

## نگرش علمی - تحلیلی ویژه در راستای استدلال و اثبات وجود کواستا (کُت) در ایران (با تأکید بر وجود کواستا در چاله طبس)

محمدجعفر زمریدان (دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، عضو هیأت مدیره انجمن ایرانی ژئومورفولوژی)  
zomorrodian@yahoo.com

### چکیده

اهداف: براساس تعریف و ماهیت، ژئومورفولوژیست‌ها باید به‌طور عمده به شکل ناهمواری‌های پوسته زمین و چگونگی پیدایش و تحول آن‌ها توجه و گرایش خاصی داشته باشند؛ اما برخی از متخصصان مربوط، در ایران، وجود کواستا را به سن و جنس سازندهای قدیمی (مثلاً ژوراسیک) نسبت می‌دهند و به‌همین دلیل بر این باور هستند که در ایران اصلاً کواستا وجود ندارد. بعضی از متخصصان ژئومورفولوژی تحقیق و بیان کرده‌اند که در ایران کواستا وجود دارد؛ مثلاً سبحانی (۱۳۵۸) کواستا را در حاشیه جاده نطنز - کاشان مطالعه کرد. موسوی‌حرمی و آدابی نیز در (۱۳۷۷) وجود کواستاهای بوتونیری در جنوب‌شرق رشته‌کوه کپه‌داغ را بررسی کردند. همچنین، تئودور ابرلندر (۱۹۶۵) در مورد کواستاهای موجود در رشته‌کوه زاگرس مطالعه کرد. نگارنده مقاله حاضر نیز از سال ۱۳۷۰ تاکنون وجود کواستاها را در شرق چاله طبس مطالعه و بررسی کرده است. کواستا اصطلاح و واژه‌ای اسپانیایی است که به‌معنای شیب، سربالایی و غیره است. در واقع، یک ناهمواری تک‌شیبی نامتقارن است که از لایه‌های متناوب سخت و سست تشکیل شده است و در سطح فوقانی آن یک لایه سخت با شیب ملایم (بین ۱ تا ۱۵ درجه) وجود دارد که چهره اصلی شیب کواستا را در بردارد. روش: در ژئومورفولوژی، از دو روش تحقیق تاریخی و تجربی استفاده می‌شود. در این مقاله، علاوه بر این دو روش، به‌ویژه روش تجربی (براساس بررسی‌ها و مطالعات میدانی)، با تکیه بر مبانی نظری ژئومورفولوژی، تعریف و مشخصات کواستا مطالعه و بررسی شد. یافته‌ها/ نتایج: با توجه به مبانی نظری و روش‌های تحقیق که ذکر شد، براساس ویژگی‌های ساختمانی (تکتونیک) و اقلیمی (فرسایشی) در ایران، کواستاهایی به‌وجود آمده‌اند و تغییر و تحول یافته‌اند؛ به‌ویژه در شرق چاله طبس.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به پیشینه‌های پژوهش، روش تحقیق، مبانی نظری و یافته‌های تحقیق، در نتیجه، وجود کواستا در ایران تأیید و به اثبات شد؛ به این ترتیب، پیشنهاد می‌شود که همکاران و متخصصان ژئومورفولوژی در دانشگاه‌های ایران، وجود کواستا در ایران را بپذیرند و به دانشجویان خود معرفی کنند. همچنین، مسئولین دولتی، برنامه‌ریزان و طراحان محیطی نیز با استفاده خوب از این اطلاعات برای مقابله با فرسایش، اجرای پروژه‌های عمرانی و ژئومورفوتوریسم اقدام کنند.

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل، کواستا (کت)، ایران، چاله طبس، بوت (بیوت)، سوبسکانت، کانسکانت، ابسکانت، مورفوسیستم.

