

ژئومرفولوژی ایران

تعداد واحد: ۲ واحد

منبع:

ژئومرفولوژی ایران تالیف دکتر جمشید جداری عیوضی
و ژئومورفولوژی ایران تالیف دکتر زمردیان
تهیه شده با استفاده از پاورپوینت دکتر محمد مهدی تقی‌زاده، پاورپوینت
دکتر علی اکبر شایان یگانه و تغییرات دیگر

سرفصل دروس دوره کارشناسی جغرافیا

عنوان درس: ژئومورفولوژی ایران(۱)	نوع واحد پایه - نظری	تعداد واحد: ۲
Geomorphology of Iran(۱) استاد متخصص برای تدریس: متخصصی ژئومورفولوژی	آموزش تکمیلی عملی:	تعداد ساعت: ۲۲
	دارد ■ ندارد □ سفر علمی ■ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف:		
<p>۱. شناخت اشکال مختلف سطح زمین در سرزمین ایران</p> <p>۲. شناخت فرآیندهای سهیم و دخیل در تشکیل و تکوین اشکال مختلف سطح زمین</p> <p>۳. کاربرد فرم‌ها و فرآیندها در مدیریت محیط و آمایش سرزمین</p>		
سرفصل‌ها:		
<p>۱. تاریخچه مطالعات ژئومورفولوژی در ایران</p> <p>۲. موقعیت فلات ایران در کمربند چین خورده آلپ-همالیا</p> <p>۳. خطوط اساسی ویژگی‌های طبیعی و ژئومورفولوژیک ایران</p> <p>۴. تحولات تکتونیکی سرزمین ایران و تأثیرات آن بر ژئومورفولوژی کنونی ایران</p> <p>۵. واحدهای زمین‌شناسی و ساختمانی ایران</p> <p>۶. گسل‌های مهم ایران</p> <p>۷. رخدادهای زمین‌شناسی ایران در دوران پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک، سنوزوئیک و اثرات آن‌ها در ژئومورفولوژی ایران</p> <p>۸. واحدهای مورفوتکتونیک محلی ایران</p> <p>۹. مناطق مورفوکلیماتیک کنونی ایران</p> <p>۱۰. واحدهای ژئومورفولوژیک ایران</p> <p>۱۱. دریاچه‌های یلویال در ایران</p>		
منابع:		
<p>۱- ستیمی ابراهیم، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۳</p> <p>۲- رجبی، معصومه و بیاتی خطیبی (۱۳۹۰)، ژئومورفولوژی شمال غرب ایران، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.</p> <p>۳- مردبان، محمد جعفر (۱۳۸۱)، ژئومورفولوژی ایران، جلد ۱، فرآیندهای ساختمانی و دینامیک درونی، مشهد: دانشگاه فردوسی.</p> <p>۴- نگارش، حسین و خسروی، محمود (۱۳۷۷)، کلیات ژئومورفولوژی ایران، زاهدان: انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان.</p> <p>۵. علانی طالقانی، محمود (۱۳۹۲)، ژئومورفولوژی ایران، تهران: توس.</p>		

نحوه ارزیابی

- مشارکت در کلاس (حضور غیاب، درصد حضور آنلاین و مشارکت در مباحث): ۱۵ درصد (۳ نمره)
- آزمون میان ترم: ۳۵ درصد (۷ نمره)
- آزمون پایان ترم: ۵۰ درصد (۱۰ نمره)

پیشگامان ژئومورفولوژی

مسعود کیهان، عباس اقبال آشتیانی و احمد مستوفی

نسل اول

صوفی، فیروزی، محمودی، حریریان، عیوضی، خیام،
رجایی و صدیقی

نسل دوم

حسن احمدی، صدوق ونینی و ثروتی

نسل سوم

اونق، خدائیان، سیاوش شایان، رامشت، یمانی،
زمردیان و آسایش

نسل چهارم

ژئومورفولوژی

وَنُزِّلُ بِهِ الْقُرْآنَ فَاحْيَا

جهاد

گامی

۱۳۵۹

پژوهشگاه کردستان



ارکان ژئومورفولوژی ایران

ایران در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۹ درجه در جنوب منطقه معتدله نیمکره شمالی قرار گرفته و همچنین در ۴۴ تا ۶۳ درجه طول شرقی واقع شده است.

۱- موقعیت ریاضی با مطلق ایران



موقعیت جغرافیایی ایران

ایران از موقعیت نسبی ممتازی برخوردار است زیرا در مجاورت خلیج فارس و تنگه هرمز قرار گرفته است.

موقعیت نسبی ایران

تنوع مورفوکلیماتیک

• **مثلث فلات ایران :** البرز (بزرگترین ضلع)، سلیمان، زاگرس سه ضلع مثلث، طول مداری و نصف النهاری تقریباً برابر ۱۲۲۵ کیلومتر، ایران شکل منظمی دارد. بلندترین نقطه (۵۶۱۰ متر) و پست ترین نقطه (۲۶- خزر و ۵۶ متر در لوت. ۵۳٪ ایران ارتفاعی بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر دارند. وسعت فلات ۲/۵ میلیون کیلومتر و مساحت ایران ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع است (سه برابر فرانسه). قطر سرخس آبادان ایران ۱۴۰۰ کیلومتر و قطر آرات به پسابندر ۲۲۱۰ کیلومتر است، ضریب کشیدگی (تفاوت قطر بزرگ و کوچک به قطر بزرگ) ۳۶٪ و ضریب پخشیدگی (تفاوت قطر بزرگ و کوچک به قطر کوچک ۵۷٪. کوهها عامل رطوبت در برخی نقاط.

• **تفاوتهای مکانی دما و بارش :** ضریب برف

• **سلطه پرفشارها و زایش بیابانها**

• **فقر پوشش گیاهی و برهنگی زمین :** جنگل های مرطوب، نیمه مرطوب و خشک، استپها و بوته های تنک

• **تنوع لیتولوژیک**

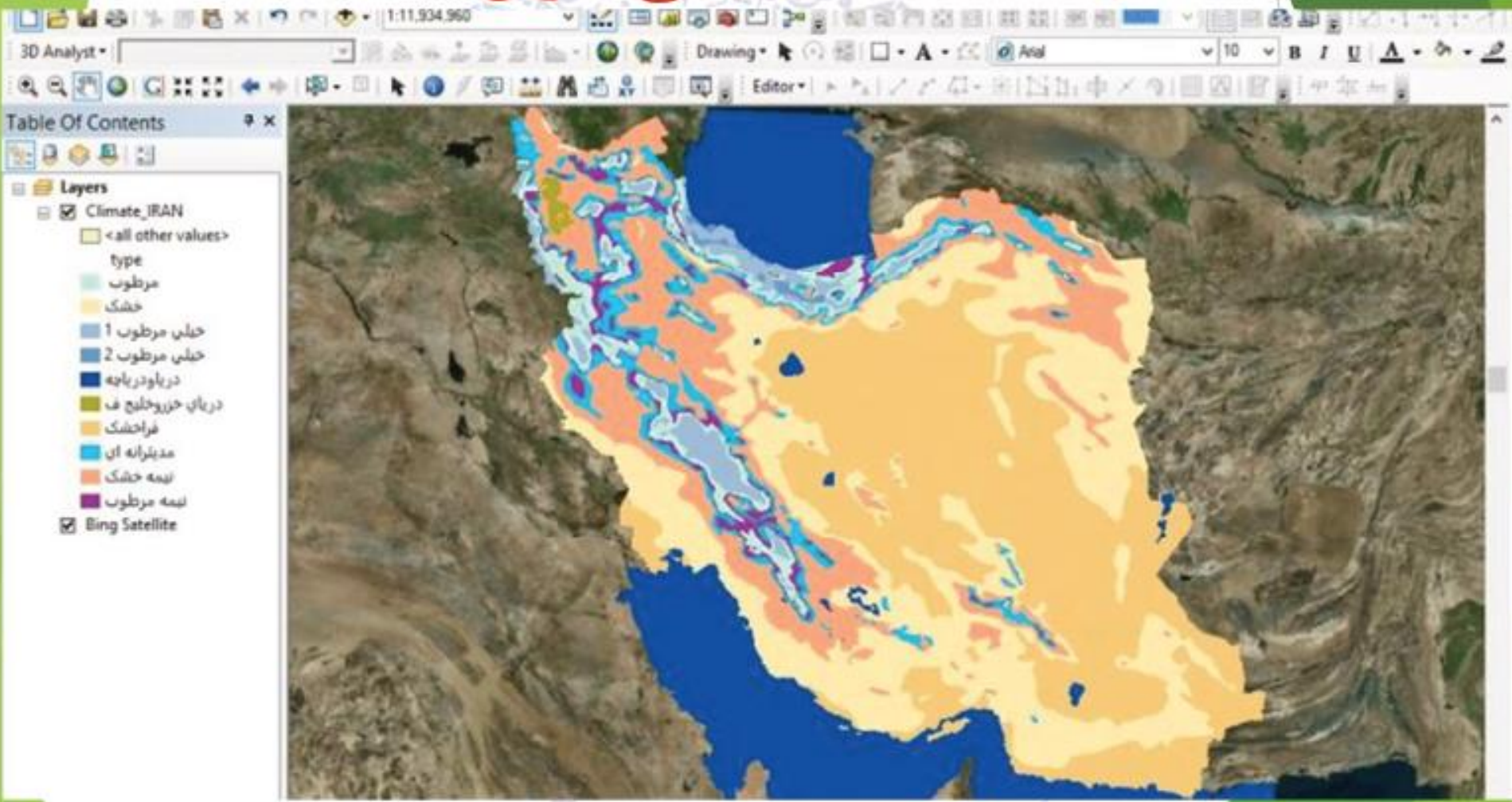
۱۳۵۹

پژوهشگاه کردشناسی

نقشه فلات ایران



نقشه اقلیمی ایران

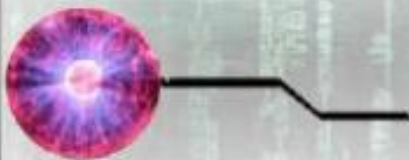


پالئوژئوگرافی و تحولات ژئومورفولوژیک ایران

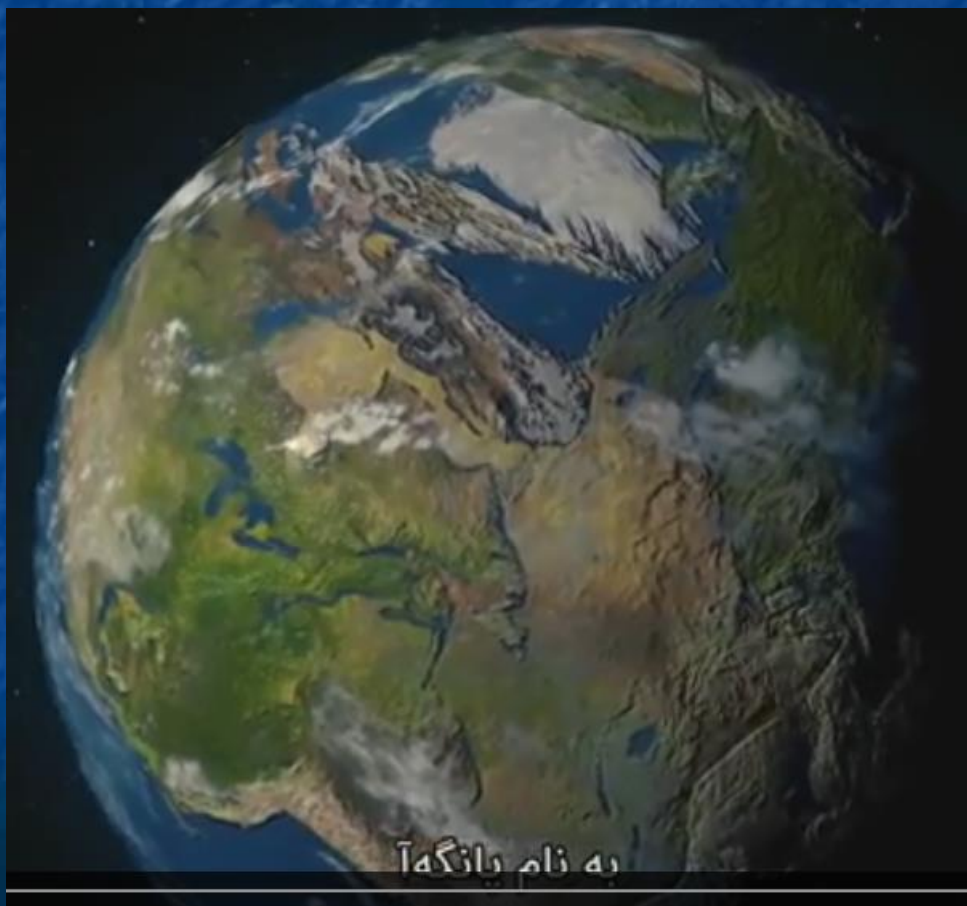
بنیادهای نظری اولیه تکتونیک ایران

موقعیت تکتونیکی 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.



https://www.aparat.com/v/qQXWw/%D8%A7%D8%A8%D8%B1_%D9%82%D8%A7%D8%B1%D9%87%26zwnj%3B%DB%8C_%D9%BE%D8%A7%D9%86%DA%AF%D9%87%26zwnj%3B%D8%A2_-175_%D9%85%DB%8C%D9%84%DB%8C%D9%88%D9%86_%D8%B3%D8%A7%D9%84_%D9%BE%DB%8C%D8%B4



<http://bayanbox.ir/view/6636187770244094320/Pangea-animation.gif>

گندوانا نام ابر قاره‌ای در دوره پیشین‌زیستی (حدود ۵۵۰ میلیون سال پیش) تا ژوراسیک (حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش) است که پس از تقسیم ابرقاره پانگه‌آ به دو ابرقاره گندوانا و لورازیا (در حدود ۱.۷ میلیارد سال پیش) تشکیل شد. فاصله بین این دو ابرقاره جدید را دریایی به نام دریای تتیس پر می‌کرد که دریای خزر، دریای سیاه و دریای مدیترانه را بازمانده‌های این دریای بزرگ می‌دانند.

ابر قاره گندوانا



TRIASSIC

200 million years ago

ابر قاره گندوانا در ۲۰۰ میلیون سال پیش

آفریقا، اقیانوسیه، آمریکای جنوبی، قطب جنوب و بخش‌هایی از شبه جزیره هند، همان قاره گندوانا هستند که در ۱۱۵ میلیون سال پیش و در دوره کرتاسه آغاز به تقسیم شدن کرد.

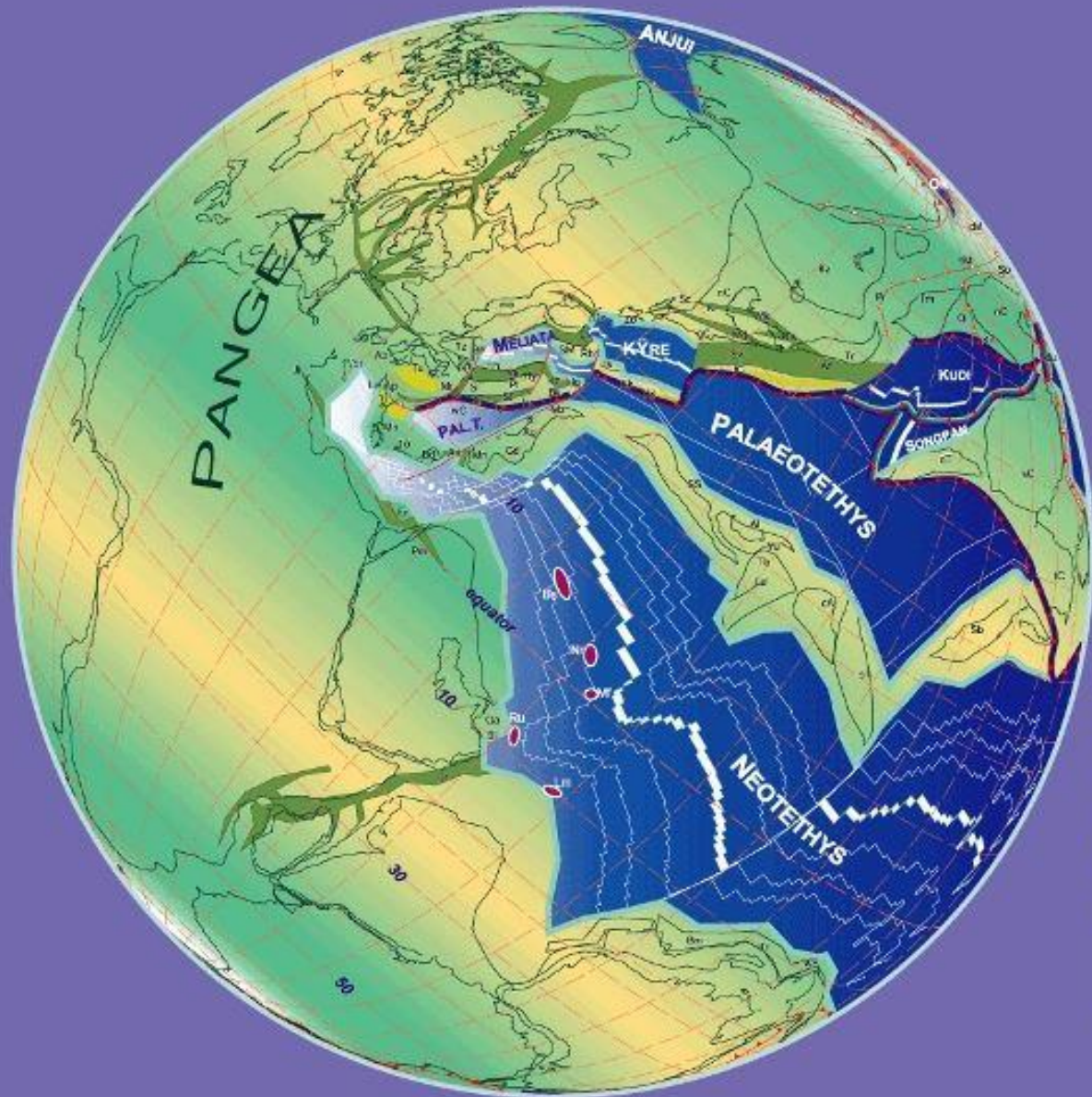
موقعیت فلات ایران در کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا:

پوسته‌های قاره‌ای روی آستنوسفر به آرامی در حرکت می‌باشند و تمام پدیده‌های مهم زمین‌شناسی در منطقه مرزی این صفحات به وقوع می‌پیوندد. در این راستا سه نوع حرکت به وقوع می‌پیوندد.

۱- مرزهای واگرا: این مرزها محل فعالیت شدید آتشفشانی و تشکیل پوسته اقیانوسی جدید است که به گسترش کف اقیانوسها منجر می‌شود. ریفتهای بزرگ قاره ای نیز جز این مرزها می‌باشد.

۲- مرزهای همگرا: نتیجه حرکت دو صفحه به سوی همدیگر می‌باشد. در مرز بین دو صفحه همگرا پوسته اقیانوسی خمیده و به زیر پوسته قاره‌ای فرو می‌رود که آن را پدیده سابداکشن (زیر راندگی) می‌گویند. چنانچه دو صفحه همگرا هر دو از پوسته قاره‌ای باشند دو توده خشکی سرانجام با هم تصادف کرده و نتیجه آن تشکیل رشته کوهها می‌باشد.

۳- مرزهای امتداد لغز: حرکتی است که در اثر آن دو صفحه به طور افقی در کنار هم می لغزند. این گونه مناطق با زمین لرزه های شدید و زیاد مشخص می شوند ولی فعالیت آتشفشانی در آنجا وجود ندارد و یا خیلی ناچیز است.



Stampfli & Borel 2001

Ladinian

نمایی از زمین در دوره تریاسه

فلات ایران روی یک منطقه همگرا از نوع برخورد دو صفحه قاره‌ای (دو توده خشکی می‌باشد) که بین دو صفحه اروپا و آفریقا قرار گرفته است.

در شمال فلات ایران پلاتفرم توران قرار دارد که نتیجه کوهزایی **هرسی‌نین** سخت شده است.
حدود ۲۸۰ میلیون سال پیش (اواخر کربونیفر)

در جنوب غربی آن پلاتفرم غربی که از صفحه آفریقا جدا شده و در جنوب شرقی پلاتفرم هند قرار دارد که هر دو از زمینهای پرکامبرین می‌باشند.

صفحه هند با سرعت ۵.۴ سانتی‌متر در سال و شبه جزیره عربستان در اثر گسترش کف دریای سرخ با سرعت ۲ سانتی‌متر در سال به سوی شمال شرقی در حرکت می‌باشد.

همچنین جابجایی افقی صفحه اروپا نسبت به ایران با سرعت ۳.۷ سانتی‌متر در سال در جهت غرب می‌باشد.

علاوه بر اینها پوسته اقیانوسی دریای عمان (۵ سانتی‌متر در سال) به زیر ناحیه مکران و پوسته اقیانوسی خزر جنوبی به زیر البرز رانده می‌شود.

خلاصه:

۱. ایران در یک زون همگرا بین آفریقا و اوراسیا قرار گرفته است.
۲. پیدایش این زون مرزی به ۱,۴ تا ۱,۸ میلیارد سال قبل برمی گردد.
۳. این زون مرزی همیشه همگرا نبوده است.

