖥️ قلمروهای نسبی مرزهای مورفوکلیماتیک ایران

🌐 زونهای مورفوکلیماتیک منحصر نبوده و شواهد عملکردی سایر فاکتورها را میتوان در آنها مشاهده کرد به عنوان مثال در منطقه پدیمانتاسیون حاکمیت بادشت سرهاست ولی آثار حرکات فرسایش بادی نیز در آن قابل مشاهده است.