#### ۱. مقدمه

ژئومورفولوژی، یکی از شاخه‌ها و زیرمجموعه‌های مهم جغرافیای فیزیکی (طبیعی) است و براساس تعریف این علم، ژئومورفولوژیست‌ها و متخصصان باید به شکل ناهمواری‌های پوسته زمین توجه کنند و علاوه بر توصیف و تشریح لندفرم‌های ژئومورفیک، در قالب تحلیل و نگرش سیستمی، به چگونگی پیدایش و تغییر و تحولات آن‌ها نیز گرایش خاص داشته باشند. برطبق نگرش سیستمی، اشکال ناهمواری و لندفرم‌های پوسته زمین، ناشی از دخالت و تأثیر نیروها و فرایندهای درونی و بیرونی بوده‌اند و از طریق همین عوامل درونی و بیرونی، تکوین و تحول می‌یابند. به همین دلیل، برای تحلیل این روندها و پیدایش لندفرم‌ها و تغییر و تحول آن‌ها، لازم است از اطلاعات سایر علوم زمین، به ویژه زمین‌شناسی و اقلیم‌شناسی استفاده شود. این اطلاعات به عنوان بخشی از داده‌های مبنا (پایه) در تحلیل سیستمی ناهمواری‌ها، مورد استفاده ژئومورفولوگ‌ها قرار می‌گیرد؛ براین اساس، وجوه مشترک و همسویی بین ژئومورفولوژی و سایر علوم زمین، به ویژه با زمین‌شناسی وجود دارد؛ البته، باید بدانیم که زمین‌شناسان بیشتر به جنس و سن سازندهای زمین‌شناسی و امثال آن توجه دارند؛ اما متخصصان ژئومورفولوژی اغلب شکل سازندها و ناهمواری‌ها و چگونگی پیدایش و تحولات آن‌ها را مشاهده و مطالعه می‌کنند.

یکی از انواع لندفرم‌های مرتفع و برجسته که به صورت ناهمواری‌های تک‌شیبی و مایل نمود دارد، به کواستا (کت) معروف است. کواستاها جزو اشکال و لندفرم‌های ساختمانی مطرح هستند؛ اما از نظر پیدایش و تغییر و تحولات نیز محصول عمل مشترک فرایندها و نیروهای درونی و بیرونی هستند. این گونه

ناهمواری‌ها و لندفرم‌های تک‌شیبی در اکثر نقاط و بخش‌هایی از سیاره زمین وجود دارند و به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی، به دلیل برهنگی و عریان‌بودن زمین، حضور بیشتر و آشکارتری دارند. شایان ذکر است که در مورد وجود کواستا در ایران اختلاف نظر وجود دارد؛ زیرا، بسیاری بر این باور هستند که در این کشور اصلاً کواستا وجود ندارد و برای اثبات این ادعای خود، بیشتر به سن و جنس سازندهای زمین‌شناسی تکیه می‌کنند و کواستاها را به دوران‌های قدیم زمین‌شناسی به‌ویژه دوران دوم نسبت می‌دهند و می‌گویند که هیچ آثاری از کواستاهای آن زمان، در ایران وجود ندارد؛ درحالی‌که برخی از متخصصان ژئومورفولوژی از جمله نگارنده مقاله حاضر، براساس توضیحات ذکرشده و دلایل ارائه‌شده در این مقاله، معتقد است که به‌طور قطع چنین پدیده‌ای در ایران وجود دارد؛ در ادامه بحث، به نتایج موردنظر خواهیم رسید.

## ۲. پیشینه تحقیق

به وجود کواستا (کت) در سطح کره زمین، به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی و نیمه‌خشک، در کتب و مقالات ژئومورفولوژی خارجی (انگلیسی، فرانسوی و ...) و داخلی ایران اشاره شده است؛ اما در مورد وجود کواستا در ایران، فقط برخی از ژئومورفولوگ‌ها مانند سبحانی (۱۳۶۴)، موسوی‌حرمی و آدابی (۱۳۷۷) و ابرلندر (۱۹۶۵) تحقیق کرده‌اند و وجود آن را بیان نموده‌اند. غیر از این موارد، نکات دیگری در مورد کواستاهای ایران ارائه نشده است. محمودی (۱۳۶۸) اشاره کرده است که در ایران کواستا وجود ندارد.

## ۳. روش‌شناسی تحقیق

با توجه به اینکه روش تحقیق ژئومورفولوژی مبتنی بر دو روش تاریخی و تجربی است، در این مقاله سعی شده است تا هر دو روش تاریخی و تجربی به‌کار گرفته شوند. براساس این دو روش است که مطالعات و بررسی‌های میدانی، به‌ویژه در چاله طبس در طی چندین سال انجام گرفته‌اند. در این باره به توصیف، تشریح و تحلیل‌های کمی و کیفی پرداخته شده است و به‌علاوه، اطلاعات و داده‌های به‌دست‌آمده با مبانی نظری مربوط به کواستا مقایسه و

تطبیق داده شده‌اند و این نتیجه به دست آمده است که به طور قطع، کواستا در چاله طبس وجود دارد. در راستای انجام این تحقیق، به مطالعات و پژوهش‌های برخی دیگر از ژئومورفولوژیست‌ها درباره وجود کواستاها در بعضی از نقاط دیگر ایران مراجعه شده است تا یافته‌های تحقیق در چاله طبس بیشتر مورد تأیید قرار بگیرد و وجود کواستا در این کشور به طور کامل به اثبات رسد.