سن مطلق	مراحل کوه‌زایی	سیستم	دوران		
= ۲ تا ۳/۵ میلیون سال قبل	کوهزایی آلپی	پازادنین	چهارم		
		پلیوسن	ننوژن		
		میوسن			
		رودانین	پالئوژن		
		آتیک			
		ساو			
		هلوت	کرتاسه		
		پیرنه‌نن			
		= ۶۵ میلیون سال قبل - ۱۰۰ میلیون سال قبل - ۱۴۱ میلیون سال قبل	لارامین اطریشین نتوسیمبرین	مالم	دوم
				دوگر	
- ۱۶۰ میلیون سال قبل - ۱۷۶ میلیون سال قبل - ۱۹۵ میلیون سال قبل	آندین یا نوادین سیمبرین	لیاس	اول		
		تریاس			
= ۲۲۵ میلیون سال قبل	هرسی‌نین	پالانین	پرمین		
		کالدونین	کربونیفر		
			دونین		
		تاکنونیک	سیلورین		
		سالانیر	اردوویسین		
		آستیک	کامبرین		
		آنته کامبرین (پر کامبرین)			

پیدا زیستی

نه

ان زیستی

نظریه‌های مختلف در تفسیر سرگذشت تکتونیک‌های ایران:
به نظر دانشمندان تمام خشکی‌های قدیمی در گذشته قاره واحدی را تشکیل می‌دادند
که آن را پانگه‌آ نام گذاشته‌اند.
این خشکی وسیع در اثر یک حادثه زمین‌شناسی به تدریج به دو ابر قاره لورازیا در
شمال و گندوانا در جنوب تقسیم شده و بین آنها دریای تتیس تشکیل می‌شود.

پایه‌های زمین شناختی ژئومورفولوژی ایران:

فلات ایران در آخرین فاز کوهزایی آلپی شکل نهایی خود را پیدا کرده که خطوط اصلی

این ناهمواریها را در درجه اول ساختمان زمین و جنس سنگها تعیین می‌کنند.

اولین مطلب چاپ شده درباره زمین شناسی ایران مربوط به سال ۱۸۲۴ میلادی است.

نتیجه ده سال فعالیت کارشناسان شرکت نفت تهیه اولین نقشه زمین شناسی ایران به

مقیاس ۲۵۰.۰۰۰: ۱ بود که در سال ۱۳۳۸ شمسی همزمان با تشکیل سازمان

زمین‌شناسی کشور منتشر گردید.

فرضیه‌ها و نظریه‌ها پیشین:

اشتال، زمین شناس سوئدی در اوایل قرن حاضر در مرکز ایران به سنگهای دگرگونی برخورد کرده و سن آنها را به زمان پره کامبرین نسبت داد و بر اساس آن یک توده میانی برای داخل ایران فرض کرد تا اینکه وجود توده میانی به وسیله ربوخ و همکاران وی در سال ۱۹۲۹ به عنوان یک واقعیت قطعی معرفی شد.

بایر در سال ۱۹۳۸ کشف کرد که سنگهای دگرگونی در ایران مرکزی که اشتال آن را پره کامبرین نسبت داده بود مربوط به ژورا بوده و از حرکات آلپی به شدت متاثر شده اند وی قسمت مرکزی ایران را به نقطه پنی‌نی آلپ تشبیه کرد.

منطقه پنی‌نی عمیق‌ترین قسمت اوژئوسنکلیال آلپ در اروپاست.

شرودر یک کمر بند آتشفشانی را تشریح کرد که در تمام قطر کشور از سهند در آذربایجان تا بزمان در بلوچستان مشاهده شده است و آن را ارومیه - دختر نامیده است.

فررون در سال ۱۹۴۱ در منطقه طبس، سنگهای چین خورده‌ای از اواخر دوران اول پیدا کرده و نظر اشتال را در مورد امتداد شمال - جنوب چین خوردگی کوههای طبس تایید کرده 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 دبوخ و تعیین مسیر رورانندگی زاگرس نظریه اشتال را تأیید کرد



نظریه‌های جدید:

✓ کشف ساختار بسیار پیچیده ایران مرکزی موجب ابراز فرضیه‌ای که بر اساس آن ایران مرکزی یک بخش خیلی عمیق اوزئوسنکلیال که در طرفین آن دو میوزئوسنکلیال البرز و زاگرس قرار دارد.

✓ البرز از نظر ساختمان زمین و چینه شناسی کاملاً شبیه ایران مرکزی است.

✓ قبل از شروع حرکات آلپی، تمام ایران بصورت پلاتفرم بوده ولی در حواشی آن یک نوع ساختمان از نوع ژئوسیکلینال تشخیص داده می‌شود. اینها عبارتند از: کپه داغ (کوههای شمالی دره مشهد) در شمال شرقی زاگرس و کوههای مکران و شرق ایران یک توده میانی واقعی وجود دارد که همان بلوک یا قطعه لوت است.

✓ پس از انتشار این یافته‌ها بخصوص کشف مجموعه‌های افیولیتی و افیولیت ملانژها که آمیزه رنگین نامیده شده بیشتر زمین شناسان سعی دارند تکامل تکوینی ایران را بر اساس تئوری تکتونیک صفحه‌ای تفسیر کنند.



تئوری ژئوسنکینال برای اولین بار در سال ۱۸۵۹ توسط هال ارائه شد. وی در هنگام مطالعه بر روی رسوبات پالئوزوئیک تحتانی کوههای آپالاش اظهار کرد که این رسوبات در نواحی کم عمق دریا برجای گذاشته شده اند. ضمناً وی معتقد بود که کف حوضه بر اثر نیروی وزنی رسوبات در هنگام رسوبگذاری فرونشینی کرده و موجب چین خوردگی و دگرگونی رسوبات شده است.

دینا در سال ۱۸۷۳ اظهار داشت که فرایند کوهزایی در ارتباط با فرونشینی در ژئوسنکینال نبوده بلکه بر اثر فشار جانبی وارده بر رسوبات حاصل شده است. این فشار جانبی بر اثر حرکت کف اقیانوسها به طرف قاره ها به وجود آمده است که در نتیجه آن ژئوسنکینال در حاشیه ویا در روی حاشیه قاره ها تشکیل شده است.

هیگ در سال ۱۹۰۰ در اروپا اظهار داشت که ژئوسنکینال می تواند بین دو قاره تشکیل شده باشد.

✓ ائوژئوسنکینال عبارت از منطقه وسیعی با فرونشینی زیاد است که در محدوده یک کمربند فعال ولکانیکی قرار دارد.
✓ میوژئوسنکینال عبارت است از یک شیار یا فرورفتگی است که بین دو منطقه بر آمده حوضه های اقیانوسی و کراتونی محصور شده است. به عبارت دیگر میوژئوسنکینال شامل یک سری حوضه هایی است که در طول لبه کراتون قرار دارند.

✓ در زمین شناسی، بخشی از پوسته زمین را که به پایداری رسیده و در دوره ای طولانی تنها دچار دگرشکلی اندکی شده است، کراتون می گویند.



آمیزه رنگین مخلوطی از افیولیت و سنگهای رسوبی مختلف است.
پراکندگی این سنگها در ایران یکی در مجاورت خط راندگی زاگرس و دیگری در اطراف خرده
قاره ایران مرکزی دیده می شود.



افیولیت به مجموعه ای از سنگ های مافیک و اولترامافیک گفته می شود که ممکن است منظم باشند و یا در اثر تنش های زمین ساختی با یکدیگر مخلوط شده باشند.

به افیولیت؛ کمپلکس افیولیتی، سری افیولیتی، آمیزه افیولیتی و سرانجام آمیزه رنگین گفته شده که از میان آن ها واژه آمیزه رنگین (کالرد ملانژ) کاربرد بیشتری دارد.

در ایران بیشتر به صورت نوارهای باریک هستند و در امتدادهای طولی رخنمون دارند.

شواهد زمین شناسی نشانگر آن است که ترکیب شیمیایی آن ها همانند پوسته اقیانوسی است.

لذا پذیرفته شده که مجموعه های افیولیتی ایران، باقی مانده اشتقاق های درون قاره ای هستند که در اثر کافتی شدن (Rifting) شکل گرفته اند.

داشتن کرومیت، سولفید مس توده ای، کانی های گروه پلاتین، عناصر خاکی کمیاب و.... از ویژگی هایی است که به افیولیت ها ارزش اقتصادی می دهند.

خلاصه:

طی یک حرکت کششی در ۱.۷ میلیارد سال قبل به نام هودسونین، قاره پانگه‌آ به لورازیا و گندوانا تجزیه شد.

قاره‌های اروپا، آسیا و آمریکای شمالی جزو لورازیا و در شمال قرار گرفتند. گندوانا در نیمکره جنوبی شامل آمریکای جنوبی، آفریقا، استرالیا و هندوستان بود. اقیانوس تیس، دو قاره را از هم جدا می‌کرد.

در اثر کوهزایی کاتانگائی و تحولات بعدی پی‌سنگ ایران همراه با پاکستان، عربستان، ترکیه و بخشی از افغانستان به صورت پلاتفرم در آمده است (کاتانگائی به نام‌های دیگری مانند آسنیک و بایکالی نیز گفته می‌شود)

در این زمان پی‌سنگ ایران و قسمت‌هایی از پاکستان و افغانستان متصل به عربستان بوده و به صورت خشکی واحدی در شمال شرق گندوانا قرار داشته است.



پلاتفرم:

به سرزمین‌های تقریباً صاف با پی‌سنگ آذرین و دگرگونی که در نتیجه فرسایش هموار و صاف شده‌اند، پلاتفرم گفته می‌شود.

قبل از کوهزایی کاتانگائی (۵۵۰-۶۰۰ میلیون سال پیش)، کوهزایی پان‌افریکن یا کارلین رخ داده (۱-۱.۵ میلیارد سال قبل)

دگرگون‌شدن سنگ‌های رسوبی و آذرین اولیه ایران (مجموعه

نتایج آن ← چاپدونی) که شامل گنیس، کوارتزیت، میکاشیست و مرمر با سن ۱.۵ میلیارد سال است.

شاهدی بر قاره‌ای بودن ایران

سن مطلق	مراحل کوه‌زایی	سیستم	دوران		
= ۲ تا ۳/۵ میلیون سال قبل	کوهزایی آلپی	پازادنین	چهارم		
		پلیوسن	ننوژن		
		میوسن			
		پالئوژن	سوم		
		اولیگوسن			
		ائوسن			
		= ۶۵ میلیون سال قبل - ۱۰۰ میلیون سال قبل - ۱۴۱ میلیون سال قبل	لارامین اطریشین نتوسیمبرین	کرتاسه	دوم
				مالم	
		- ۱۶۰ میلیون سال قبل - ۱۷۶ میلیون سال قبل - ۱۹۵ میلیون سال قبل	آندین یا نوادین سیمبرین	زوراسیک	دوم
				لیاس	
= ۲۲۵ میلیون سال قبل - ۲۸۰ میلیون سال قبل - ۳۴۵ میلیون سال قبل - ۳۹۵ میلیون سال قبل - ۴۴۰ میلیون سال قبل - ۵۰۰ میلیون سال قبل - ۵۷۰ میلیون سال قبل	هرسی نین	تریاس	اول		
		پرمین			
		کربونیفر			
		دوینین			
		سیلورین			
		اردوویسین			
		کامبرین			
		آستیک (کاتانگائی)		پر کامبرین	

پیدا زیستی

نه

ان زیستی



تقسیم‌بندی‌ها در پرکامبرین

سال‌ها (به میلیون)	دوران	ابردوران	بزرگ‌ابردوران
۵۴۱ - ۱۰۰۰	پیشین‌زیستی نو (نئوپروتروزوئیک)	پیشین‌زیستی (پروتروزوئیک)	زهان‌زیستی (پرکامبرین)
۱۰۰۰ - ۱۶۰۰	پیشین‌زیستی میانه (مزوپروتروزوئیک)		
۱۶۰۰ - ۲۵۰۰	پیشین‌زیستی دیرینه (پالئوپروتروزوئیک)		
۲۵۰۰ - ۲۸۰۰	نخست‌زیستی نو (نئوآرکئن)	نخست‌زیستی (آرکئن)	
۲۸۰۰ - ۳۳۰۰	نخست‌زیستی میانه (مزوآرکئن)		
۳۳۰۰ - ۳۶۰۰	نخست‌زیستی دیرینه (پالئوآرکئن)		
۳۶۰۰ - ۴۰۰۰	سپیده‌دم نخست‌زیستی (ائوآرکئن)		
۴۰۰۰ - ۴۶۰۰~	پیشازستی (هادئن)		

کوه‌زایی کاتانگایی

کوه‌زایی پان‌آفریکن

شواهد یکپارچگی پوسته ایران و عربستان

۱. مشابهت سنگ های دگرگونی ایران و عربستان. سنگهای دگرگونی چابدونی طی کوهزایی پان آفریکن شامل گنیس و میکاشیست.
۲. ماسه سنگ کامبرین زیرین. در ایران ماسه سنگ لالون.
۳. مشابهت رسوبات تبخیری ایران و عربستان. سری هرمز. گنبد های نمکی پرکامبرین

خلاصه تکامل تکتونیکی ایران:

پی سنگ پرکامبرین سرزمین ایران از سنگ‌های رسوبی و دگرگونی است که سنگ‌های انفراکامبرین و گاهی پالئوزوئیک به طور دگرشیب این سنگ‌های قدیمی را می‌پوشانند. در اثر کوهزایی کاتانگائی و تحولات بعدی پی‌سنگ ایران همراه با پاکستان عربستان ترکیه و بخشی از افغانستان به صورت پلاتفرم در آمده است (کاتانگائی به نام‌های دیگری مانند آسنیک و بایکالی گفته می‌شود)

▶ رخدادهای پرکامبرین :

1. اولین چین خوردگی و مهمترین رویداد تعیین کننده زمین شناختی است.
2. به دنبال چین خوردگی پوسته ایران دگرگونه و گرانیتی می شود، ایران شکل پلاتفرم می گیرد و حوضه تبخیری هرمز شکل می گیرد.
3. گسل های سراسری و بزرگ شکل می گیرد.
4. فاز کششی و تزریق ماگما و بدنبال آن حرکت گسلها و هورست و گرابن و حوضه های متعدد

جنبشهای کالدونین و هرسی نین:

به نظر اکثر محققین حرکات کالدونین در ایران ویژگی حرکات خشکی‌زائی داشته و سبب فرو نشینی و بالا آمدن حوضه‌های رسوبی قبلی شده است.

پیدایش روندشمال شرق - جنوب غرب در شمال شرق و شکل‌گیری یک حوضه کم عمق در بخش شمالی زون اسفندقه - مریوان به اضافه ماگماتیسم و دگرشیبهای محلی از آثار مهم این حرکات است.

رخدادهای پالئوزوئیک

- ▶ دریای سراسری و یکنواخت
- ▶ در رخداد کالدونین حرکات خشکی زایی اتفاق می افتد. فاقد ماگماتیسم و چین خوردگی
- ▶ ایران تا اواخر پالئوزوئیک قسمتی از گندوانا بوده تا در کربونیفر جدا شده و در تریاس به لورازیا می چسبد.
- ▶ در پالئوزوئیک فوقانی چندین بار پیشروی و پسروی دریا وجود داشته است.
- ▶ از لحاظ تکتونیکی دوران آرام و بدون تکتونیکی سپری شده است.

حرکتهای کوهزایی آلپی

- ۱- سمیرین پیشین:
- ۲- سیمیرین پسین:
- ۳- کوهزایی لارامی (لارامید):
- ۴- کوهزایی پیرنه‌ای:
- ۵- کوهزایی پاسادنین:

رخدادهای مزوزوئیک

سیمرین پیشین

1. ما بین تریاس میانی و فوقانی شکل می گیرد. تمام ایران از آب خارج شده و فقط زاگرس آب داشته است.
2. دو نیم شدن پلاتفرم دوران اول در امتداد گسل زاگرس
3. پیدایش حوضه رسوبی زاگرس و نفتی
4. آغاز زیر راندگی صفحه اقیانوس نتوتیس به اسفندقه مریوان
5. دگرگون شدن زون مجاور زاگرس
6. پیدایش ژئوسنکلینال کپه داغ

لیاس

1. ژوراسیک تحتانی
2. بسته شدن کامل اقیانوس پالتوتیس .
3. پیش روی دریا در لیاس فوقانی در تمام ایران
4. تشکیل کولابها و تشکیلات زغال سنگ

ادامه رخدادهای مزوزوئیک سنوزوئیک

➤ **سیمرین پسین :**

1. آثار بیشتری از سیمیرین پیشین دارد.
2. بالا آمدن نمکهای دیاپیریک ایران مرکزی
3. فعالیتهای ولکانیک
4. فاز فشاری و چین خوردگی رسوبات ژوراسیک
5. بالا آمدن حوضه های رسوبی ایران
6. بوجود آمدن رسوبات قرمز رنگ قاره ای
7. تجدید فعالیت گسلها

➤ **لارامید**

1. کرتاسه پایینی شروع و تا ائوسن تحتانی ادامه داشته است.
2. در اواخز مزوزوئیک کل ایران بجز کپه داغ و زاگرس چین می خورند.
3. هوا گرم ، شرایط بیوستازی خوب، فاز فشاری مهمترین دوران تحولات زمین شناختی

سنوزوئیک

▶ سنوزوئیک پر تحرک ترین و ناآرام ترین دوران زمین شناسی به شمار می رود.

▶ سنوزوئیک دوران ماگماتیسم ایران

▶ ادامه لارامید

▶ بالا آمدن البرز در پالتوسن، ابتدای آلپی

▶ عمیق شدن دریا در ائوسن و بدنبال آن آتشفشانهای وسیع و تشکیل توفهای سبز

▶ اواخر ائوسن فاز پیرنه بالا می آید.

▶ در میوسن سوریه و بین النهرین و خلیج فارس به هم وصل می شود

▶ شروع کوهزایی اتریشین

▶ دریای الیگو میوسن در ایران و لایه های قرمز بالایی

▶ پاسادنین

▶ انتهای کوهزایی آلپی

▶ شکل نهایی پستی و بلندی های ایران

▶ سبلان و سهند و بیجار در میوسن میانی و دماوند و تفتان

▶ گیاهان و جانوران تقریبا شبیه امروزی بوده

خلاصه حرکت‌های کوهزایی آلپی

۱- سمیرین پیشین: مهمترین اثر مورفولوژی یکی از آن پیدایش حوضه رسوبگذاری کپه داغ در شمال شرقی و شروع زیر راندگی پوسته اقیانوسی نئوتتیس (ژئو- سنکلینال زاگرس) به زیر نوار اسفند قه - مریوان و ایران مرکزی است.

۲- سمیرین پسین: زمان حرکات این دوره اواخر ژورا می‌باشد. فعالیت آتشفشانی در البرز و ایران مرکزی از نتایج این حرکات است. توده‌های گرانیتی و نفوذی مربوط به همین دوره است.

۳- کوهزایی لارامی: حرکات زمین ساختی را که از کرتاسه پایینی شروع و تا ائوسن پایینی ادامه داشته است کوهزایی لارامی می‌گویند. کرتاسه طولانی‌ترین دوره مزوزوئیک است که حدود ۷۰ میلیون سال طول کشیده است. در اواخر مزوزوئیک به جز زاگرس کپه داغ بقیه سرزمین ایران چین خورده در معرض فرسایش قرار می‌گیرد.

۴- کوهزایی پیرنه‌ای: مشاهده کوهزایی لارمی یک دگر شیبی در قاعده رسوبهای پالئوسن، است و در بیشتر نقاط البرز و ایران مرکزی رسوبهای پالئوسن باکنگلو مرآه ماسه سنگ شروع می‌شود. به موازات پیشروی دریا در پالئوسن البرز شمالی به تدریج بالا آمده و حوضه داخلی ایران را از حوضه شمالی جدا می‌کند. در ائوسن بخش بزرگی از ایران به دریای عمیقی تبدیل می‌شود. به موازات آن گسترده‌ترین فعالیت آتشفشانی در ایران رخ داده است. حوضه‌های داخلی ایران که پس از حرکات پیوند به صورت پلایا در آمده بود، در اواخر الیگوسن به زیرآب رفته تا میوسن میانی رسوبهای مارنی و آهکی (سازند قم) در آن تشکیل شده است. در دوران میوسن دریای فراگیر ایران اضافه می‌شود.

۵- کوهزایی پاسادنین: آخرین فاز کوهزایی آلپ در ایران حدود ۱.۸ میلیون سال پیش در اواخر پلیوسن و شروع کواترنر عمل کرده و سرزمین ایران و نواحی مجاور به شکل امروزی درآمده است. تشکیل مخروط‌های آتش فشانی عظیم دماوند و تفتان با این فاز شروع شده و آتشفشانهای دیگر نظیر سهند، سبلان و بزمان دوباره شروع به فعالیت کرده اند.

خلاصه

واحدهای کلان مورفوتکتونیک ایران

اصطلاح مورفوتکتونیک برای اولین بار توسط کوپر در مورد اشکال بزرگ ناهمواریهای زمین بکاررفته است.

بنابراین یک واحد مورفوتکتونیک، همان واحد مرفولوژیکی بزرگ از نظر ژئومورفولوژی ساختمانی است.

واحدهای زمین‌ساختی بزرگ آن در حوضه‌های رسوبی جداگانه‌ای تکوین یافته‌اند.

موقعیت متفاوت حوضه‌ها نسبت به جهت نیروها سبب شده که حرکات زمین‌ساخت در هر حوضه به گونه متفاوتی عمل کند.

چون دوره فرسایشی کنونی آن‌قدر طولانی نبوده که اختلافات ناشی از ساختمان زمین را از بین ببرد، در ایران تقریباً تمام کوه‌ها شدیداً به ساختمان زمین وابسته‌اند.

- دلیل تفاوت زیاد واحدهای
- زمین‌ساختی ایران
-

گسل‌های مهم ایران:


سه امتداد اصلی گسل در ایران وجود دارد که حاکمیت با روند شمال غرب – جنوب شرق است.

این روند با امتداد محور دریای سرخ تطبیق می‌کند.

مهمترین تقسیم‌بندی در مورد تقسیمات زمین ساختی ایران همان تقسیمات ساختمانی روتز اشتوکلین می‌باشد که پایه و اساس تقسیم بندی‌های بعدی قرار گرفته است.


گسل‌ها و رورانندی‌ها

▶ طبقه بندی گسل‌های ایران

1. **ماکرو و قدیمی:** (بیش از صد کیلومتر و چند میلیون ساله). اکثراً معروف به گسل‌های سراسری اند، غالباً در رخداد کاتانگایی شکل گرفته اند اما در هرسی نین و سمیرین و کالدونین نیز تشکیل شده اند.  عمدتاً در زیر رسوبات مدفون هستند.
2. **میکرو و جدید:** عموماً با گسل‌های سراسری هم جهت است. در ابعاد کوچک و متریک مشاهده می‌شود. سن زیادی ندارد و نئوتکتونیک است.

 صفحات بعد را ببینید.

▶ ویژگی‌های گسل‌های ایران:

1. **تعداد و تراکم و پراکندگی** (شمال و مرکز ایران زیاد است، ۲۰ تا ۳۰ گسل اصلی)
2. **ابعاد طولی** (بزرگترین، گسل زاگرس ۱۴۰۰ و کوتاه‌ترین کازرون ۲۱۰ کیلومتر)
3. **از هم گسیختگی امتداد گسلها** (میناب ادامه نایبند، هرات ادامه درونه و تربت ادامه میامی) 
4. **روند مورفوتکتونیک** (شمال غربی - جنوب شرقی، شمالی جنوبی،)
5. **حرکات اصلی گسلها** (قائم مهم‌ترین رانندگی کشور مربوط به زاگرس، امتداد لغز، گسل البرز حدود ۳ کیلومتر امتدادی حرکت داشته است)
6. **فعالیت کنونی گسلها**
7. **انطباق گسلها و مرز واحد های مورفوتکتونیک**



پیدا زیستی

نهان زیستی

پر کامبرین

سن مطلق	مراحل کوهزایی	سیستم	دوران
= ۳/۵ تا ۲ میلیون سال قبل	کوهزایی آلپی	پازادنین	چهارم
		پلیوسن	ننوژن
		میوسن	
		اولیگوسن	پالئوژن
		انوسن	
= ۶۵ میلیون سال قبل - ۱۰۰ میلیون سال قبل - ۱۴۱ میلیون سال قبل	لارامین اطریشین نتوسیمبرین	کرتاسه	دوم
		مالم دوگر لیاس	
- ۱۶۰ میلیون سال قبل - ۱۷۶ میلیون سال قبل - ۱۹۵ میلیون سال قبل	آندین یا نوادین سیمبرین	تریاس	اول
		پالانین	
- ۲۲۵ میلیون سال قبل - ۲۸۰ میلیون سال قبل - ۳۴۵ میلیون سال قبل	هرسی نین سآلین آستورین یا سودت برتن	پرمین	اول
		کربونیفر	
- ۳۹۵ میلیون سال قبل - ۴۴۰ میلیون سال قبل - ۵۰۰ میلیون سال قبل	کالدونین ناکونیک	دونین	اول
		سیلورین	
- ۵۰۰ میلیون سال قبل - ۵۷۰ میلیون سال قبل	سالانیر آستیک	اردوویسین	اول
		کامبرین	

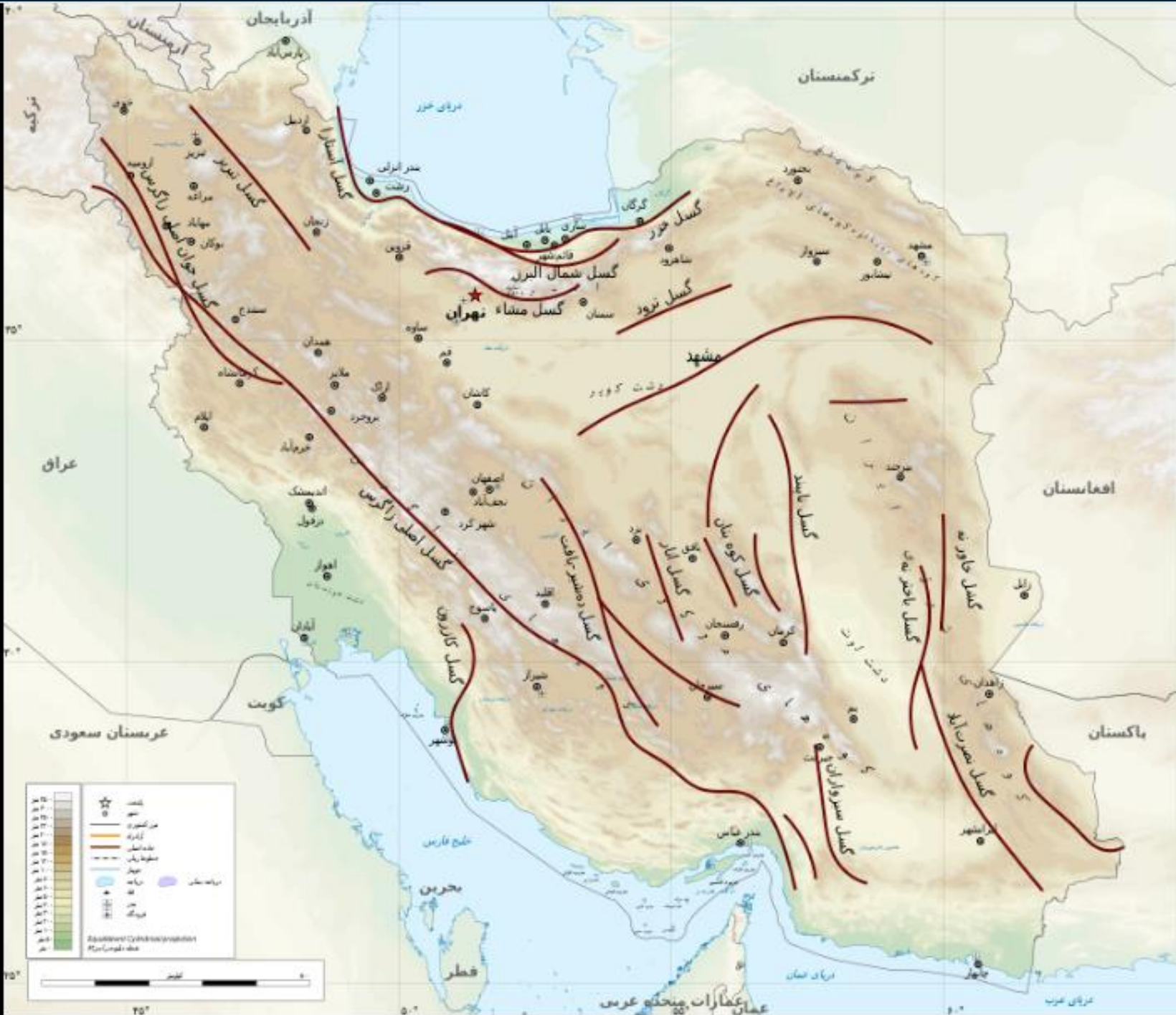


تقسیم‌بندی‌ها در پرکامبرین

سال‌ها (به میلیون)	دوران	ابردوران	بزرگ‌ابردوران
۵۴۱ - ۱۰۰۰	پیشین‌زیستی نو (نئوپروتروزوئیک)	پیشین‌زیستی (پروتروزوئیک)	زهان‌زیستی (پرکامبرین)
۱۰۰۰ - ۱۶۰۰	پیشین‌زیستی میانه (مزوپروتروزوئیک)		
۱۶۰۰ - ۲۵۰۰	پیشین‌زیستی دیرینه (پالئوپروتروزوئیک)		
۲۵۰۰ - ۲۸۰۰	نخست‌زیستی نو (نئوآرکئن)	نخست‌زیستی (آرکئن)	
۲۸۰۰ - ۳۳۰۰	نخست‌زیستی میانه (مزوآرکئن)		
۳۳۰۰ - ۳۶۰۰	نخست‌زیستی دیرینه (پالئوآرکئن)		
۳۶۰۰ - ۴۰۰۰	سپیده‌دم نخست‌زیستی (ائوآرکئن)		
۴۰۰۰ - ۴۶۰۰~	پیشازستی (هادئن)		

کوه‌زایی کاتانگایی

کوه‌زایی پان‌آفریکن



- گسل نایبند یکی از گسل‌های بنیادی و کهن ایران است که بلوک لوت (در شرق) را از بلوک طبس (در غرب) جدا می‌کند.
- این گسل با طول نزدیک به ۶۰۰ کیلومتر در راستای شمالی-جنوبی از منطقه بشرویه در شرق کوه‌های شتری آغاز و تا منطقه بهم در جنوب شرق کرمان امتداد می‌یابد.
- برخی زمین‌شناسان بر این باورند که دو گسل نایبند و میناب، گسل واحدی بوده‌اند که در نتیجه تأثیر گسل زاگرس، نسبت به یکدیگر جابه‌جا شده‌اند، ولی شاهد معتبری برای این دیدگاه وجود ندارد.
- گسل نایبند به دلیل روند شمالی-جنوبی، از جمله گسل‌های کاتانگایی به‌شمار می‌رود.
- یکی از ویژگی‌های گسل نایبند، هدایت گدازه‌های ماگمایی به سطح زمین است.

گسل درونه یا گسل بزرگ کویر یکی از ساخت‌های بنیادین ایران است که با درازایی در حدود ۷۰۰ کیلومتر در یک راستای شمال خاوری-جنوب باختری از مرکز دشت کویر تا درونه و با یک روند خاوری-باختری با تقریری به سمت جنوب از درونه تا مرز افغانستان کشیده شده‌است.

نام این گسل از روی نام روستای درونه در شهرستان بردسکن که در نزدیکی گسل واقع شده‌است و گسل را به دو بخش خاوری و باختری تقسیم می‌کند، گرفته شده‌است.

گسل میامی یا گسل شاهرود یکی از گسل‌های طولی و عمده ایران مرکزی است که از شرق شاهرود تا مرز افغانستان ادامه دارد.

این گسل در نواحی میامی – عباس‌آباد (شرق شاهرود) مرز شمالی مجموعه‌های افیولیتی موجود در منطقه را مشخص می‌سازد؛ بنابراین گسل میامی می‌تواند مرز شمالی کافت سبزوار – شاهرود باشد.

گسل‌های تهران و ایران

اصلي‌ترين گسل‌هاي تهران



تعريف گسل:

هر ناپيوستگي ثانويه زمين‌ساختي كه بعد از ايجاد شكستگي در آن جابه‌جايي رخ داده باشد، به عنوان گسل شناخته مي‌شود. بر اين اساس، هم گسله‌هاي كوچك در حد چند ميلي‌متر و هم گسله‌هاي با طول چندين كيلومتر در اين تعريف مي‌گنجدند.

تعداد گسل‌هاي شناخته‌شده ايران:

۵۷۵ گسل

تعداد گسل‌هاي خطرناك:

۱۲۰ گسل

میزان شهرهای لرزان در نقشه ایران

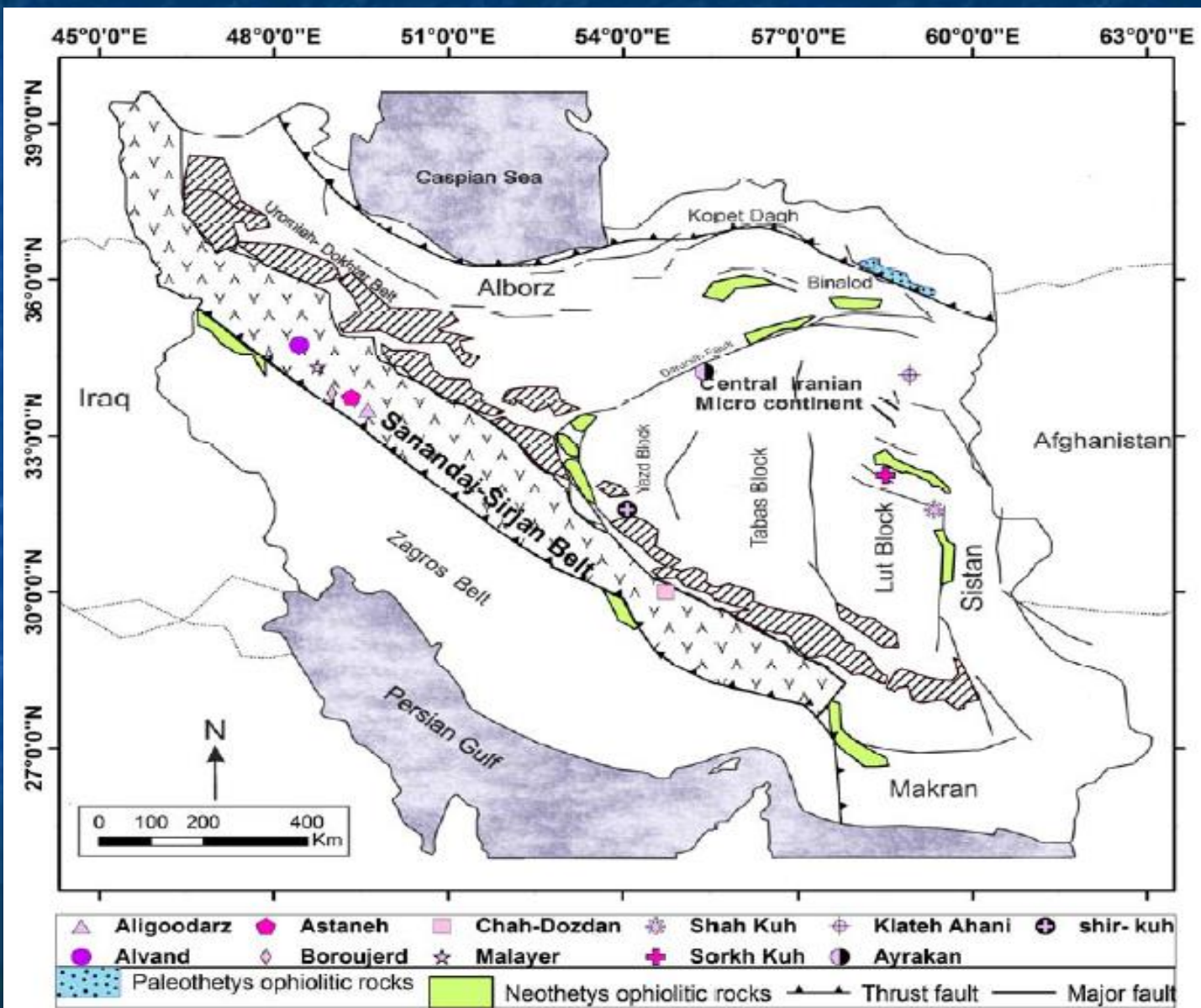
(شهرهایی با ريسك خطر بالا):
۷۸ درصد

امن‌ترین استان‌ها و مناطق ایران:

همدان، اصفهان، کردستان، مركزي
مناطق از خوزستان، زنجان، يزد و كرمان

خطوط سياه رنگ نقشه،
گسل‌هاي ايران را نشان مي‌دهد

مهمترین تقسیم‌بندی در مورد تقسیمات زمین‌ساختی ایران همان تقسیمات ساختمانی روتز اشتوکلین می‌باشد که پایه و اساس تقسیم‌بندی‌های بعدی قرار گرفته است.



رشته‌کوه‌های زاگرس بزرگترین واحد ساختمانی ایران است که با روند شمال غرب - جنوب شرق به طول بیش از ۱۲۰۰ کیلومتر و به عرض حدود ۲۰۰ کیلومتر در شمال خلیج فارس و دشت پست بین‌النهرین کشیده شده است.

حد شمال شرقی آن گسل معروف زاگرس است که با همان روند و تقریباً به صورت یک خط مستقیم این واحد را از کمربند اسفندقه - مریوان جدا می‌کند.

مرز میان رشته‌کوه‌های زاگرس با رشته‌کوه‌های مکران، گسل میناب یا گسل زندان در شمال بندرعباس است.

از ویژگی‌های بارز زاگرس عدم فعالیت ماگما در تکوین آن می‌باشد.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۱) رشته‌کوه‌های زاگرس

زاگرس یک توپوگرافی ژورایی دارد (طاق‌دیس = کوه و ناودیس = دره)

- رسوبات انفراکامبرین تا تریاس: ویژگی رسوبات پوشش پلاتفرم را دارد (رخساره خشکی و دریایی کم‌عمق)
- رسوبات تریاس تا میوسن: رسوبات مرحله ژئوسنکلینالی است. (رخساره دریایی عمیق)
- رسوبات کنگلومرای هم‌زمان و بعد از کوهزایی: رخساره خشکی

اساس نظر اشتوکلین
لایه‌های رسوبی زاگرس بر

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۱) رشته‌کوه‌های زاگرس

زاگرس شکسته یا رو رانده:

زاگرس چین‌خورده:

دشت خوزستان: جزء زمین‌های چین‌خورده قرار می‌گیرد.

زاگرس

زاگرس چین خورده

اختلاف جنس سنگ‌ها: ناشی از حرکات خشکی‌زائی در فازهای مختلف کوهزایی که سبب تغییر در شرایط رسوبگذاری شده است

میزان فشردگی چین‌ها: شکل لبه پلاتفرم عربی هر جا به صورت دماغه پیش آمده، سبب فشردگی بیشتر شده است.

دلایل اختلاف شکل عمده در زاگرس چین خورده

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۱) رشته‌کوه‌های زاگرس

زاگرس شکسته یا رورانده

✓ به صورت نوار باریکی به عرض ۱۰ تا ۶۰ کیلومتر، مرتفع‌ترین کوه‌های زاگرس را تشکیل می‌دهد.

✓ حد شمالی آن گسل زاگرس است.

✓ در جنوب گسل زاگرس، سنگ‌های اوایل مزوزوئیک و قدیمی‌تر، مانند فلس‌هایی به روی سنگ‌های جدیدتر رانده شده و سفره‌های رورانده را تشکیل داده‌اند.

← فاز کوهزایی پاسادین

← دو خط شکستگی قدیم و جدید

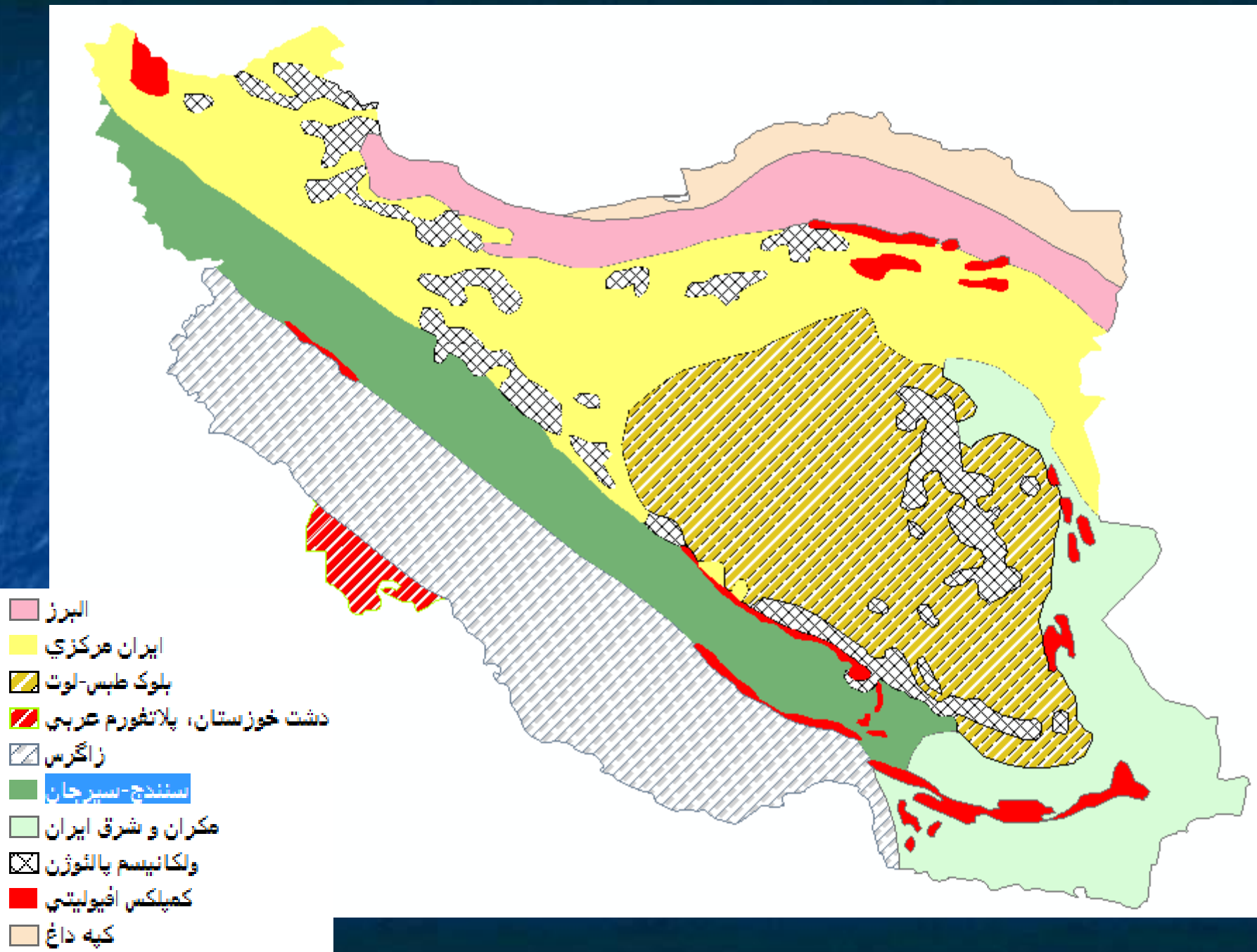
← در نتیجه کوهزایی کاتانگایی به‌وجود آمده