#### ۴. مبانی نظری تحقیق

بدیهی است که برای شناخت دقیق پدیده‌ها و لندفرم‌های ژئومورفیک در هر نقطه از کره زمین، نخستین گام، تسلط بر مبانی نظری ژئومورفولوژی است تا بتوان از طریق مقایسه و تطبیق لندفرم‌های مشاهده شده با مباحث نظری، آن‌ها را به صورت علمی، عملی و بادقت شناسایی کرد. برای شناخت کواستاها در ایران نیز علاوه بر مواردی که در روش تحقیق ذکر شد، به مبانی نظری در مورد ویژگی‌های کواستا و نحوه پیدایش و تحولات آن توجه شده است و عملیات میدانی نگارنده و سایر متخصصان براساس این مبانی صورت گرفته و نتایج مورد نظر به دست آمده است. درباره مبانی نظری مربوط به کواستاها موارد زیر درخور توجه است:

##### ۴.۱. تعریف و ویژگی‌های هندسی کواستا

اصطلاح «کواستا» دارای ریشه اسپانیایی است که به معنای شیب، سربالایی و ... می‌باشد و عبارت است از یک برجستگی نامتقارن، ناهمواری تک‌شیبی ساختمانی که در ساخت‌های رسوبی موافق و متناوب، شامل یک لایه نرم و سست در زیر لایه سخت و مقاوم ایجاد شده است. به عبارت دیگر، اولین نشانه از ساختمان موافق مایل، وجود دره‌های نامتقارن مایل است که در آن‌ها، رودخانه‌ای به نام اورتوکلینال یا سوبسکانت جریان دارد (نگارش، ۱۳۹۱، صص. ۶۵-۶۴).

درواقع، چون لایه سخت فوقانی گسترده و دارای شیب طبقاتی کم (۱ تا ۱۵ درجه) بوده است و چهره اصلی شیب ناهمواری را در بردارد، به آن کواستا یا ناهمواری تک‌شیبی می‌گویند (محمودی، ۱۳۶۸، ص. ۵۹). با وجود این ویژگی تک‌شیبی گسترده در کواستاها، در نیم‌رخ عرضی آن‌ها سه مقطع شیب متفاوت وجود دارند که به همین دلیل دره‌های نامتقارن مایل را

نمایان می‌سازند. این سه مقطع شیب عبارت‌اند از: شیب بسیار ملایم و گسترده که منطبق با پشت کواستا (طبقه سخت فوقانی) بوده است و شیب اصلی (حداکثر تا  $15^\circ$  درجه) را تشکیل می‌دهد. مقطع دیگر دارای شیب بسیار تند (حدود  $90^\circ$  درجه) است که در پیشانی یا جبهه کواستا و منطبق با ضخامت لایه سخت فوقانی است و به صورت پرتگاه کم‌ارتفاع و کم‌وسعت رخنمون یافته است و به آن «گیلویی» یا «کورنیش» می‌گویند. دیگری عبارت است از یک دامنه با شیب متوسط (حدود  $45^\circ$  درجه) که به حالت شیب معکوس ملایم یا ضدشیب مقعر در زیر کورنیش و منطبق با لایه نرم زیرین است (خیام، ۱۳۵۲، ص. ۲۰۸).

شایان ذکر است که لندفرم‌هایی با چنین ویژگی‌ها و ابعاد هندسی ذکر شده، اگر مورفوسیستم‌هایی به نام بیوت (بوت)، تپه شاهد مقدم و جریان‌های سطحی سه‌گانه به نام سوبسکانت، کانسکانت و ابسکانت و غیره داشته باشند، به طور قطع کواستا نامیده می‌شوند؛ اما اگر فاقد این گونه مورفوسیستم‌ها باشند، به آن‌ها «شبه کواستا» می‌گویند.

#### ۲.۴. علل پیدایش و تحول کواستا

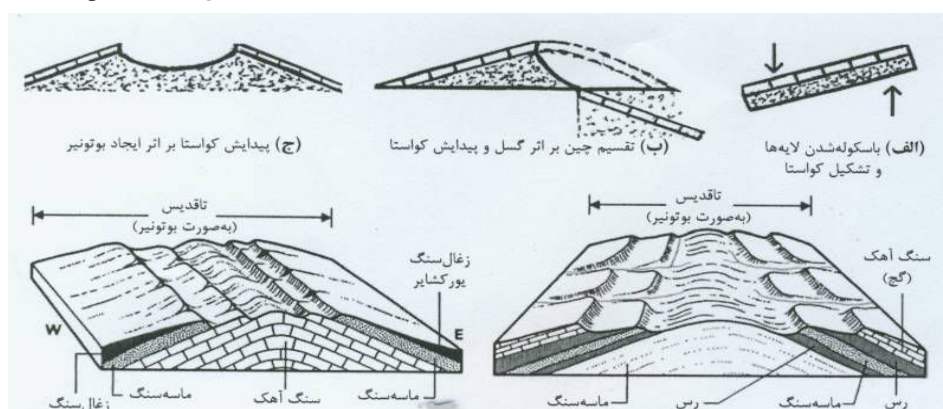
منشأ اصلی و اولیه پیدایش کواستاها، وجود ساختمان‌ها و لایه‌های رسوبی متناوب موافق و دارای جنس متفاوت (طبقات سخت و سست) است که اغلب بر اثر عوامل تکتونیک و نیروهای درونی، به صورت متمایل و ساخت‌های تک‌شیبی ظاهر می‌شوند؛ اما در برخی از موارد به دنبال عملکرد نیروهای درونی، نیروهای بیرونی و عوامل فرسایشی نیز موجب تشکیل کواستا و یا تغییر و تحول آن‌ها می‌شوند. به طور کلی، علل پیدایش کواستاها به فرضیه‌ها، فرایندها و مکانیسم‌های زیر نسبت داده می‌شود:

۱. فرضیه باسکوله شدن: هنگامی که لایه‌های رسوبی موافق و افقی بر اثر نبود تعادل ایزوستازی و عملکرد نیروهای درونی، از یک طرف، دچار بلندشدگی (بالآمدگی)<sup>۱</sup> و از طرف دیگر، وادار به فرونشینی (سوبسیدانس)<sup>۲</sup> گردند، در این حالت عمل باسکوله صورت می‌گیرد و لایه‌های رسوبی افقی به یک ساختمان مایل و تک‌شیبی تبدیل می‌شوند (سبحانی، ۱۳۶۴).

1. Uplift
2. Subsidence

۲. فرضیه مربوط به گسل خوردگی تاقدیس: زمانی که رسوب‌های افقی موافق و متناوب، بر اثر فرایند چین خوردگی به یک چین تاقدیسی ملایم تبدیل می‌شوند و به دنبال آن، فرایند گسل خوردگی نیز تاقدیس را به دو نیم تقسیم کند، در این صورت یک یال یا پهلوی چین تاقدیسی ذکر شده بر اثر گسل فرومی‌افتد و در زیر رسوبات دفن و پنهان می‌شود؛ در حالیکه یال یا پهلوی دیگر به صورت کواستا یا ساختمان تک‌شیبی در سطح زمین آشکار می‌شود.

۳. فرضیه مربوط به ایجاد بوتونیر: در چین تاقدیسی، به‌ویژه در چین خوردگی‌های ژورایی (زاگرسی)، گاهی یکی از ناهمواری‌های معکوس به نام دره تاقدیسی به وجود می‌آید. اگر تاقدیس مربوط، ملایم و کم‌مقاومت باشد، دره تاقدیسی فرسایشی گسترش می‌یابد و به صورت یک دره عریض و وسیع به نام بوتونیر ظاهر می‌شود؛ در نتیجه، دو یال یا دو پهلوی تاقدیس به شکل کواستا باقی می‌ماند و به عبارتی، در دو طرف بوتونیر، دو کواستای قرینه و رو در رو و مشرف به دره بوتونیر ظاهر می‌شوند (شکل ۱):



شکل ۱- نمایش فرضیه‌ها و علل مربوط به پیدایش کواستا

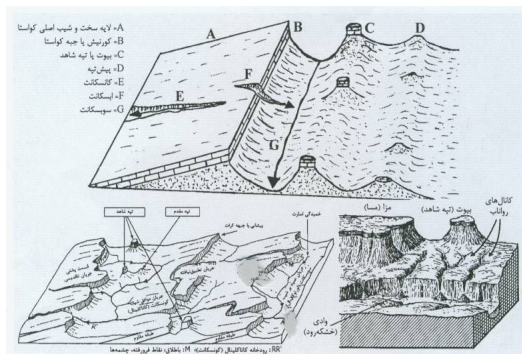
مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۲