تقسیمات زمین‌ساختی ایران (۲- کمر بند اسفندقه مریوان

- ✓ حد شمال شرقی زاگرس، گسل معروف زاگرس است که با همان روند و تقریباً به صورت یک خط مستقیم این واحد را از کمر بند اسفندقه - مریوان جدا می‌کند.
- ✓ کمر بند اسفندقه - مریوان از نظر امتداد با زاگرس یکی است و چسپیده به آن است.
- ✓ از نظر ویژگی‌های زمین‌شناسی با زاگرس تفاوت دارد.
- ✓ دگرشیبی‌ها و گسله‌های آن شبیه ایران مرکزی است (ناشی از فازهای کوهزایی آلپی)
- ✓ فعالیت‌های آتشفشانی و ماگمایی آن با ایران مرکزی متفاوت است (آتشفشان‌هایش مربوط به ماقبل دوران سوم است).
- ✓ به وسیله یک سری چاله‌های ساختمانی (حوضه‌های نئوژن-کواترن) از ایران مرکزی جدا می‌شود. (چاله ارومیه، توزلوگل، گاوخونی)

ملاک تفکیک بین زون مه‌آباد - ماکو با زون‌های دیگر:

- ✓ امتداد ساختمانی شمال - جنوب آن
- ✓ گسترش زیاد آمیزه رنگین
- ✓ عدم فعالیت آتشفشانی از کامبرین به بعد



- البرز
- ایران مرکزی
- بلوک طبس-لوت
- دشت خوزستان، پلاتفورم عربی
- زاگرس
- سنندج-سیرجان
- مکران و شرق ایران
- ولکانیسم پالتوژن
- کمپلکس آفیولییتی
- کپه داغ

تاریخ تکوین زون ایران مرکزی

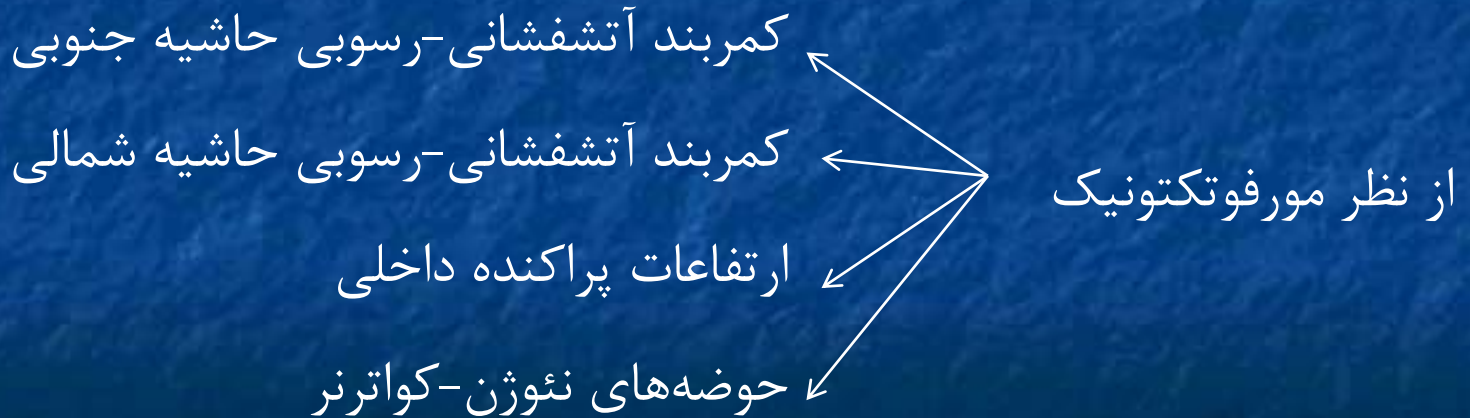
- در دوران اول این منطقه حالت پلاتفرمی داشته است.
- در دوران دوم و سوم یک منطقه دینامیک از لحاظ کوهزایی است.
- در اواخر فاز کوهزایی آلپ به شدت فشرده شده ، عوارض این فشردگی شامل چین خورگی ها، گسلها و رورانندی های پیچیده می باشد.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۴) زون ایران مرکزی

به بخش گسترده‌ای از ایران که میان تتیس کهن، (در شمال) و تتیس جوان (در جنوب) قرار دارند می‌توان «ایران میانی» نام داد.

اشتوکلین (۱۹۶۸) و گروهی بزرگ از زمین‌شناسان، راندگی اصلی زاگرس را به عنوان شکاف تتیس جوان پذیرفته‌اند.

ایران مرکزی مثل مناطق مجاور در دوران اول ویژگی پلاتفرم داشته ولی در دوران دوم و سوم یک منطقه بسیار متحرک از نظر حرکات کوهزایی بوده است.



- تحت عنوان کوه‌های مرکزی ایران توصیف می‌شود.
- نوار آتشفشانی ارومیه دختر نیز نامیده می‌شود.
- عمدتاً از آوج شروع و تا اشفشان بزمان کشیده شده است.
- امتداد آن مثل زاگرس شمالغرب به جنوب شرق است.
- ویژگی اصلی آن حاکمیت سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی-رسوبی سنوزوئیک به‌ویژه ائوسن است.
- در انتهای جنوبی آن بین لوت و جازموریان، تعدادی مخروط آتشفشانی جدید از جمله بزمان وجود دارد.

وسعت زیادی را با توف و سایر مواد آذرآواری پوشش داده‌اند.

در شمالغرب بواسطه چند کوه منفرد به توده جدید آتشفشانی سپند می‌رسد.

آتشفشانی جدید است که وسعت زیادی را با توف پوشش داده‌است.

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 سه‌د در شمال غرب آن قرار دارند.

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.

★ ارسباران یا قره داغ، ناحیه کوهستانی وسیعی است در شمال استان آذربایجان شرقی، از شهرستان‌های اهر، کلیبر و ورزقان است که از شمال کوه قوشا داغ در جنوب اهر تا رود ارس گسترده است.

نام قره‌داغ به علت کثرت کوه‌های منطقه ساخته شده، با این توضیح که قره در زبان ترکی بر بزرگی، انبوهی، کثرت و درهم‌تنیدگی دلالت می‌کند.

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.

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

تمامی فازهای آلی 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.

😊 تمام حوضه‌های بزرگ داخل فلات ایران در اواخر میوسن شکل گرفته‌اند.

😊 بستر حوضه‌ها در کواترنر و در حال حاضر دارای فرورنشینی است.

😊 بعضی از حوضه‌ها مانند هامون و ارومیه ویژگی دریاچه‌ای خود را حفظ کرده و وسیعترین آنها مانند دشت کویر شرایط بیابانی حاکم است.

در حاشیه اغلب آن‌ها و در داخل بعضی از آن‌ها، رسوب‌های میوسن به صورت تپه‌هایی دیده می‌شود.

بعد از این تپه‌ها به سمت مرکز حوضه‌ها(چاله‌ها)، کنگلومرای پلیوسن و سپس آبرفت‌های قدیمی قرار گرفته‌اند.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران (۵- کمر بند البرز بینالود

تالش: امتداد شمال جنوب دارد. با گسل لاهیجان (دره سفید رود) از البرز جدا می‌شود.

البرز: به صورت قوسی با تحدب جنوبی در جنوب دریای خزر کشیده شده است.

بینالود: ارتفاعات جنوبی چاله مشهد (چاله اترک کشف رود)

البرز
بینالود

+ تمام زمین‌های شمال گسل تبریز

از آستارا تا دره هریرود

زمین‌شناسان، ارتفاعات البرز در فاصله قزوین تا سمنان را البرز مرکزی می‌نامند.

در شمال به گسل البرز و در جنوب با گسل سمنان محدود شده است.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - کمربند البرز بینالود

بخش شمالی (بخش ساحلی): عمدتاً سازندهای مزوزوئیک

بخش میانی: حجم عمده البرز را شامل می‌شود. سازندهای مزوزوئیک و پالئوزوئیک

بخش سوم: سازندهای پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک (دوران‌های اول تا سوم). عمدتاً از سازند کرج

بخش شرقی:

فرورفتگی طرف جنوبی:

بخش غربی

آنتی البرز:

البرز مرکزی

زون بندی البرز مرکزی بر اساس نظریه گانسر

- ✓ بخشهای شمالی شامل سازندهای مزوزوئیک
- ✓ بخشهای میانی متشکل از سازندهای مزوزوئیک و پالئوزوئیک
- ✓ سازند کرج
- ✓ فرورفتگی جنوبی شامل مارنهای ژپس دار فرورفته در رسوبات کنگلومرایی پلیوسن
- ✓ آنتی البرز

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 ارتباط نزدیک دارد ولی بخش شمالی آن از نظر ساختمانی و چینه بندی با ایران مرکزی متفاوت است.

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)

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۶) زون هزارمسجد کپه‌داغ

- این زون تقریباً قرینه زاگرس است.
 - با شروع حرکات آلپی این منطقه حالت ژئوسنکلینال گرفته و در فازهای پایانی آلپی چین خورده و بالا آمده است.
 - هزار مسجد - کپه داغ دارای یک مختصات ژورایی است.
- زون هزار
مسجد کپه‌داغ

حد شمالی: گسل عشق‌آباد (کپه‌داغ)

حد جنوبی: فرورفتگی مشهد (کشف‌رود)

حد شرقی: دره تجن (گسل هریرود)

حد غربی: حد مشخصی ندارد



Image Landsat / Copernicus

Google Earth

تقسیمات زمین‌ساختی ایران (۷- ارتفاعات مکران (Mackoran))

- این واحد از نظر جغرافیایی، ادامه جنوبی رشته‌کوه‌های زاگرس است. از نظر جنس لایه‌ها با زاگرس کاملاً متفاوت است.
- گسل میناب مرز آن با زاگرس می‌باشد.
- با روند غربی - شرق تا حاشیه فرورفتگی سند در پاکستان کشیده شده است.
- در حد شمالی آن افیولیت‌ملانژهای کرتاسه ظاهر شده که با گسل بشاگرد از فلیش‌های ائوسن جدا می‌شود.
- از نظر ساختمانی و زمین‌شناسی حد جنوبی آن سواحل دریای عمان است. به عنوان یک واحد مورفوتکتونیک حد جنوبی آن بین کوهستان و جلگه است.

عمدتاً از لایه‌های شبه‌فلیش (فلیشوئید) الیگوسن میوسن (شیل، مارن و ماسه‌سنگ) تشکیل شده است.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۸) ارتفاعات نهبندان خاش

- 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 می‌شوند.

- تفاوت اصلی این دو واحد از نظر روندهای چین‌شده و ارتفاعات است (نهبندان خاش، عمود بر مکران است).
- رشته کوه‌های نهبندان خاش عمود بر رشته کوه‌های مکران است.
- وجود توده‌های نفوذی و هاله‌های دگرگونی
- حضور توده آتشفشانی تفتان در نهبندان - خاش

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - ۹) زمین‌های چین‌خورده (پلات‌فرم‌ها)

پلات‌فرم‌ها

خوزستان بخشی از پلاتفرم عربستان است.
رسوبات نئوژن در واحد عربستان و خوزستان یکسال است.
سازندهای دوران اول تا اواخر دوران سوم در زیر دشت خوزستان دارای چین‌های ملایمی است.

• دشت
خوزستان ←

سیستان در حاشیه بلوک سخت شده افغانستان قرار گرفته است.
پی سنگ این بلوک نتیجه سخت‌شدگی و پلاتفرمی شدن در هرسی نین می‌باشد.
بلوک هلمند در تعیین فرم کلی ژئومورفولوژی ایران اثر عمیقی داشته است.

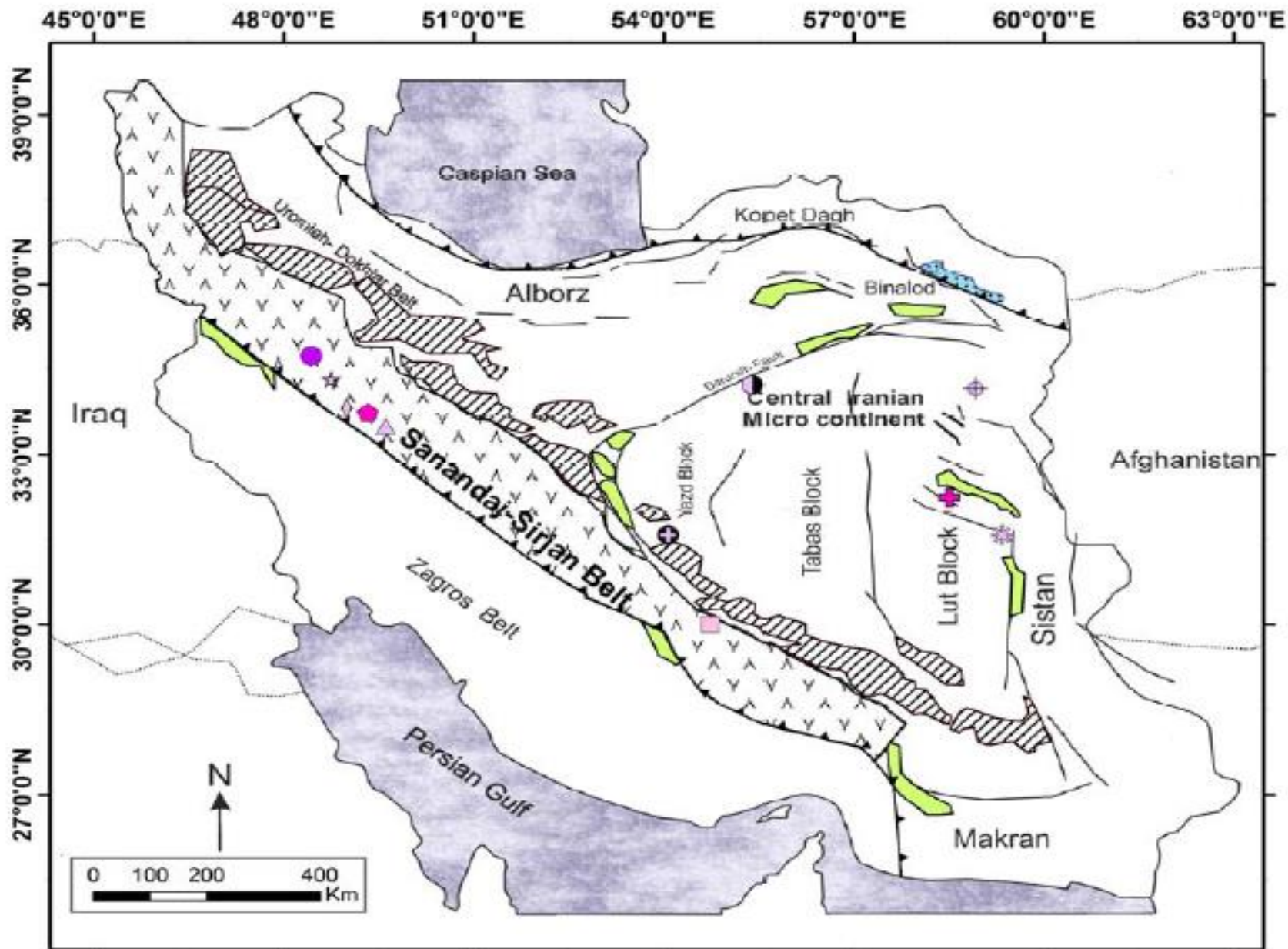
• دشت
سیستان ←

واحد سرخس گوشه‌ای از پلاتفرم توران و پیدایش آن با حرکات هرسی‌نین است.
گسل عشق‌آباد این دشت را از کوه پایه‌های ارتفاعات هزارمسجد جدا می‌کند.

• دشت
سرخس ←

مستطیلی کشیده است. بین گسل نهبندان در شرق و نایبند در غرب قرار دارد.
از نظر مورفوتکتونیک شامل لوت جنوبی (دشتی) و لوت شمالی (عارضه‌دار) است.
بلوک طبس در شمالغرب آن توسط رشته‌کوه‌های شتری از واحد اصلی جدا شده.

• دشت لوت ←



- گنبد نمکی یکی از پدیده‌های زمین‌شناختی است که به لایه‌های بزرگ نمک زیرزمینی که به طرف سطح زمین حرکت کرده‌اند و شکل گنبدمانندی گرفته‌اند گفته می‌شود.
- هسته مرکزی آن‌ها از نمک تشکیل شده است.
- هنگامی که نمک تحت تأثیر لرزش ناگهانی مانند زلزله قرار می‌گیرد مانند یک ماده قابل ارتجاع عمل می‌کند که یا خرد می‌شود یا به حالت تغییر شکل برگشت‌پذیر عکس‌العمل نشان می‌دهد.
- اما هنگامی که توده نمک تحت تأثیر فشار مداوم قرار گیرد مانند یک مایع غلیظ عمل می‌کند.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - گنبد‌های نمکی

ساختمان گنبد‌های نمکی

✓ هسته مرکزی که از نمک تشکیل شده است.

✓ بخشی که اطراف هسته نمکی را پوشانده و از سنگ‌های رسوبی محلی تشکیل شده و

معمولا از رسوبات نمکی جوان‌تر است.



نمایی از
گنبد
نمکی
جاشک.
بوشهر

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - گنبد‌های نمکی

سری هرمز: در جنوب‌شرقی زاگرس، منشأ آنها حوضه تبخیری هرمز در پرکامبرین و اوایل پالئوزوئیک است.

گنبد‌های نمکی
ایران

رسوبات تبخیری میوسن: پراکندگی آنها منطبق با حوضه‌های نئوژن است.

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - گنبد‌های نمکی

سری هرمز در حوضه‌های بسیار کم عمق ولی در ارتباط با دریا‌های آزاد، از پرکامبرین پسین تا کامبرین پیشین بر روی سپر دشتگون شده زاگرس نهشته شده است.

این سری نمکی همچنین نشان می‌دهد که این خشکی‌ها در ناحیه اقلیمی گرمی قرار داشته‌اند (بین ۱۰ تا ۴۰).

ترکیب سنگی سری هرمز، شامل سنگ نمک (به رنگ‌های گوناگون)، انیدریت، ژیپس، سنگ‌آهک سیاه‌رنگ، دولومیت بودار چرتی، ماسه‌سنگ سُرخ، شیل رنگارنگ، سنگ‌های آذرین (درونی - بیرونی)، کانی‌های آهن و آپاتیت‌دار است.

سنگ‌های یاد شده فاقد نظم چین‌نگاشتی هستند و به همین رو تاکنون بُرش الگو ندارند. در مورد ضخامت نمک، نظرها بین ۹۰۰ تا ۴۰۰۰ متر، متفاوت است، ولی در مجموع، بیشترین انباشت نمک، در ناحیه بندرعباس و هرمزگان است (مطیعی، ۱۳۷۲).

تقسیمات زمین‌ساختی ایران - (۱۱) توده‌های نفوذی

این توده‌ها در واقع همان باتولیت‌ها هستند که به سبب ویژگی‌های سنگ‌شناسی و هاله دگرگونی اطرافشان در اثر فرسایش تپ خاص از ناهمواری‌ها را ایجاد می‌کنند.

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

حرکات آتشفشانی پلیو-کواترنر در بسیاری از نقاط ایران باعث پیدایش مجموعه‌های زیر شده است.

از نوع استراتوولکان است.
شروع فعالیت در وورم. تشکیل مخروط فعلی در هولوسن

• دماوند

مخروط اصلی سبلان بر روی تشکیلات ائوسن قرار دارد.
شکل یابی در پلیوسن.
خروجی‌های آندزیتی و فعالیت‌های آتشفشانی پس از پیدایش کالدر است.

• سبلان

سهند در شرق دریاچه ارومیه و جنوب تبریز قرار دارد.
از نوع استراتوولکان و از گدازه‌های آندزیتی و مواد آذرآواری تشکیل شده.
قدیمی‌ترین گدازه‌های سهند ۱۲ میلیون سال و جدیدترین آنها ۱۴۰ هزار سال سن دارند.

• سهند

جدیدترین مخروط آتشفشانی ایران است.
از نوع استراتوولکان است.
ارتفاع قله ۴۰۵۰ متر

• تفتان

• مخروط‌های آتشفشانی

و

• شمال پهنه سنندج سیرجان

• شرق شمالغرب ایران

• فلات‌های بازالتی

مخروط آتشفشانی دماوند



Damavand Mountain(Tehran)

تفتان



ISS010E13393



فصل سوم

ماهیت و کیفیت تحولات ارضی کواترنر
و سواهد مورفولوژی آن

سنوزوئیک

✓ دوران سنوزوئیک که از ۶۵ میلیون سال قبل شروع شده است به دو دوره ترشیاری و کواترنری تقسیم می‌شود.

✓ فعالیت تکنونیک (زمین ساختی) در این دوران افزایش یافت که نتیجه آن به وجود آمدن رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز، زاگرس و آلپ بود.