#### ۴. نحوه تحول و ایجاد مورفوسستم‌های کواستا

پس از اینکه ساختمان‌های تک‌شیبی معروف به کواستا، بر اثر عوامل و فرایندهای ذکر شده به وجود می‌آیند، عوامل و فرایندهای بیرونی و فرسایشی دوباره وارد عمل می‌شوند و علاوه بر تکمیل شکل کواستا

و ایجاد مورفوسیستم‌های مربوط، موجب تغییر و تحول آن‌ها می‌شوند. این عوامل فرسایشی که به‌طور همزمان و اساساً با عوامل تکتونیک در پیدایش کواستا دخالت داشتند، بعدها به‌طور مستقل و مجزاً صرفاً در تحولات و تغییر شکل کواستاها و ایجاد مورفوسیستم‌ها و اشکال فرعی کواستا و درنهایت، محو کامل ساختمان‌های تک‌شیبی تأثیرگذار

خواهند بود. این عوامل فرسایشی اغلب در قالب شبکه زهکشی به‌خصوص سه جریان آبی به‌نام سوبسکانت (اورتوکلینال)<sup>۱</sup>، کانسکانت (کاتاکلینال)<sup>۲</sup> و اُبسکانت (آناکلینال)<sup>۳</sup> وارد عمل می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که این جریان‌های سه‌گانه آبی علاوه بر فرسایش و تغییر و تحول کواستاها، باعث پسروری آن‌ها شده‌اند و بقایایی از جبهه یا پیشانی کواستا به‌صورت تپه شاهد (بیوت یا بوت)<sup>۴</sup> و تپه شاهد مقدم (پیش تپه) در سطح هموار شده‌اند و مقابل جبهه کواستا برجا می‌مانند. علاوه بر این، دره‌های بی‌قرینه (نامتقارن) در امتداد و به موازات جبهه کواستا، دره‌های عرضی و تنگ عمود بر پیشانی کواستا و دره‌های تقریباً به شکل رو (روز) در پشت کواستا را به وجود می‌آورند. تداوم فرسایش در اثر این جریان‌ها و سایر عوامل فرسایشی، از جمله هوازدگی مکانیکی، فرسایش تفریقی، حرکات دامنه‌ای و غیره به تدریج موجب کاهش وسعت کواستاها و درنهایت، محو کامل و هموار شدن آن‌ها می‌شود (شکل ۲):



شکل ۲- شکل کواستا و مورفوسیستم‌های مربوط

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۲

1. Subsequent (Orthoclinal)
2. Consequent (Cataclinal)
3. Obsequent (Anaclinal)
4. Butte

## ۵. یافته‌های تحقیق و نتایج

به لحاظ طبیعی، فلات ایران دارای چند ویژگی اساسی است و این ویژگی‌ها خطوط اصلی و ارکان ژئومورفولوژی ایران را تعیین و ترسیم می‌کنند. مهم‌ترین این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: الف. موقعیت طبیعی و مورفوتکتونیک فعال ایران که ناشی از قرارگرفتن فلات ایران در بین چندین پلیت و پلاتفرم تکتونیک، از جمله پلیت اورازیا در شمال، پلاتفرم توران در شمال شرق پلیت آفریقا و پلاتفرم عربستان در جنوب غرب، پلاتفرم هند در جنوب شرق، بلوک هلمند در شرق و بلوک لوت یا مینی پلیت ایران افغان در داخل فلات است. افزون‌براین، ایران در قلب جدیدترین و جوان‌ترین کمربند کوهزایی؛ یعنی، رشته کوه آلپ هیمالیا قرار دارد. به همین دلیل فلات ایران از نظر پالتوتکتونیک و نئوتکتونیک بسیار فعال بوده و می‌باشد.