سن مطلق	مراحل کوهزایی	سیستم	دوران	
= ۳/۵ تا ۲ میلیون سال قبل ۷ تا ۵ میلیون سال قبل ۲۵ میلیون سال قبل ۳۷ میلیون سال قبل = ۶۵ میلیون سال قبل - ۱۰۰ میلیون سال قبل - ۱۴۱ میلیون سال قبل - ۱۶۰ میلیون سال قبل - ۱۷۶ میلیون سال قبل - ۱۹۵ میلیون سال قبل = ۲۲۵ میلیون سال قبل - ۲۸۰ میلیون سال قبل - ۳۴۵ میلیون سال قبل - ۳۹۵ میلیون سال قبل - ۴۴۰ میلیون سال قبل - ۵۰۰ میلیون سال قبل - ۵۷۰ میلیون سال قبل	کوهزایی آلپی	پازادنین	چهارم	
		رودانین	نئوژن	سوم
		آتیک		
		ساو		
		هلوت	پالنوژن	
		پیرنه‌نن		
		انوسن		
		لارامین	کرتاسه	
		اظریشین		
		نتوسیمبرین		
	آندین یا نوادین سیمبرین	مالم	دوم	
		دوگر		
		لیاس		
		تریاس		
	هرسی نین	پالانین	اول	
		سآلین		
		آستورین یا سودت برتن		
		کالدونین		
		ناکونیک		
	سالانیر	اردوویسین		
	آستیک	کامبرین		

آنته کامبرین

سنوزوئیک

نتایج تکتونیک در سنوزوئیک:

۱- برخورد هندوستان با آسیا ← تشکیل فلات تبت

ایجاد مانع در مقابل جریان‌های هوایی منطقه

تکوین بخشی از سیستم موسمی جنوب آسیا

و بالا آمدن دماغه‌های یخی

۲- محصور شدن حوضه قطب شمال

کاهش تبادل آب گرم
مداری با آب سرد قطبی

افزایش گرادیان حرارتی بین قطب و استوا

افزایش شدت و سرعت جریان‌های دریایی

سنوزوئیک

نتایج تکتونیک در سنوزوئیک:

۳- جدایی استرالیا از قطب جنوب

تشکیل یک جریان عظیم اطراف قطب

جداسازی قطب جنوب از نظر حرارتی از سایر بخش‌های زمین

توسعه صفحات یخی درون قطب جنوب

سنوزوئیک

دوره گرم / ترشیاری

تقسیم بندی دمایی سنوزوئیک

دوره سرد / کواترنری

ترشیاری

۱- افزایش گرما به حدی که قطبین امروزی پوشیده از جنگل‌های خزان‌کننده شد.

۲- ایجاد یک منطقه گرم بین عرض‌های ۴۰-۵۰ درجه شمالی و جنوبی و دو منطقه معتدل با پوشش درختی تا قطبین

۳- یخچال‌ها صرفاً در قله برخی کوه‌ها مثل کوه راکی / در پالتوسن تا ائوسن

سن مطلق	مراحل کوه‌زایی	سیستم	دوران		
= ۲ تا ۳/۵ میلیون سال قبل	کوهزایی آلپی	پازادین	چهارم		
		پلیوسن	ننوزن		
		میوسن			
		پالئوژن	سوم		
		اولیگوسن			
		پیرنه‌نن	انوسن		
		= ۶۵ میلیون سال قبل - ۱۰۰ میلیون سال قبل - ۱۴۱ میلیون سال قبل	لارامین اطریشین نتوسیمبرین	کرتاسه	دوم
			آندین یا نوادین سیمبرین	مالم دوگر لیاس	
		= ۱۶۰ میلیون سال قبل - ۱۷۶ میلیون سال قبل - ۱۹۵ میلیون سال قبل	پالانین	تریاس	اول
				پرمین	
= ۲۲۵ میلیون سال قبل - ۲۸۰ میلیون سال قبل - ۳۴۵ میلیون سال قبل	هرسی نین آستورین یا سودت برتن	کربونیفر	اول		
	کالدونین	دونین			
= ۳۹۵ میلیون سال قبل - ۴۴۰ میلیون سال قبل - ۵۰۰ میلیون سال قبل	تاکنونیک	سیلورین	اول		
	سالانیر	اردوویسین			
= ۵۷۰ میلیون سال قبل	آستیک	کامبرین			

پیدا زیستی

خان

ان زیستی

پر کامبرین

شرایط اقلیمی نئوژن

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

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



سازند قرمز بالایی از سازندهای زمین‌شناسی ایران با سن میوسن در ایران مرکزی است. نام این سازند از سال ۱۳۵۰ به وسیله زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران رایج شد و نخستین بار در مورد بیرون‌زدگی‌های زیادی که در تپه ماهورهای دشت قم وجود داشت، به کار رفته است.

سازند قرمز بالایی شامل لایه‌های ضخیم قرمز رنگ گچ‌دار و نمک‌داری است که در ایران مرکزی و شمال غرب ایران گسترش وسیع داشته و رسوبات سازند قم را می‌پوشانند.

این سازند از نظر سنگ‌شناسی، شبیه سازند قرمز زیرین است، بنابراین برای متمایز کردن آن از کلمه بالایی (فوقانی) استفاده می‌شود.

اگر چه مقطع نمونه خاصی برای سازند قرمز بالایی وجود ندارد، ولی این سازند در دشت قم، هم در سطح زمین و هم در مقاطع حفاری به خوبی مطالعه شده است، بنابراین می‌توان آن‌ها را به عنوان مقطع نمونه عمومی در نظر گرفت.

به طور کلی شواهد میدانی نشان می‌دهند که رسوبات سازند قرمز بالایی در محیط قاره‌ای بیابانی و کولابی ته‌نشین شده است.

سازند قرمز پایینی از سازندهای زمین‌شناسی ایران با سن الیگوسن در ایران مرکزی است. این سازند شامل رسوبات قرمز رنگی است که بین لایه‌های آتشفشانی - رسوبی ائوسن و لایه‌های دریایی الیگو - میوسن (سازند قم) قرار دارد.

وجه تمایز سازند قرمز پایینی از سازند قرمز بالایی در آن است که مستقیماً در مرز زیرین سازند قم در ناحیه قم و هر جای دیگری از حوضه ترسیر ایران مرکزی دیده می‌شود.

نهمشته‌های سازند قرمز پایینی عامل پدید آمدن برخی از گنبد‌های نمکی پیرامون گرمسار و ایوانکی در ائو - الیگوسن است. تعداد گنبد‌های نمکی جنوب سمنان حدود ۴۰ عدد است که از جالبترین انواع موجود در دنیا به‌شمار می‌روند. تمام این گنبد‌ها بیش از ۱۰۰ متر از زمین‌های اطراف خود بالاتر آمده‌است و عموماً بیش از ۸ کیلومتر قطر دارند. سنگ‌های احاطه‌کننده آن‌ها از نوع مارن و ماسه‌های مارنی بوده و در مرز نمک‌ها، لایه‌های ژئوپس وجود دارد که تقریباً به حالت قائم درآمده‌اند. در داخل برخی گنبد‌های نمکی، سنگ‌های آتشفشانی و نفوذی نیز دیده می‌شود.

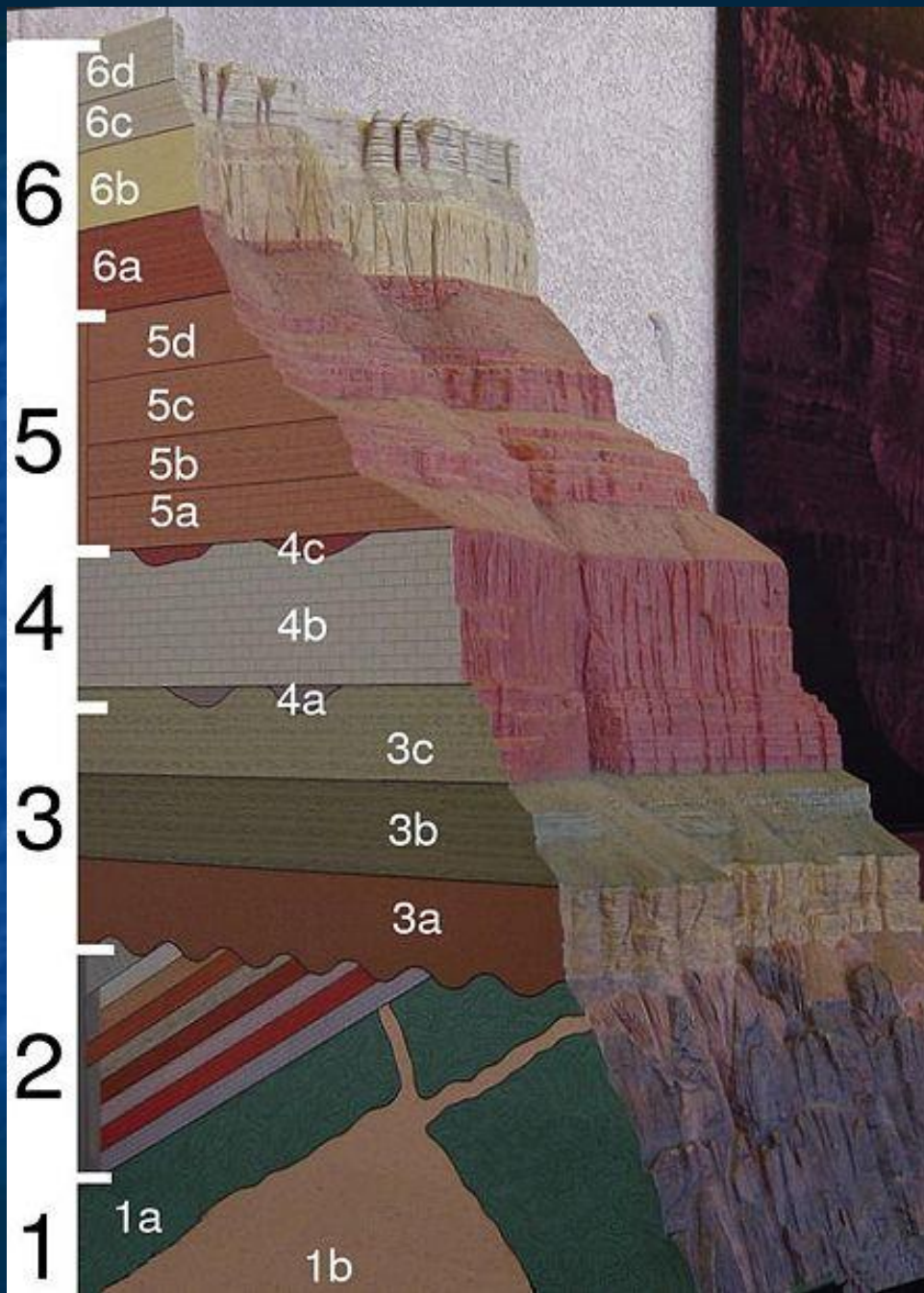
تعریف سازند

سازند به مجموع لایه‌هایی گفته می‌شود که دارای ترکیب سنگ‌شناسی مشخص بوده و در سطح نسبتاً وسیعی گسترش و امتداد داشته، حد فاصل آن با لایه‌های زیرین و بالایی کاملاً مشخص باشد، همچنین زمان رسوب‌گذاری در طول امتداد آن یکسان و قابل نقشه‌برداری باشد.

در واقع سازند مهم‌ترین واحد تقسیمات سنگ‌شناسی و واحد سنگی اصلی چینه‌شناسی است و شامل مجموعه لایه‌هایی است که صفات مشخص سنگ‌شناسی دارند. بالا و پایین یک سازند مشخص است ولی ضخامت آن حد معینی ندارد.

یک سازند ممکن است یک یا چند بخش (عضو) داشته باشد. همچنین گاهی چند سازند یک گروه را تشکیل می‌دهند.

برخی از ویژگی‌های سازندها مانند سن، نوع فسیل، جنس، پیوستگی، ضخامت، رنگ و ... تا حدودی مشترک است. در این میان سن و نوع فسیل سازند از اهمیت بیشتری برخوردار است. ممکن است برخی از این ویژگی‌ها در یک سازند مشترک نباشد.



برشی از یک سازند

ویژگی های کوتاه‌تر

کوتاه‌ترین جدیدترین و کوتاه‌ترین دوره زمین‌شناسی است دو پدیده مهم ویژگی اصلی کوتاه‌تر است.

تحولات شدید و متناوب اقلیمی
ظهور انسان

خطوط کلی تحولات کوتاه‌تر از دیدگاه ژئومورفولوژی

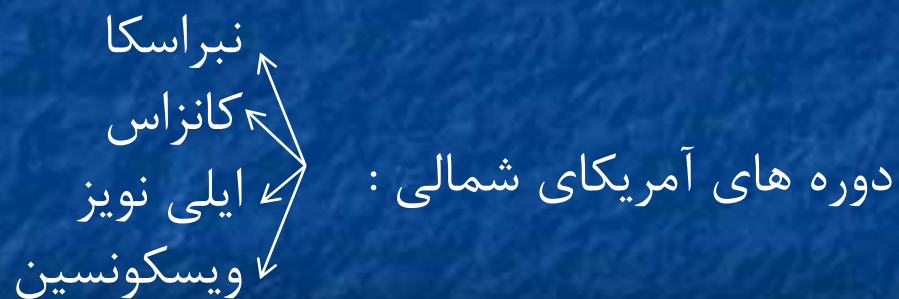
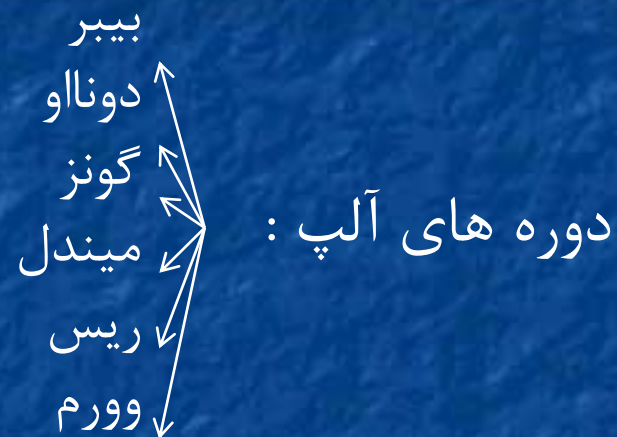
شامل :

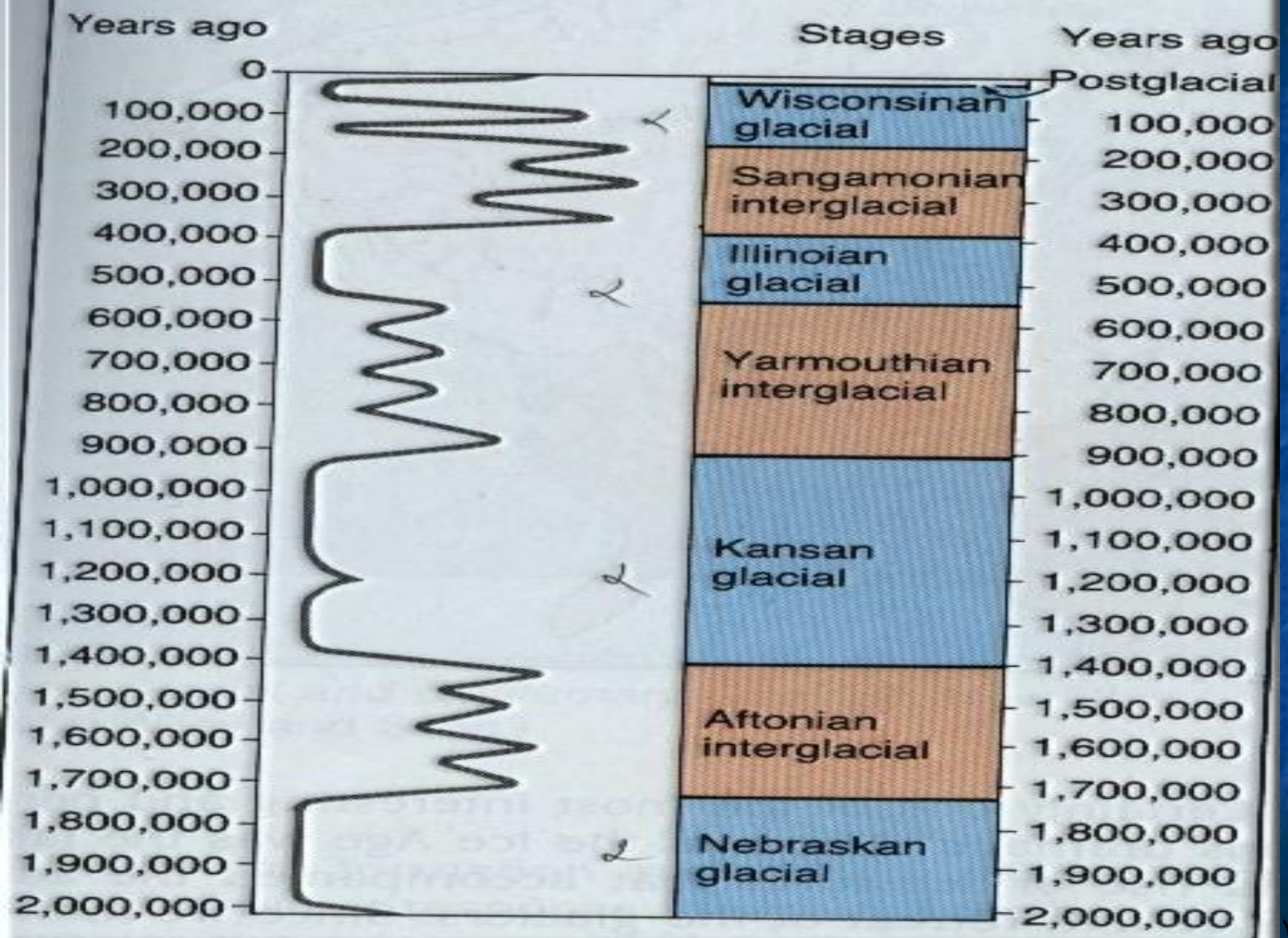
✓ تغییرات اقلیمی

✓ تغییرات استاتیک

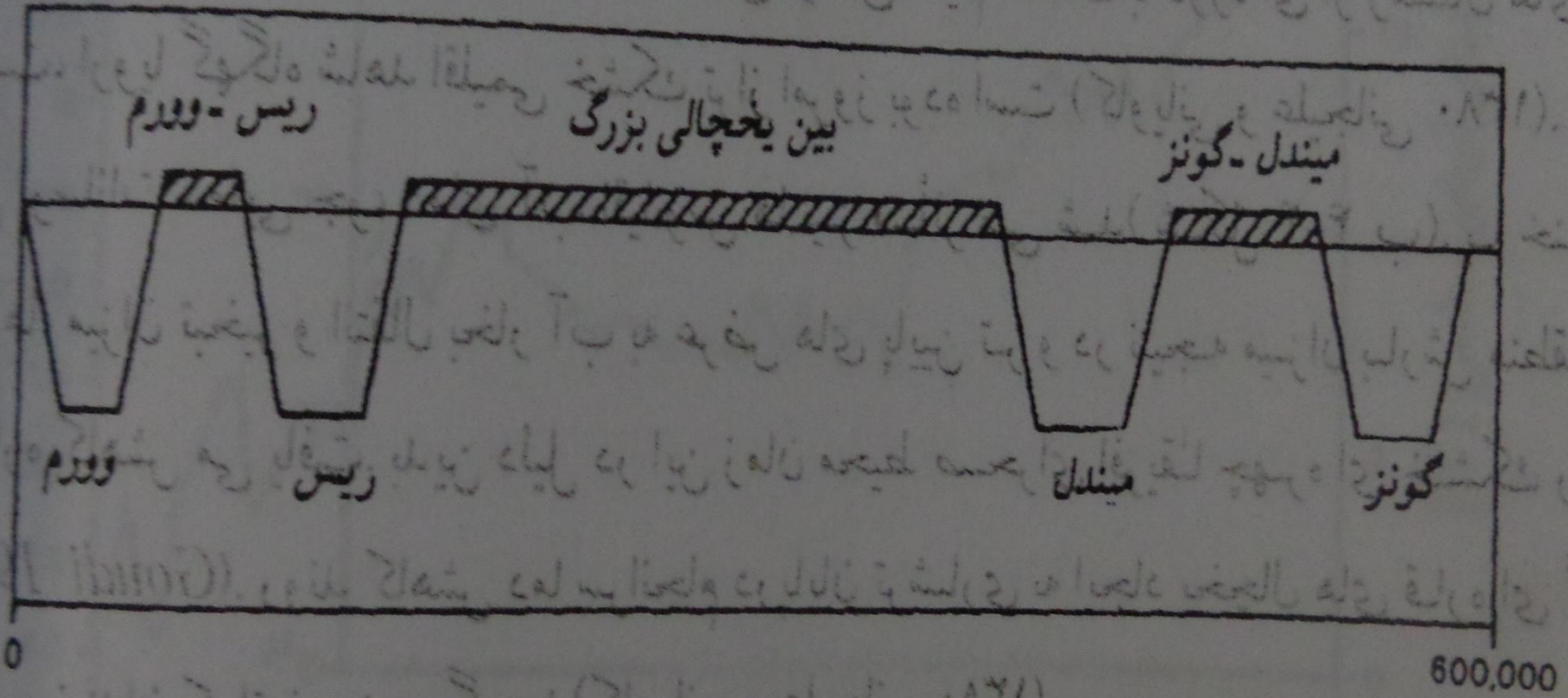
✓ تغییرات ایزواستاتیک است.