ب. موقع ریاضی ایران به گونه‌ای است که موجب شده است این سرزمین در قلب کمربند بیابانی نیمکره شمالی قرار بگیرد و دارای آب‌وهوای گرم و خشک بیابانی، نیمه خشک، معتدل و مرطوب و سرد کوهستانی و غیره باشد؛ براین اساس و با توجه به وجود سازندهای زمین‌شناسی گوناگون در کشور ایران، تنوع مورفوکلیماتیک در این کشور دیده می‌شود. در واقع، دو عنصر جوی- اقلیمی؛ یعنی، دما و رطوبت (به ویژه بارندگی)، بیش از هر چیز توزیع فضایی پوشش گیاهی ایران زمین را تحت تأثیر قرار داده است و طبقه‌بندی مناطق گیاهی و فاقد پوشش گیاهی (بیابان‌ها) کشور نیز بر مبنای این دو عامل صورت گرفته است (فیشر، ۱۹۶۹، صص. ۲۸۴-۲۸۲)؛ براین اساس، قسمت اعظم سطح کشور تقریباً عاری از گیاهان عالی نظیر درخت، درختچه و ... بوده است و بدیهی است که در چنین شرایطی، میدان عمل برای فرایندهای بیرونی نظیر آب‌های جاری، باد و امثال آن فراهم بوده است و موجب ناپایداری و تنوع محیط‌های مورفوکلیماتیک، تشدید فرسایش و تقویت و برتری مورفوژنز نسبت به پدوژنز شده است.

با توجه به دو ویژگی اساسی ذکر شده، باید اذعان کرد که ایران تحت تأثیر همه فرایندهای ساختمانی (نیروهای درونی) و فرایندهای اقلیمی (نیروهای بیرونی) قرار دارد و افزون‌براین، دارای وسعت زیاد و لیتولوژی فراوان و گوناگون است؛ در نتیجه، تمام فرایندها و لندفرم‌های



ساختمانی و اقلیمی در این سرزمین وجود دارند و نباید ادعا کرد که فلان پدیده ژئومورفولوژی در ایران وجود ندارد؛ براین اساس و با توجه به مطالب زیر و مباحث قبلی می توان با قاطعیت به وجود کواستا در این کشور اشاره کرد.

همان گونه که روشن است، از نظر طبیعی، تمامیت ارضی ایران شامل کمپلکس از رشته کوه ها به- انضمام تعدادی از حوضه های پست داخلی با ارتفاع تقریباً ۳۰۰ تا ۱۳۰۰ متر است. این مجموعه مرتفع که به نام «ماسیف ایران»<sup>۱</sup> نیز شهرت دارد، درحقیقت بخشی از کمربند ژئوسنیکینالی معروف به «تین»<sup>۲</sup> است که از مراکش تا اندونزی گسترش داشته است (ثروتی، ۱۹۹۳، ص. ۲۱۹). در این مجموعه مرتفع یا ماسیف ایران، رشته کوه ها حدود ۸۸۲۱۵۰ کیلومترمربع (۵/۵۴٪) را فراگرفته اند. بخش اعظم این ارتفاعات، ساختمان های چین خورده ای هستند که حاصل حرکات تکتونیک و کوه زایی هستند؛ اما در حاشیه یا بخش هایی از این ارتفاعات، برجستگی هایی با لایه های رسوبی موافق و متناوب وجود دارند که از نظر شیب طبقات ساختمانی بسیار متفاوت هستند؛ به گونه ای که بعضی از آن ها دارای شیبی بیشتر از ۱۵° درجه هستند و اغلب حاصل فرایندهای چین خوردگی بوده- اند و به صورت فلاتیرون<sup>۳</sup> (اشکال اتویی شکل) و یا هوگ بک<sup>۴</sup> (برجستگی های پشت خوکی) ظاهر شده اند؛ اما برخی از ساختمان های تک شیبی با شیب طبقاتی کمتر از ۱۵° درجه به ویژه در نواحی خشک داخلی و جنوبی کشور وجود دارند که درمورد عنوان و منشأ پیدایش آن ها نظرهای متفاوتی وجود دارد؛ مثلاً گروهی از صاحب نظران بر این باور هستند که در ایران اشکال و لندفرم های کواستایی وجود ندارند و هرآنچه وجود دارد، فقط شبه کواستا است؛ درحالی که عده ای دیگر از متخصصان ژئومورفولوژی، از جمله نگارنده، بنا به دلایل زیر و مباحث قبلی معتقد است که ساختمان های تک شیبی یادشده کواستا هستند:

۱. دلایل و شواهد برخی از محققان براساس فرضیه های پیدایش کواستا: دراین زمینه بعضی از ژئومورفولوژیست ها و متخصصان علوم زمین، به چند نمونه از وجود کواستاها، براساس ژنز و نحوه شکل گیری آن ها در ایران اشاره کرده اند که در ادامه به یافته های این محققان اشاره می شود.