کواترنری / تغییرات اقلیمی / دوره های یخچالی آلپ و آمریکای شمالی





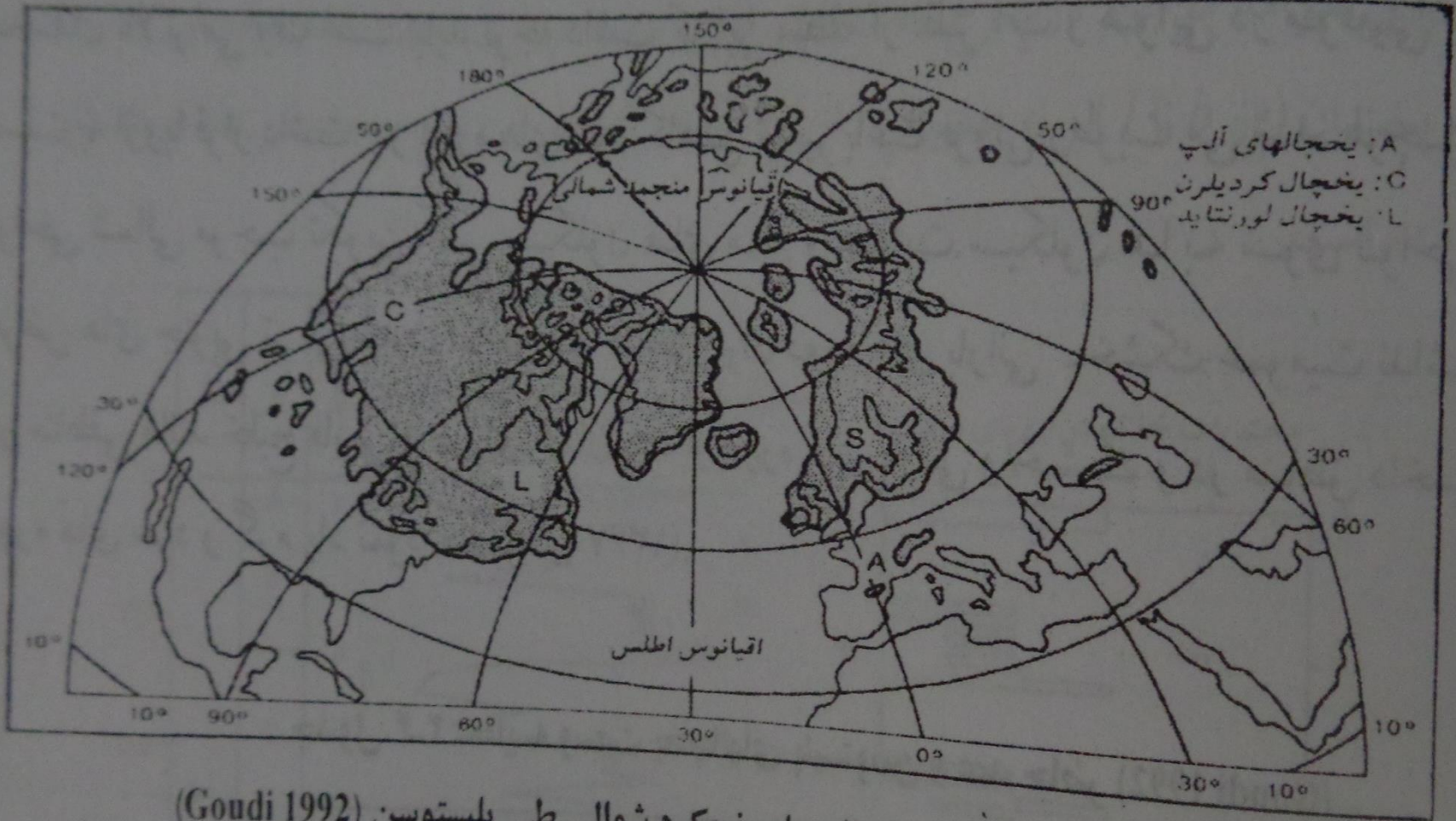
کواترنری / پلئیسٹوسن



شکل ۴ - ۵: مدل ساده دوران یخچالی و بین یخچالی (Goudi 1992)

- ✓ در حال حاضر حدود ده درصد از سطح قاره‌ها، تحت تأثیر یخچال‌ها قرار دارند.
- ✓ یخچال‌های قاره‌ای جنوب و گروئنلند نمونه‌های مشخصی از یخچال‌های قاره‌ای می‌باشند.
- ✓ یخچال‌های قاره‌ای را اینلندسیس (اصطلاحی نروژی به مفهوم یخ درون قاره‌ای) می‌نامند.
- ✓ وسعت و حجم یخچال‌ها در قاره قطب جنوب به مراتب بیش از نواحی قطبی شمالی است.
- ✓ وسعت مجموعه یخچال‌های قطبی حدود ۹۷ درصد سطح پوشیده از یخ در تمام خشکی‌های کره زمین می‌باشد.
- ✓ تمام یخچال‌های قطبی در عرض‌هایی قرار گرفته‌اند که دمای آنها بسیار پایین‌تر از نقطه ذوب می‌باشد. به همین دلیل آنها را یخچال‌های سرد می‌نامند.

کواترنری / پلیستوسن



شکل ۴-۶: گستره بیشینه یخچال های نیمکره شمالی طی پلیستوسن (Goudi 1992)

پلیستوسن و الپس

کواترنری / 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.

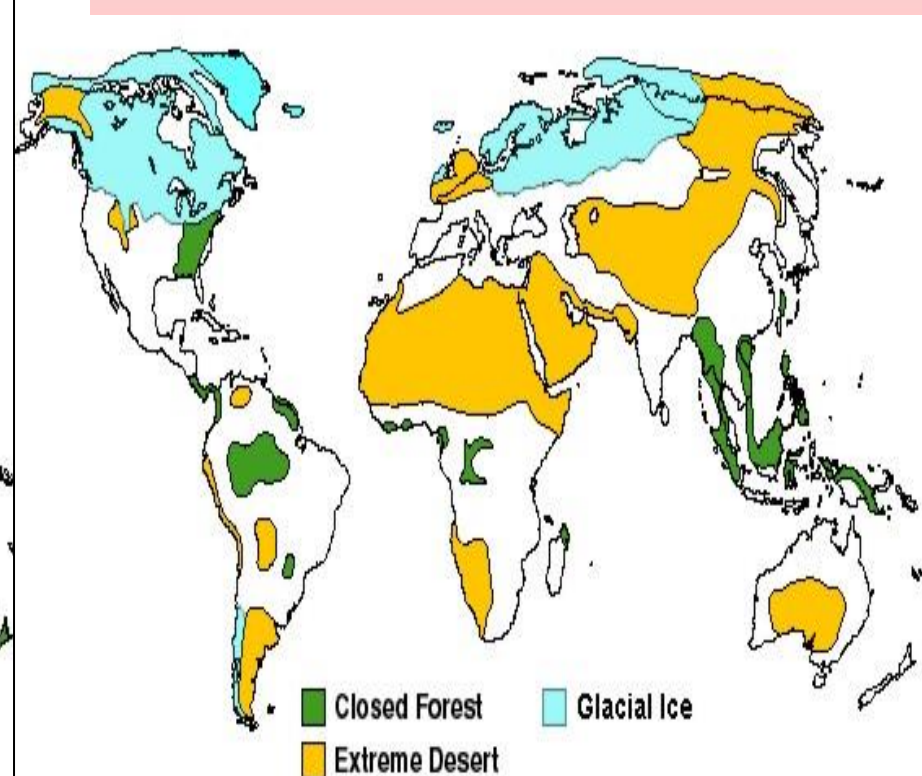
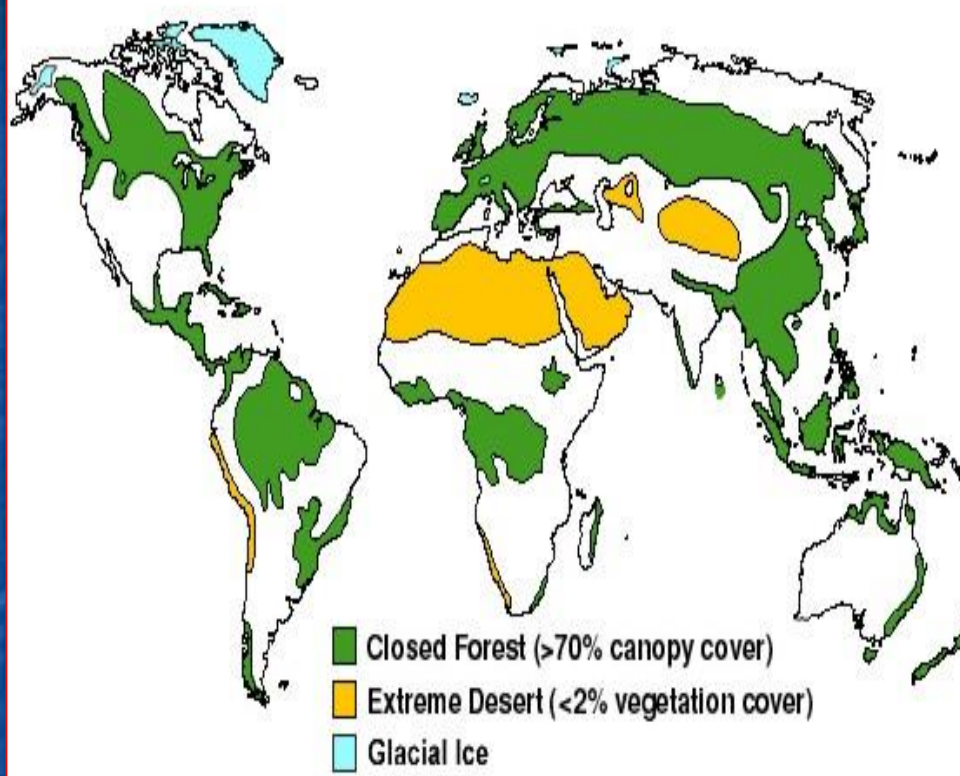
دمای میانگین سالانه برای سطح زمین در آخرین دوره یخچالی ۴-۵ درجه کمتر از امروز بوده و در آخرین دوره بین یخچالی ۲ تا ۳ درجه بیشتر از حال حاضر بوده است.

ارزیابی اولیه تحولات اقلیمی دوران چهارم

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

اقلیم در حال حاضر

اقلیم زمین در ۱۸۰۰۰ سال پیش



- با کاهش و افزایش تدریجی دما مناطق بزرگ اقلیمی از قطب به سمت استوا و برعکس تغییر مسیر داده اند.
- جانوران و گیاهان نیز به متابعت از نوسانات اقلیمی به مهاجرت‌های تناوبی پرداختند.
- شرایط شکل‌زایی متناوب باعث استقرار ناهمواری‌های پولی ژنیک در کنار یا روی هم شد.

خطوط کلی تحولات کوتاه‌تر از دیدگاه ژئومورفولوژی

شامل :

✓ تغییرات اقلیمی (در اسلایدهای قبل بحث شد)

✓ تغییرات استاتیک

✓ تغییرات ایزواستاتیک است.

کواترنری / تغییرات استاتیک در کواترنر

- متأثر از دورانهای یخچالی و بین یخچالی، نوار ساحلی متناوباً جابجا شده است.
- اشکال پولی سیکلیک بخصوص در مورد پادگانه های رودخانه ای الزاما متأثر از تغییرات سطح اساس دریاها و انتقال آن به مختصات رودخانه ای است.

کواترنری / تغییرات ایزواستاتیک

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

کواترنری / نوسانات دریاچه ها در خلال دوره های بارانی

- به موازات دوره های یخچالی در عرض های بالا در عرض های پایین تر سطح دریاچه ها دچار نوسانات زیادی شده است.
- رودخانه ها در خلال این دوره پرآب تر بوده و مداومت بیشتری داشته اند.

کواترنری / پایگاه‌های تئوریک دوره‌های بارانی و دوره‌های 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.

کواترنری / روابط دما و بارش بین استوا و قطب در کواترنر

- در دوره یخبندان اختلاف دما بین قطب و استوا شدت یافته است.
- دنبال اختلاف دما و تقویت گردش عمومی اتمسفر، تشدید فعالیتهای سیکلونی و پیشروی جبهه قطبی بارش در مناطق خشک و نیمه خشک افزایش یافته.
- در عرضهای متوسط، پاره‌ای نقاط دارای شرایط سرد و مرطوب و بعضی تحت استیلای شرایط سرد و خشک بوده‌اند.

هولوسن حاوی افت و خیزها و نوسانات اقلیمی متعددی بوده است.

۱- ناپدید شدن قطعات یخی نیمکره شمالی بجز در شمال شرقی امریکای شمالی به دلیل

افزایش تابش خورشیدی به میزان ۸ درصد بیشتر از دوره یخچالی

۲- متعادل تر شدن اقلیم در عرض‌های میانه و بالا به دنبال عقب‌نشینی یخچال‌ها در اروپا و

عرض‌های میانه

۳- پسروی چندین کیلومتری درخت‌مرزها به سمت شمال اوراسیا و آمریکا به دلیل افزایش

دما در ۵ هزار سال پیش

۴- گرایش نواحی جنب حاره به خشکی به دلیل افزایش دما در ۵ هزار سال پیش و ترک

نواحی مذکور توسط انسان‌های اولیه

از حدود ۱۲ هزار سال پیش با آغاز دوره هولوسین و پایان آخرین عصر یخ، دمای هوای کره زمین افزایش قابل توجهی یافت.

طی آخرین سال‌های دوره پلیستوسن یعنی از حدود پانزده هزار سال پیش تا نخستین سال‌های دوره هولوسین (یعنی حدود ده هزار سال پیش) متوسط دمای زمین ۶ درجه سانتیگراد افزایش یافت و بسیاری از یخچال‌های آخرین عصر یخبندان شامل یخچال‌های اروپا و یخچال‌های آمریکای شمالی ذوب شدند.

بسیاری از جانوران به خصوص پستانداران بزرگ نظیر ماموت نتوانستند با این تغییر آب و هوا سازگار شوند و منقرض شدند.

فرضیه‌های متحمل در اقلیم کوتاه‌تر ایران

- آیا ایران همزمان با دوره‌های یخچالی دارای اقلیم سردتر یا مرطوب‌تر از حال حاضر بوده؟
- آیا بارش در دوره‌های یخچالی کمتر و شرایط خشک‌تر ولی سردتر وجود داشته؟
- حد برف‌های دائمی در کوه‌های مرتفع ایران در دوره‌های یخچالی تا چه حد پایین آمده؟
- آیا سطوح دریاچه‌های دائمی ایران در کوتاه‌تر چندمتر بالاتر از حد امروز بوده است؟
- آیا کویرهای داخله فلات ایران در مراحل از کوتاه‌تر دریاچه‌های دائمی بوده اند؟ اگر اینگونه بوده، وسعت آنها چقدر بوده؟
- آیا مراحل مرطوب و سرد در شمال و جنوب ایران همزمان بوده‌اند؟

شواهد و

نظریه ها:

تحولات اقلیمی کوتاه‌تر در ایران و شواهد مرفولوژیکی آن:

❖ شواهد و نظریه‌ها

شواهد ژئومرفولوژیکی تحولات اقلیمی دوره چهارم ایران که به آسانی قابل تشخیص می‌باشند، عبارت‌اند از:

- ✓ توپوگرافی یخچالی در کوهستانها
- ✓ پادگانه‌های دریایی در سواحل دریایی عمان
- ✓ پادگانه‌های دریاچه‌ای در سواحل خزر و حواشی دریاچه‌ها و کویرهای داخلی
- ✓ پادگانه‌های رودخانه‌ای در تمام نقاط کشور

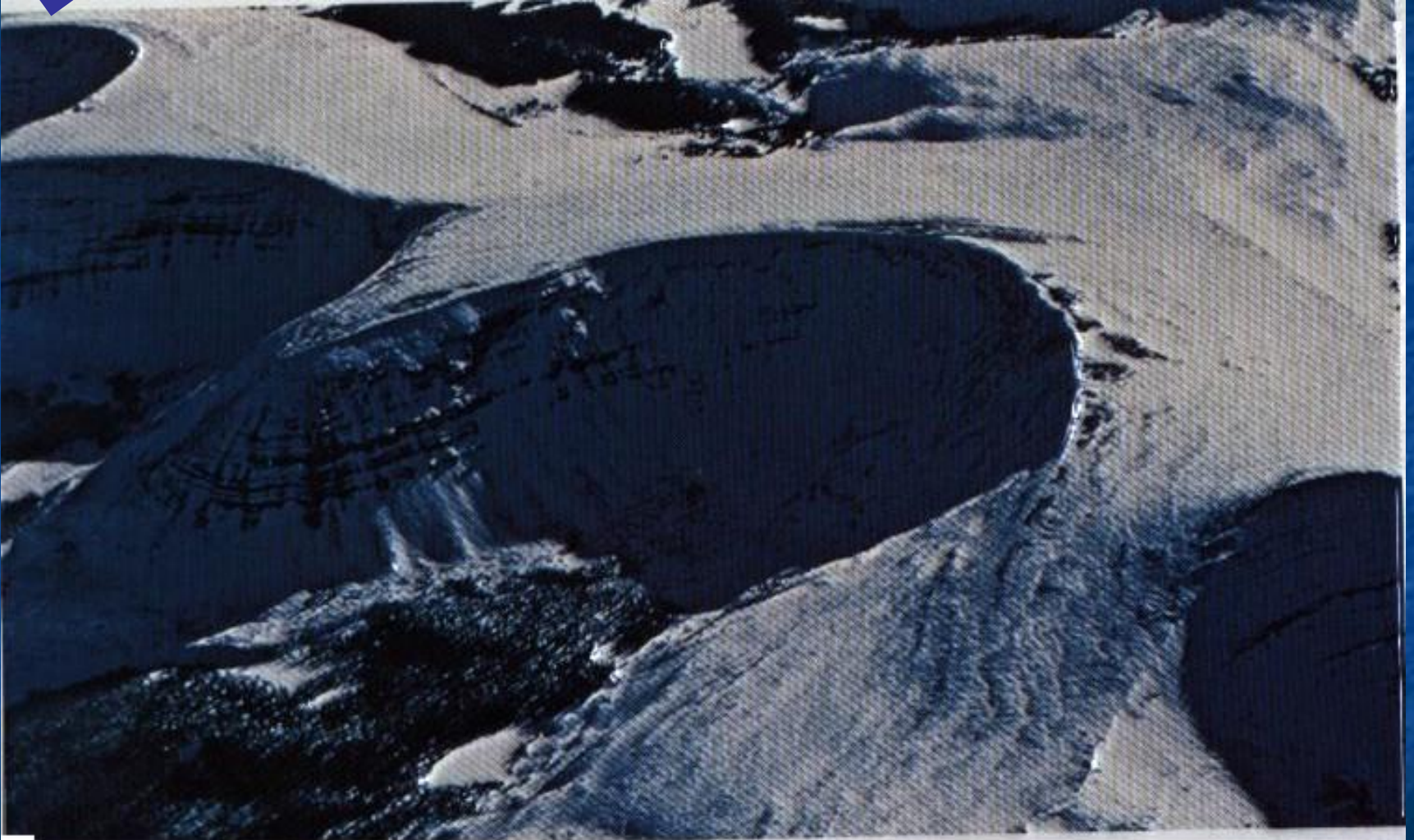
پیشینه مطالعات یخچال شناسی ایران

- ژاگ دومرگان در سال ۱۸۹۰، توضیح سیرک‌های اشتران 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

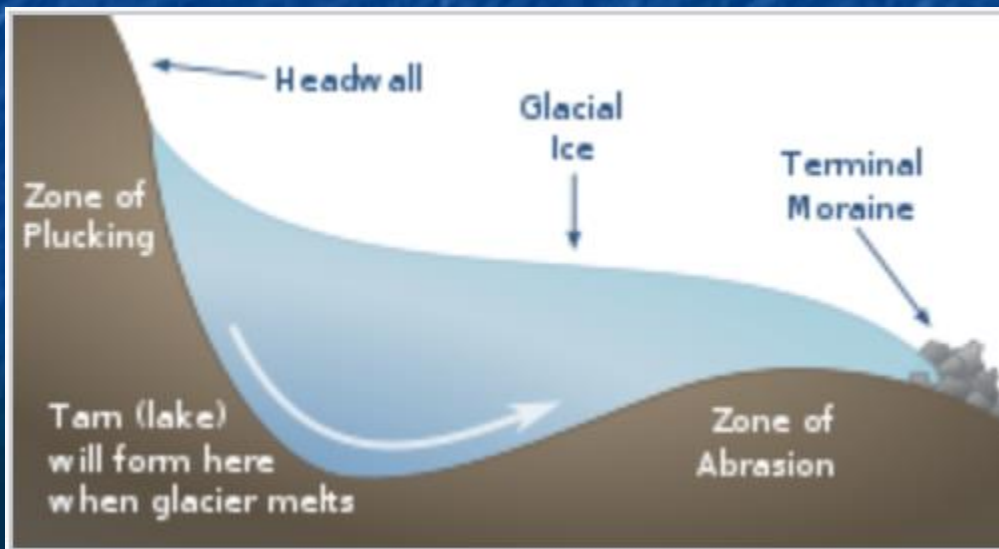
- علم کوه – سیرک های یخچالی در ارتفاعات ۴۸۲۰ و ۴۷۰۰ متری قرار گرفته و یک زبان ۷ کیلومتری را تغذیه می کنند.
- در زرد کوه بختیاری – دماوند و سبلان آثار یخچالی مشاهده شده است.

سیرکهای یخچالی



Aerial view of bowl-shaped depressions called cirques in the Uinta Range, Utah.

سیرک یخچالی: اولین و ساده‌ترین شکلی که بوسیله یخچالهای کوهستانی به وجود می‌آیند سیرک یخچالی است. حفره‌های که در مرکز سیرک قرار دارد ناف نامیده می‌شود. شیبی به طرف مرکز حفره دارد (شیب معکوس) مجموعه این برجستگی را ورو می‌گویند. در حد فاصل سیرکها "قلل دندان‌ه داری وجود دارد که شکلی هرمی دارند هورن نامیده می‌شوند. محل این سیرکها همیشه بالاتر از مرز برفهای دائمی است.



دره‌های یخچالی:

چنانچه فشار حاصل از تراکم یخ همراه با دخالت نیروی جاذبه به مرحله‌ای بیش از مقاومت یخ برسد، بر اثر قابلیت شکل پذیری لحظه‌ای و دائمی، حرکت توده یخ آغاز می‌شود. دره‌های یخچالی عمدتاً به صورت U شکل می‌باشند.



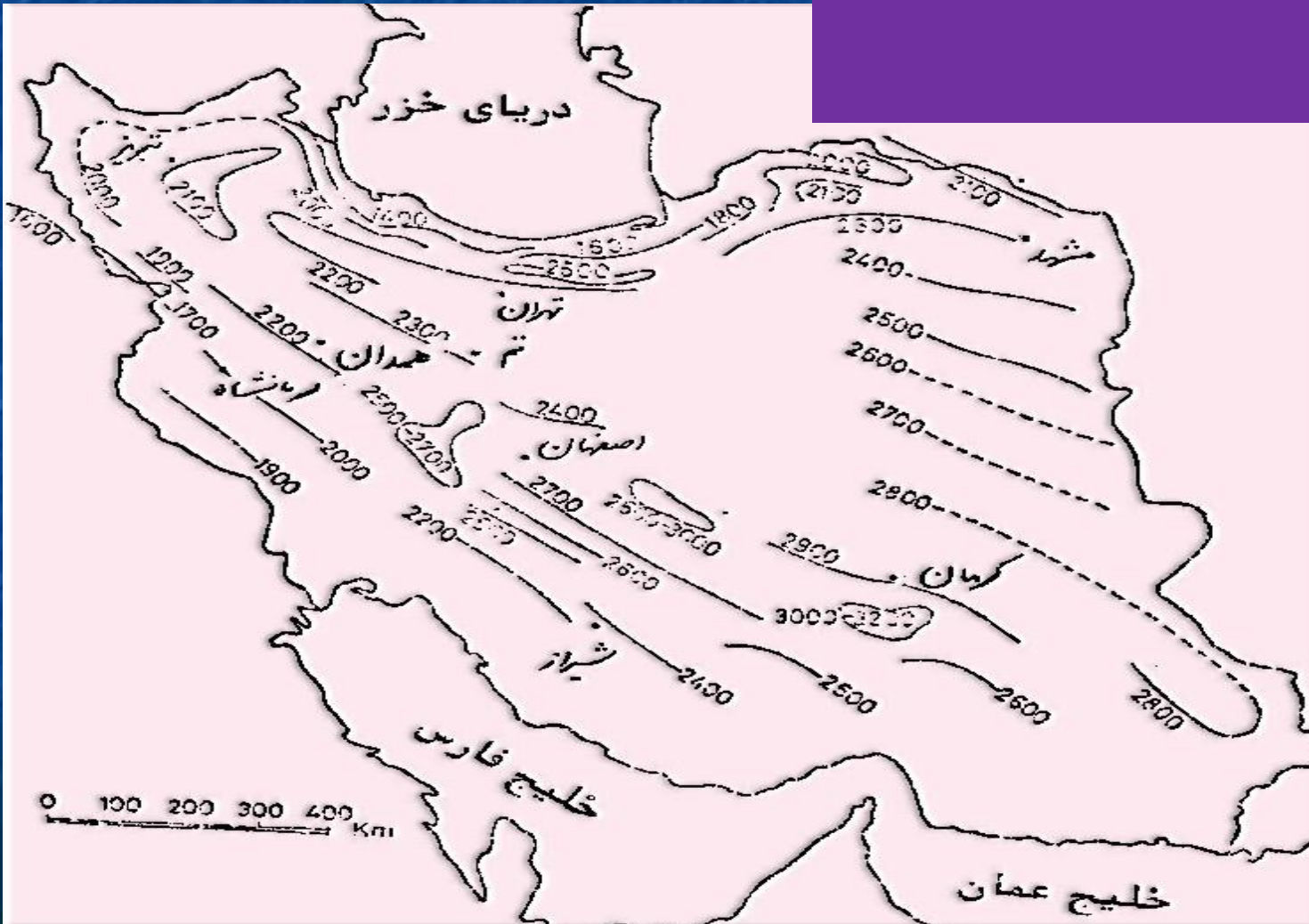
تغییرات برف مرز ایران در پلئوستوسن

- 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 کوه‌های کردستان تا حد ۱۸۰۰ متر می‌داند.

شواهد یخچالی فسیل در شمال ایران

برف مرکز کوتاه‌تر

دره یخچالی ماسوله در جنوب غرب رشت
در غرب چالوس یخچالهای علم کوه و تخت سلیمان
حوضه رود گرگان



پالئومورفهای یخچالی در غرب و شمال غرب ایران

- ✓ سبلان – کوههای بزغوش در جنوب شهر سراب – توده سه‌هند
- ✓ جنوب غرب ارومیه یخچال‌های راژان، درازگیر و زیوه
- ✓ یخرفت‌های تپیک وورم در بانه
- ✓ دامنه شمالی الوند
- ✓ مناطق یخچالی اطراف تهران و دره کرج

شواهد یخچالی مناطق خشک ایران

- ✓ یخرفت‌های یخچالی شیرکوه در ارتفاع ۱۸۰۰ و ۲۸۰۰ متری
- ✓ آثار یخچالی جنوب کرمان به استناد مطالعات کوهله
- ✓ شناسایی دره یخچالی جنوب کاشان توسط پدرامی

آثار مرفولوژیکی یخبندانهای کواترنر در ایران حداقل از اواخر قرن ۱۹ شناخته شده بود مطالعه جدی درباره آثار مستقیم یخبندان کواترنر در کوههای ایران با کارهای هانس بوبک در البرز و ارتفاعات کردستان (۱۹۳۳) دزیو (۱۹۳۴) در زردکوه شروع شده است . پس از آن محققین زیادی اعم از خارجی و ایرانی در این مورد کار کرده اند.

در حال حاضر در اطراف قله علم کوه چند یخچال سیرکی وجود دارد.

بزرگترین آنها چاله عمیق درپای قله علم کوه قرار گرفته است (۴۸۴۰ متر) و یخچال سیرکی کوچکتر نیز درپای قله تخت سلیمان دومین قله علم کوه (۴۷۰۰) وجود دارد. زبانه این یخچالها به هم پیوسته و در دره سرد آبرورد جریان یافته است طول یخچال حدود هفت کیلومتر در ارتفاع ۴۰۰۰ متری قرار دارد. حدود دو سوم سطح یخ با خرده سنگها پوشیده شده ولی آثار حرکت در آن قسمت هم قابل مشاهده است.

ارتفاع مرز برف دائمی در حال حاضر از دامنه‌های خارجی رشته کوه‌های خارجی به سمت ارتفاعات داخلی بطور قابل توجهی افزایش می‌یابد. در البرز ۴۲۰۰ متر و در ایران مرکزی ۵۰۰۰ متر به نوشته پدرامی بهترین منطقه برای مشاهده یخرفتهای دوره وورم اطراف بانه است. جالبترین یخچالها که از نظر اقلیم کواترنر ایران اهمیت دارد، آنهائست که در ارتفاعات منطقه خشک داخلی شناسایی شده اند.

آثار یخچالی در اطراف شیرکوه یزد

آثار یخچالی در اطراف جوپار کرمان

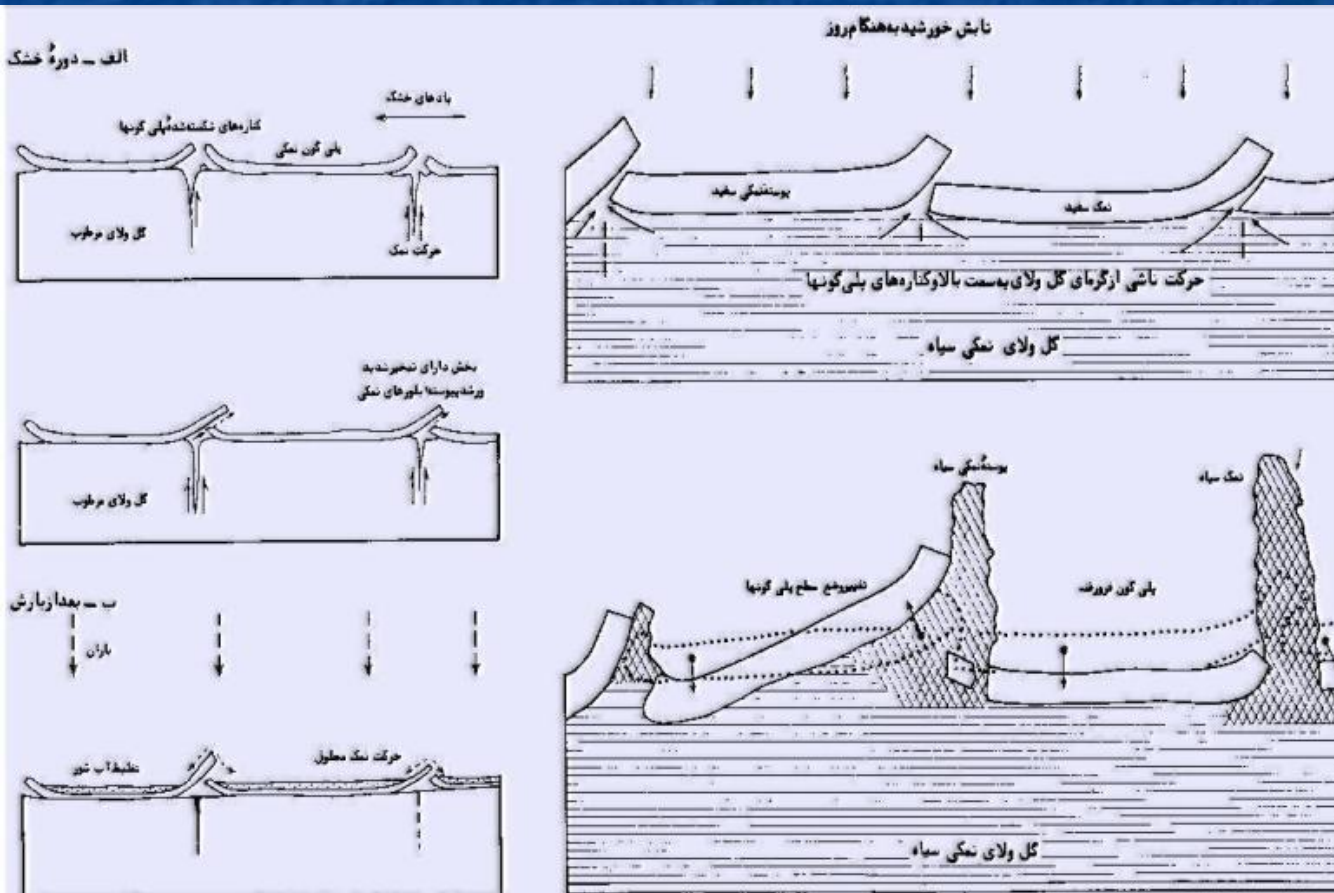
و ..

دریاچه‌های واقع در چاله‌های بسته دوره های سرد یا بارانی کوتاه‌تر را دریاچه های پلویال می‌گویند.

بعضی از این دریاچه‌ها بطور کلی خشک شده و از بین رفته و پاره‌ای در حال حاضر دریاچه‌های موقتی هستند.

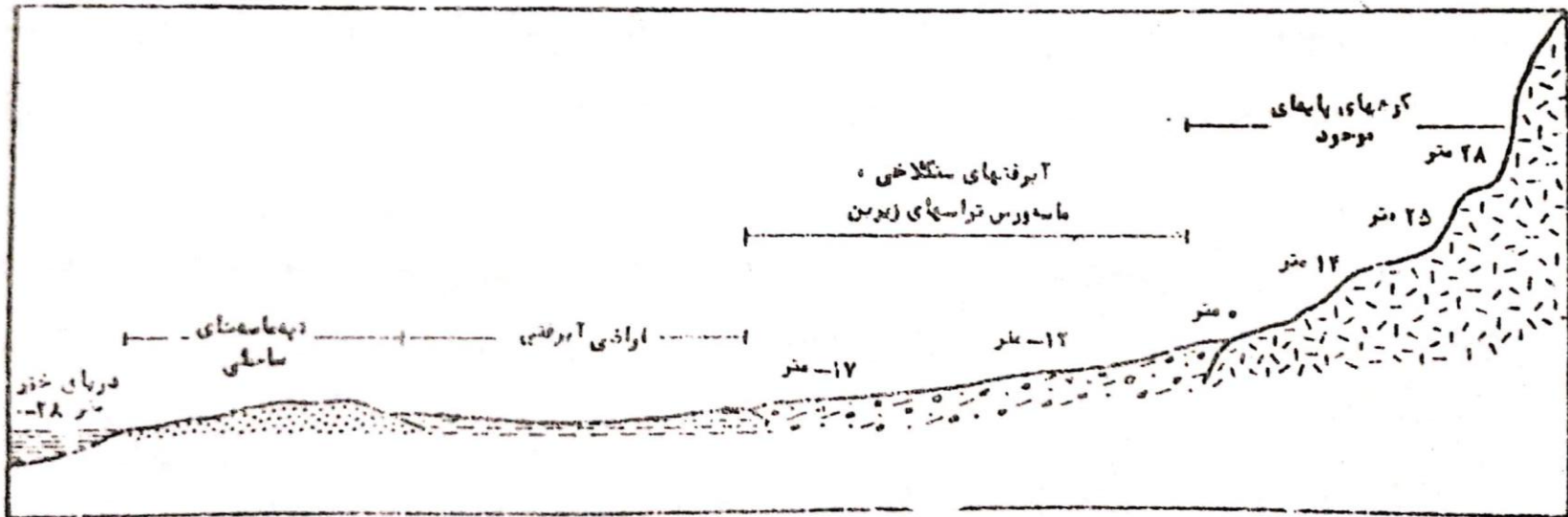
کویرهای ایران - مواریث دریاچه‌های پلویال

- تردیدی در خصوص سوابق دریاچه‌های کویرهای ایران وجود ندارد.
- بوتزر عمق دریاچه‌های پلویال دشت کویر را بیش از ۷۵ متر می‌داند.
- کرینسلی حداکثر عمق دریاچه‌ها را ۱۵ متر ذکر کرده است.



شواهد مورفیک نوسانات سطح آب خزر

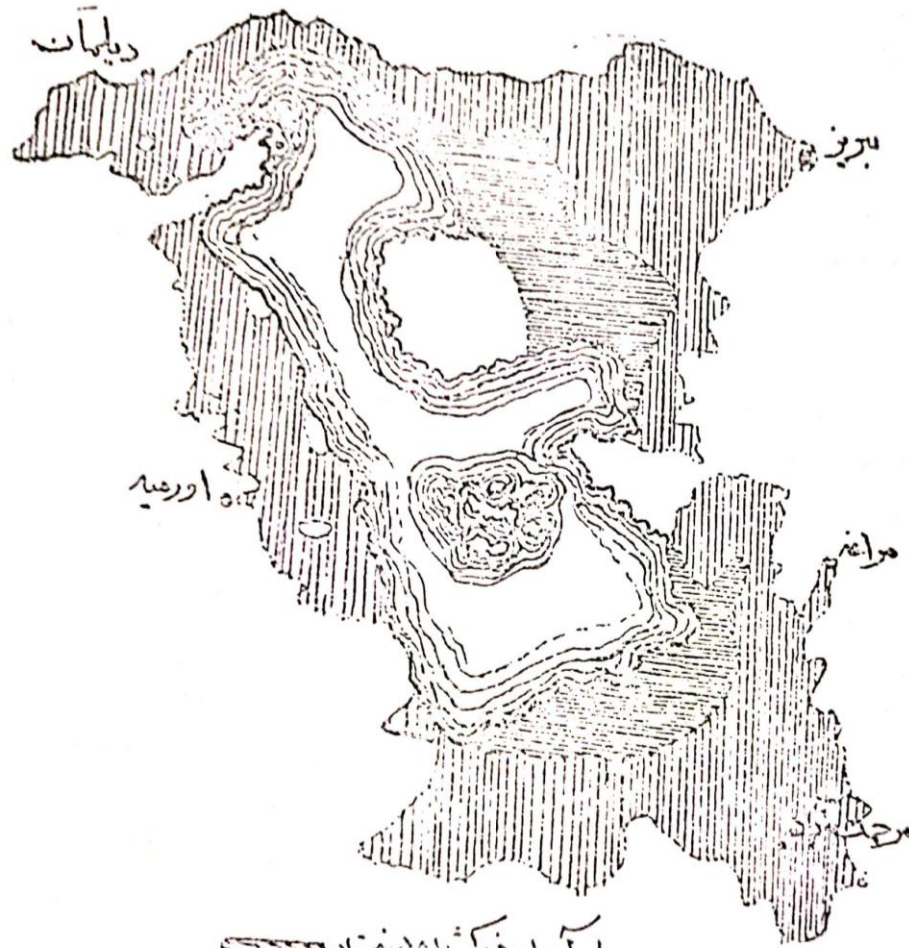
پادگانه‌های ساحلی خزر که توسط اونق، اهلرز و دیگران مطالعه شده
نوسانات آب این دریاچه در محدوده ۱۶- تا ۲۱۰ متر از سطح آبهای آزاد
ثابت می‌کند.



شکل ۳-۴: برش طولی سواحل پست دریای خزر در نزدیکیهای آستارا و کوههای تالش (از: اهلرز ۱۹۷۱)

دریاچه ارومیه

ژان دومرگان نوسانات سطح آب دریاچه را محدوده بین ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلومتر مربع می‌داند
کوهله سه پادگانه در ارتفاعات، ۷۵،۱۶۰ و ۲۷۰ متری نسبت به تراز فعلی
تشخیص داده است.

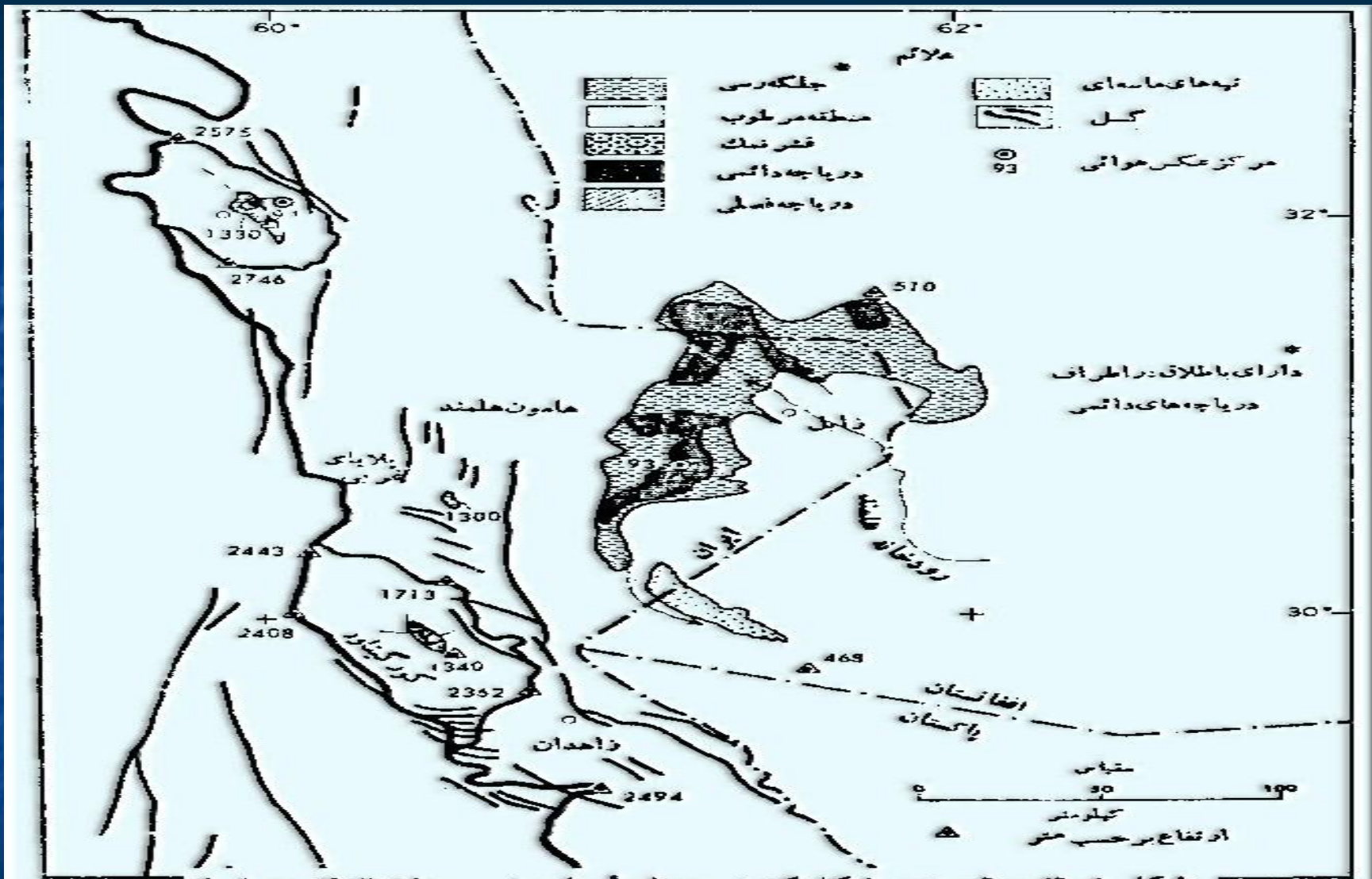


- سطح آبهای فروکشیده در زمستان
- سطح آبهای بالا آمده در بهار
- قسمت ضایع که سابقاً بر آب دریاچه بوده اند

سن سنجی و ارتفاع سنجی پادگانه های ارومیه توسط شوایتزر

زمان تشکیل	ارتفاع پادگانه از سطح امروزی
دوره سرد میندل	۱۱۵ متر
دوره سرد ریس	۸۵ - ۸۰ متر
دوره سرد وورم I	۶۵ - ۶۰ متر
دوره سرد وورم III	۳۰ متر

هامون وسیع ترین سطح آب شیرین در فلات داخلی ایران است که از سه حوضچه اصلی بنام های هامون هیرمند، پوزک در خاک افغانستان و هامون صابری تشکیل شده است.