1. Iranian Massif
2. Tethyan
3. Flatiron
4. Hogback

سبحانی (۱۳۶۴) از وجود ساختمان‌های تک‌شیبی (متشکل از آهک‌های کنگلومرایی و لایه‌های مارنی متناوب) واقع در مسیر جاده کاشان- نطنز (تقریباً ۵۵ کیلومتری نطنز) به‌عنوان کواستا یاد کرده است. به‌عقیده او، سرتاسر این منطقه از آنتی‌کلینال (تاق‌دیس) تشکیل شده است که به آن «آنتی‌کلینال نواب» می‌گویند. در این آنتی‌کلینال و در امتداد جاده یادشده، یک گسل ایجاد شده است و نیمی از آن فروافتاده است؛ به‌گونه‌ای که آثاری از یال فروافتاده در یک طرف جاده دیده نمی‌شود. یال دیگر و قسمت باقی‌مانده آنتی‌کلینال یادشده در طرف دیگر جاده، لندفرم‌های کواستایی را شکل داده‌اند. این مورد با فرضیه و فرایند گسل‌خوردگی ذکرشده، به‌طور کامل منطبق و هماهنگ است.

تئودور اُبرلندر (۱۹۶۵)، ژئومورفولوژیست معروف آمریکایی، نیز در کتاب خود به نام *The zagros streams* (رودخانه‌های زاگرس، از دیدگاه ژئومورفولوژی) بارها از اصطلاح کواستا در تشریح و تفسیر ناهمواری‌های زاگرس استفاده کرده است؛ از جمله به وجود کواستاهای کنگلومرایی در منطقه دزفول اشاره کرده است (رجبی و عباس‌نژاد، ۱۳۷۹، ص. ۱۲۳؛ علایی طالقانی، ۱۳۸۱، ص. ۱۵۹). این نمونه از کواستاهای مطرح‌شده در زاگرس، با فرضیه و فرایند تشکیل بوتونیر انطباق دارد؛ زیرا، در زاگرس چین‌خورده که از نوع ژورایی است، ناهمواری‌های معکوس از جمله دره‌های تاق‌دیس (کُمب) و بوتونیرهای قابل‌توجهی وجود دارند.

آدابی و موسوی‌حرمی (۱۳۷۷) از متخصصان زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد نیز در تحقیق خود، ساختمان‌های رسوبی مایل در انتهای جنوب‌شرق رشته‌کوه کپه‌داغ، هزارمسجد (نزدیک به مرز ترکمنستان) را به کواستا نسبت داده‌اند. نگارنده مقاله حاضر نیز در آن سوی مرز ایران- ترکمنستان (داخل ترکمنستان و مجاور مقبره ابوسعید ابوالخیر) کواستاهای ذکرشده را به‌وضوح مشاهده کرده است و تأیید می‌کند. این کواستاها نیز در دو سوی بوتونیرهای منطقه شکل گرفته‌اند؛ زیرا، رشته‌کوه کپه‌داغ- هزارمسجد نیز دارای چین‌خوردگی ژورایی و ناهمواری‌های معکوس هستند.

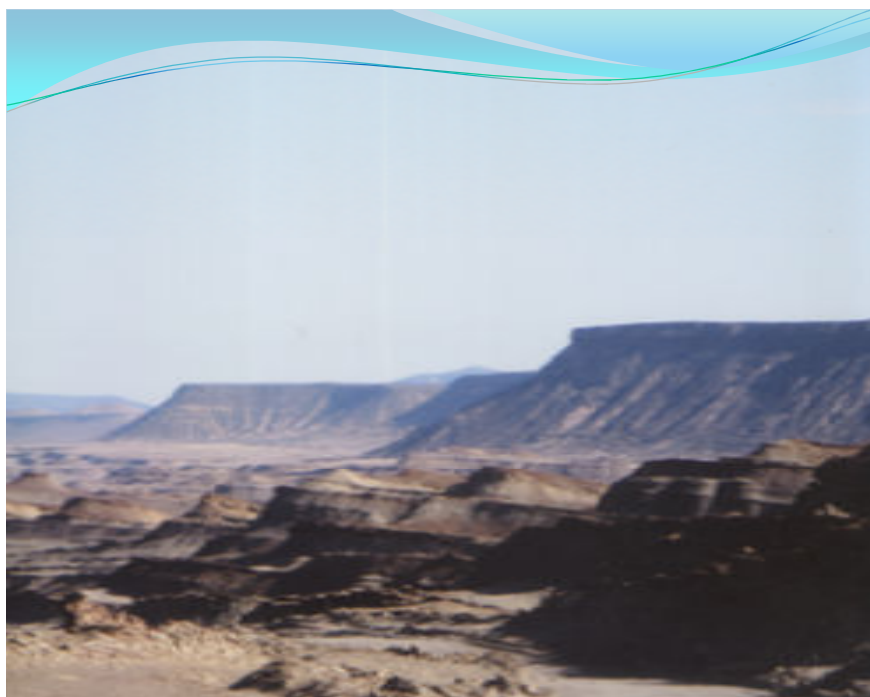
۲. بررسی‌های میدانی و ارزیابی و انطباق دقیق ساختمان‌های تک‌شیبی با مبانی نظری: نگارنده، علاوه‌بر مشاهده و تأیید نمونه‌های کواستاهای ذکرشده، براساس مطالعات و بررسی‌های میدانی مکرر در شرق چالۀ طبس (حوالی معدن زغال‌سنگ پرورده) بر این باور است که در این ناحیه مهم‌ترین و تپیک‌ترین ساختمان‌های تک‌شیبی از نوع کواستا وجود دارند و برای اثبات این ادعا، دلایل زیر را مطرح می‌کند.