شکل ۳-۸ موقعیت و شکل کنونی دریاچه هامون سیستان (از کریستلی)

دریاچه نمک

این دریاچه به نام‌های مختلفی شامل کویر قم، دریاچه نمک کاشان، دریاچه قم و مسیله خوانده می‌شود.

این دریاچه از نظر توپوگرافی جزء سیستم کویر بزرگ می‌باشد.

دریاچه‌های پلویال

شناخت موقعیت:

در قسمت جنوبی البرز در شرق تهران و ارتفاعات آتشفشانی ساوه و تفرش در جنوب غرب تهران منطقه بزرگی است به شکل مثلث که قاعده آن در شرق کوه های طبس تا کوه های سبزوار و دو ضلع دیگر آن از یک طرف کوه های کاشان ، انارک و جندق و از طرفی دیگر ارتفاعات جنوبی البرز و سمتان و کوه های ته رود تا سبزوار تشکیل می دهد این منطقه وسیع را دشت کویر می نامند.

حوضه های داخل این مثلث توسط ارتفاعاتی از هم جدا می شوند که بین آنها چاله ها و حوضه هایی قرار دارند حوضه مسیله در مغرب و حوضه دشت کویر در مشرق قرار دارد.

حوضه مسیله از سایر حوضه ها مشخص تر و به صورت چهار ضلعی در جهت شمال غربی به جنوب شرقی قرار گرفته که چال ترین جای آن در جنوب شرقی دریای نمک یا دریای مسیله نام گرفته است.

نوسانات مورفولوژیکی دریاچه نمک

شواهد مورفیک حکایت از وسعت زیاد آن در گذشته دارد احتمالاً گودیه‌های حوالی اشتهارد، ساوه، ایوانکی، قم و کاشان را احاطه م کرده است.
کرینسلی آثار سطوح قدیمی دریاچه را تا ارتفاع ۲۰ متری از سطح کنونی می داند.

لایه بندی سطوح کوتاه‌تر دریاچه نمک

هوبر از سونداژهای ژئوفیزیکی شرکت نفت به این نتیجه رسید که رسوبات کوتاه‌تر 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.

دریاچه‌های واقع در چاله‌های بسته دوره‌های سرد یا بارانی کوتاه‌تر را دریاچه‌های پلویال می‌گویند.

بهترین آثار مرفولوژیکی دریاچه‌های پلویال، در سواحل خزر، دریاچه ارومیه و دریاچه هامون سیستان شناخته شده و بررسی‌های زمین‌شناسی از وجود یک دریاچه وسیع پلویال، در حوضه مسیله خبر می‌دهد که دریاچه نمک قم باقیمانده آن است. مشخص‌ترین آثار تغییرات اقلیمی کوتاه‌تر در ایران پادگانه‌های ساحلی و رودخانه‌ای وابسته به این تغییرات می‌باشد.

اولین کسی که به تراز قدیمی دریاچه ارومیه توجه نموده، ژاک دومرگان بوده است. پادگانه‌های دریایی خزر توسط اهلرز انجام گرفته است.

پادگانه‌های دریاچه‌ای اطراف تبریز جنوب غرب مراغه و شرق شهر ارومیه حداقل وجود چهار تراز بالاتر از سطح امروزی را ثابت می‌کنند.

وسیع‌ترین سطح آب شیرین در داخل فلات ایران دریاچه هامون است که از سه حوضچه اصلی تشکیل شده است. بزرگترین چاله بنام هامون هیرمند در خاک ایران و کوچکترین آن بنام پوزک درخاک افغانستان است هامون صابری بین دو چاله مذکور قرار گرفته که خط مرزی از وسط آن می‌گذرد.

دریاچه نمک یا کویر قم که بسیاری آن را دریاچه نمک کاشان، دریاچه قم مسیله نیز می‌گویند مرکز یک حوضه کویری است این دریاچه از نظر توپوگرافی جزء سیستم کویر بزرگ (دشت کویر) می‌باشد.

دریاچه حوض سلطان در شمال غرب آن نیز جزئی از این حوضه به شمار می‌آید. (بین ۱۹۳۵) پادگانه‌های دریاچه‌ای و سطوح فرسایشی دریاچه ارومیه را به سه دوره یخچالی عطف کرده است.

شواپترز نیز چهار پادگانه‌ای را که برای دریاچه ارومیه تشخیص داده به سه دوره، همزمان با دوره‌های یخچالی دو پادگانه پایینی را به وورم و پادگانه‌های بالاتر را به ریس (میندل) نسبت می‌دهد.

تأثیر نوسانات اقلیمی کوتاه‌تر بر پادگاه رودخانه‌ای

نوسانات اقلیمی کوتاه‌تر سبب تغییر شرایط فرسایش رودخانه‌ای شده و از اثر آن به صورت رسوب مواد با ویژگی‌های متفاوت و شکل‌گیری پادگاه‌های رودخانه‌ای شده است.

پادگان‌های آبرفتی

پادگان‌های آبرفتی عارضه‌ای هموار و یا نسبتاً هموار است که از آبرفت تشکیل شده و پرتگاه حاشه‌ای آن با شیب تندی به بستر فعال جریان آب و یا به یک پادگان دیگر مسلط است.

نحوه تأثیر سیکل‌های فرسایشی بر تشکیل پادگان‌ها

پادگان‌های آبرفتی مستقیماً تحت تأثیر رفتارهای رودخانه‌ای

از سرچشمه

تا مصب

تشکیل می‌شوند.

پادگان‌های آبرفتی نتیجه تکرار دوره‌های فرسایشی هستند.



افزایش میانگین شیب بستر.
 افزایش اولیه قدرت آب.
 رسوب برداری و مانور رودخانه بر بستر قبلی خود.
 حفر یک بستر یا پادگانه جدید.

حرکات زمین ساختی

تغییر سطح اساس

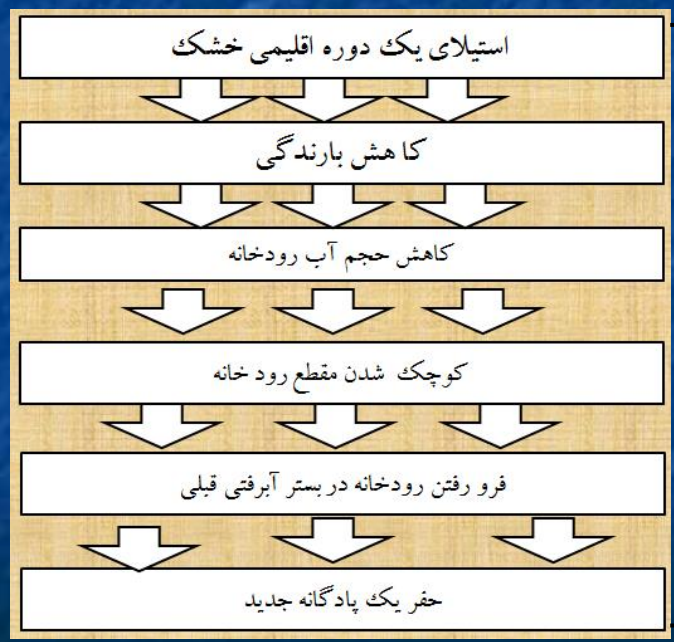
نوسان سطح اقیانوسها

دلایل تغییر رفتار رودخانهها



تکرار دورههای فرسایشی

تغییر شرایط اقلیمی



افزایش حجم آب، بالا رفتن نیروی اولیه و تجدید دوره فرسایش

نیروی خالص (P') و نیروی اولیه (P)

انتقال، کاوش و تراکم

$0=P'$ فقط قادر به حمل رسوبات خود است 

$P'>0$ رودخانه کاوشی است 

$P'<0$ رودخانه در مرحله تراکم سازی است 

آغاز یک دوره فرسایشی $P' > 0$

حفر بستر

کاهش شیب بستر یا کاهش حجم آب

رسوبگذاری

شروع دوره فرسایشی جدید

ایجاد بستر جدید داخل رسوبات و
عارضه‌های رسوبی مسلط به بستر جدید

مراحل ایجاد پادگانه
رودخانه‌ای

اگر نیروی کاوش در مرحله دوم فرسایش بیش از نیروی کاوش مرحله اول باشد.

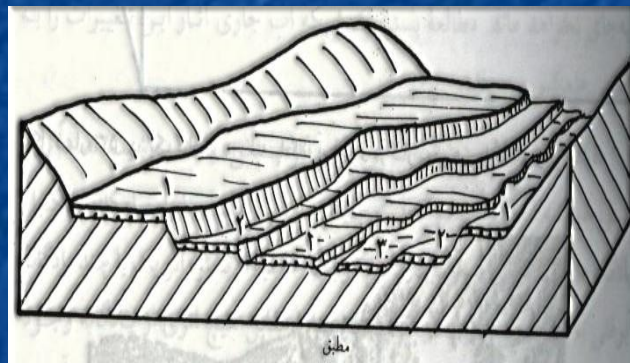
✓ جریان آب تمام ضخامت آبرفت مرحله تراکم قبلی را حفر می‌کند.

ممکن است سنگ بستر را هم حفر کند.

✓ ارتباط فیزیکی آبرفت پادگانه‌های همزمان دو طرف قطع می‌شود.



پادگانه‌های مطبق



انواع

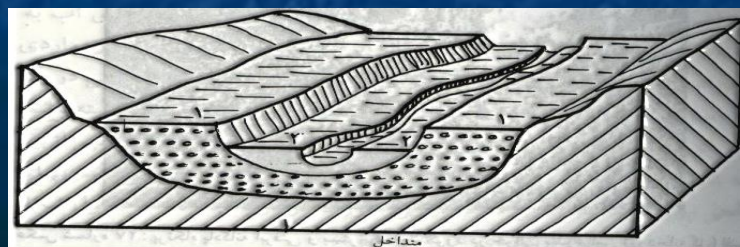
اگر نیروی کاوش در مرحله دوم فرسایش کم‌تر از نیروی کاوش مرحله اول باشد.

✓ جریان آب نمی‌تواند تمام ضخامت آبرفت مرحله تراکم قبلی را بشکافد.

✓ ارتباط فیزیکی آبرفت پادگانه‌های همزمان دو طرف قطع نمی‌شود.



پادگانه‌های متداخل



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 نمی‌تواند معرف یک نوسان اقلیمی باشد.

پادگاه‌های رودخانه‌ای

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
کُند 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 قره‌سو دو یا سه پادگانه آبرفتی را گذارش نموده که تمامی آنها ترازهای قدیمی خزر ارتباط دارند.

پادگاهه ارس

در دره ارس افتخارنژاد به پادگاه‌های جلفا در ارتفاع بین ۶۰۰ الی ۱۰۰۰ متر اشاره می‌کند.

به نظر او پادگاه‌های 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 بالاتر است.

فِزِلِ اوزَن یکی از بلندترین رودخانه‌های ایران است که از کوه‌های چهل‌چشمه میان سقز و دیواندره در استان کردستان و استان آذربایجان شرقی سرچشمه گرفته و پس از پیوستن هیرو رود، زنجان رود و شاهرود به آن به دریای خزر می‌ریزد. ★

طرح مجدد فرضیه‌های متحمل در اقلیم کوتاه‌تر ایران

- آیا ایران همزمان با دوره‌های یخچالی دارای اقلیم سردتر یا مرطوب‌تر از حال حاضر بوده؟
- آیا بارش در دوره‌های یخچالی کمتر و شرایط خشک‌تر ولی سردتر وجود داشته؟
- حد برف‌های دائمی در کوه‌های مرتفع ایران در دوره‌های یخچالی تا چه حد پایین آمده؟
- آیا سطوح دریاچه‌های دائمی ایران در کوتاه‌تر چندمتر بالاتر از حد امروز بوده است؟
- آیا کویرهای داخله فلات ایران در مراحل از کوتاه‌تر دریاچه‌های دائمی بوده‌اند؟ اگر اینگونه بوده، وسعت آنها چقدر بوده؟
- آیا مراحل مرطوب و سرد در شمال و جنوب ایران همزمان بوده‌اند؟

مبانی تغییرات اقلیمی کوتاه‌تر در ایران

شواهد مربوط به حضور پادگانه‌های آبرفتی-گرده‌شناسی-فسیل‌شناسی و رسوب‌شناسی ثابت می‌کند که اقلیم ایران در کوتاه‌تر چندین بار تغییر کرده است.

رفتار های یخچالی ایران و مطابقت آن با نوسانات یخبندان جهانی

پیدایش یخچالهای سیرکی، دره‌ای، پایکوهی و آثار کاوشی و تراکمی یخ در ایران ثابت می‌کند 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 بنابراین 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 تراس‌های 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 می‌کند.

مراحل دوره های سرد و بارانی کوتاهتر

حداقل چهار مرحله سرد یا بارانی برای ایران قابل قبول است جدیدترین تحولات مربوط به یخبندان های وورم است.

اختلاف نظر بلانفورد و ریشتهوفن در خصوص اقلیم گذشته ایران

بلانفورد معتقد است که تشکیل حوضه‌های مدرن رسوبی ایران متعلق به یک آب وهوای به مراتب مرطوب‌تر از شرایط فعلی و ریشتهوفن با تکیه بر رسوبات آهکی آب وهوای ایران را خشک تر از حال حاضر می‌داند.

دیدگاه هانس بوبک و پالئوکلیمای ایران

- با تاکید بر مطالعات یخچال شناسی او نظریه دوره‌های 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 تاکیدی بر نظریات بوبک

- - تفسیر پالئوکلیمای ایران توسط مطالعات گرده‌شناسی در اطراف دریاچه زریبار است.
- - شواهد درمنه زاری اقلیم سرد و خشک ۱۱۰۰۰ سال پیش ایران را ثابت می‌کند.
- - ۵۵۰۰ سال پیش حضور یک جنگل بلوط شرایط اقلیمی مرطوب تر را نشان می‌دهد.

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 ۴۰۰-۵۰۰ میلی متر	۱۱۰۰۰-۳۵۰۰ سال قبل از میلاد :

★ آرتمیزیا، نام علمی جنس درمنه است.

شواهد نظریه دوره مرطوب پلیستوسن در ایران



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

دیدگاه اهلرزدرمورد شرایط اقلیمی کوتاهتر در ایران

✓ مداومترین نامساعدشدن اقلیم در اوایل دوره وورم با کاهش شدید دما و حتی الامکان افزایش ناچیز بارش در کوهستانهای مرتفع ایران همراه بوده است.

- شارلاو با دفاع از دوره‌های بارانی تباینات اصلی را بین سطوح اقلیمی کوهستانی (یخچالی) و چاله‌های داخلی (مجاور) یخچالی می‌داند.
- به نظر وی افزایش بارش در نواحی کوهستانی باعث افزایش دبی رودخانه‌ها و در نتیجه پیدایش سطوح آبی شده است.

کرینسلی-تئوری دورانهای سرد و مرطوب

- اختلاف ناحیه‌ای سیستم‌های بارشی، دمایی حال حاضر در پلیستوسن هم وجود داشته است.
- شدت اختلافات به مراتب بیش از حال حاضر بوده است.
- شرایط آب و هوایی سردتر و مرطوب‌تر از حال حاضر، دبی رودخانه‌ها را افزایش داده و سطوح داخلی دریاچه‌ای را بوجود آورده است.

تغییرات درجه حرارت در آخرین دوره سرد نسبت به حال حاضر

- بوبک 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 جبهه‌های داخلی ۵ تا ۸ درجه در نظر گرفته
- پدramی کاهش حرارت را برای تهران تا ۱۸ درجه می داند.

مقایسه وضعت فعلی دریاچه ارومیه و کویر قم از دیدگاه پدramی

- حفاری‌های اخیر وجود یک دوره یخبدان را در کویر نمک ثابت می‌کند.
- پادگانه‌های با ارتفاع ۲۰ متر حضور یک دریاچه دائمی را در کویر نمک ثابت می‌کند.
- میانگین دمای ارومیه ۲۳ و در کویر نمک ۳۵ است
- نهایتاً بازسازی کویر قم برابر دریاچه ارومیه میانگین دما می‌بایستی ۲۵ و بارش ۵۰۰ میلی متر بوده باشد.

تحلیل نهایی اقلیم ایران در کوتاه‌تر

- با توجه به شواهد موجود اقلیم ایران در آخرین دوره سرد به مراتب سردتر و مرطوب‌تر از حال حاضر بوده.
- تغییرات حرارتی و رطوبتی برای مناطق مختلف، متفاوت است.
- تغییرات برودتی و رطوبتی از مدل حال حاضر پیروی می‌کنند.
- تراسهای دریاچه‌ای، رودخانه‌ای، سطوح پلویال و شواهد اکولوژیک شواهد تغییر به شمار می‌روند.

مناطق
مورفولوجیک
ایران

مناطق مورفوکلیماتیک ایران از دیدگاه بوبک

فرآیند

نیواسیون

سولی فلوکسیون

فلویال

پدیمانتاسیون

فرسایش بادی

منطقه

یخچالی

جنب یخچالی

معتدل

نیمه خشک

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.
- پدرامی برف مرز دامنه های داخل را در ۲۲۰۰ متر و در البرز ۱۸۰۰ – ۱۵۰۰ متر می دانند.

خلاصه

مشخصه ها و شرایط پالئومورفوکلیماتیک ایران

► شواهد اقلیم های سرد (یخچالی و جنب یخچالی)

1. از غرب به شرق و از شمال به جنوب علائم آثار یخچالی کم اهمیت می شود.
2. متراکم ترین و بیشترین شواهد ژئومورفیک یخچالهای قدیمی در ارتفاعات البرز، طالش، آذربایجان شرقی و کردستان شمالی است.
3. از دیگر شواهد مربوط به حاکمیت اقلیم های سرد پلیوستوسن در ایران، رسوبات حاصل از فرایندهای جنب یخچالی است که تقریباً در تمام ارتفاعات ایران گسترده اند.
4. توده های گلی و سنگریزه متوالی و لایه های تراورتن از شواهد تکرار دوره های خشک و سرد و دوره های بارانی است.

۱۳۵۹

پژوهشگاه کردستانی

شواهد اقلیم مرطوب و بارانی

اشکال فرسایش خطی

کوچه، دالان، اشکال معکوس، ناودیس معلق

اشکال فرسایشی سطحی

گلاسی ها و دشت سرها

اشکال فرسایش تراکمی

مخروط افکنه، باجادا، رسوبات کف دریا

پادگانه های آبرفتی

درختنگان در شمال شهداد و نیکو جهان در جنوب نیک شهر

بقایای فرسوده و متلاشی شده رسوبات آهکی تراورتن

(نطنز، مورچه خورت و ایبانه)

بافق، دشت کویر

تپه های ماسه ای تثبیت شده در پناه کوهستان

چاله دامغان ، دشت کویر، دشت لوت

کویرهای مطبق یا فسیل

ریگ لوت، ریگ جن، بند ریگ

اختلاف جهت در تپه های ماسه ای

شواهد اقلیم دوره های خشک

خلاصه

مناطق مرفوکلیماتیک پلیوستوسن

یخچالی

- تعیین مرز برفها مشکل است.
- سیرک های یخچالی به طور کلاسیک خط برفمرز را نشان می دهد.

جنب یخچالی

مرز پایین جنب یخچالی در نیمه شمالی ۱۸۰۰ متر در ایران مرکزی ۱۹۰۰ متر و در کردستان و آذربایجان بسیار پایین تر از نواحی شمالی است. آشکارترین و تیبیک ترین نمونه های کلاسیک تراکم های گلی در آذربایجان و کردستان قابل رویت است. روانه های گلی ناشی از دره ها و زهکش های اصلی است که بعدا دشتهای تراکمی را ایجاد کرده است.

معتدل (فلویال)

اشکال معکوس و شکلهای کاوشی و تراکمی در حیطه مناطق معتدل است.

نیمه خشک (پدیمانتاسیون)

پدیمان و گلاسی و اینسلبرگها جز نواحی نیمه خشک هستند. ایجاد دشت سرها و توسعه آنها به زیان نواحی کوهستان تمام شده است. دشت سرها با جریانهای سفره ای و شستشوی ورقه ای به وجود آمده اند.

خشک (هیدروائولین)

کلوت و کلوتکها حاصل فرسایش آبی - بادی (هیدروائولین) است.

مناطق فعلی مورفوکلیمایی ایران

۱- منطقه یخچالی و مجاور یخچالی

- این مناطق بالاتر 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 فلویال
- غلبه فرسایش آبهای جاری
- مرز فلویال در سطح مختلف ایران متفاوت و اختلاف نظر های در مورد آن وجود دارد.
- خیام این مرز را در حاشیه سه‌ه‌ند ۲۲۰۰ متر می‌داند.
- کوهله مرز اخیر را برای شمال ایران بین ۲۱۰۰ - ۱۹۰۰ متر می‌داند.
- هاگه درن ۲۵۰۰ متر را برای ایران مرکزی در نظر گرفته است.

مناطق فعلی مورفوکلیمایی ایران

۳- منطقه پدیمانتاسیون

- این منطقه در حاشیه چاله‌های مرکزی و اطراف ارتفاعاتی که در این قسمت از داخله فلات ایران قرار دارند به صورت نواری کشیده شده و به کویرها ختم می‌شود.

مناطق فعلی مورفوکلیمایی 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 فرسایش بادی نیز در آن قابل مشاهده است.