نخست آنکه، در این منطقه تناوبی از طبقات و لایه‌های رسوبی موافق سخت و سست (ماسه‌سنگ و شیل) که مربوط به ژوراسیک است، در ساختمان‌های تک‌شیبی یادشده به‌چشم می‌خورد؛ به‌گونه‌ای که این لایه‌های متناوب به‌صورت طبقات کم‌شیب و نزدیک به افقی (حدود ۱ تا ۲ درجه) بر روی هم قرار گرفته‌اند و با تعریف و مشخصات ذکرشده در مباحث نظری کاملاً انطباق دارند؛ یعنی، شیب بسیار ملایم و گسترده (کمتر از ۱۵° درجه) در لایه سخت فوقانی (لایه ماسه‌سنگ) مشاهده می‌شود و همچنین، کورنیش یا گیلویی با شیب تند (حدود ۹۰° درجه) در لبه لایه سخت و شیب ملایم و متوسط (حدود ۴۵° درجه) در لایه سست زیرین (شیل) آشکار است؛

دوم اینکه، شکل این کواستاها کاملاً تپیک است و تعدادی ناهمواری پلکانی به‌صورت کواستاهای مطبق و مضاعف در آن دیده می‌شوند و تمام اجزاء، اشکال و عناصر مربوط به مورفوسیستم کواستا در آن‌ها به‌وضوح دیده می‌شوند؛ از جمله هر سه نوع جریان سویسکانت، کانسکانت و اُبسکانت و نیز بوت‌ها یا بیوت‌ها (تپه‌شاهداها) و پیش‌تپه‌ها (تپه‌شاهدهای مقدم) و غیره به‌وفور و به‌وضوح و کاملاً با شکل‌های واقعی و جالب وجود دارند. وجود این لندفرم‌ها و مورفوسیستم‌های مربوط به قدری آشکار و منطبق با سایر کواستاهای کره زمین و مبانی نظری است که می‌توان گفت مبنای تعریف و ویژگی‌های کواستا از این منطقه گرفته شده است؛ به‌گونه‌ای که گویی هرآنچه در مورد پیدایش، تحول و ویژگی‌های کواستار در کتاب‌های ژئومورفولوژی نوشته شده است، براساس وجود کواستاهای این ناحیه بوده است؛

سوم آنکه، پیشانی و جبهه کواستاهای یادشده روبه‌سوی دشت طبس بوده است و به‌نظر می‌رسد ادامه آن بر اثر گسل خوردگی، فروافتاده است و در زیر رسوب‌های دشت طبس دفن شده

است. وجود یک گسل سراسری در پایکوه غربی رشته‌کوه شتری و وجود گسل محلی معروف به «گسل ساندویچ» در محدوده کواستاها، می‌تواند مؤید این موضوع باشد؛ به‌این ترتیب، باید گفت وجود کواستاهای این منطقه نیز با فرضیه و فرایند گسل خوراکی ذکر شده انطباق دارد؛ چهارم اینکه، براساس گفته‌های قبلی مبنی بر اینکه کواستاها در مناطق بیابانی بیشتر ظاهر می‌شوند، به دلیل بیابانی بودن چاله طبس، کواستاها و مورفوسیستم‌های آن بسیار آشکار و جالب هستند؛ زیرا، فقدان پوشش گیاهی و حاکمیت فرسایش، به ویژه فرسایش دیفرانسیل و عملکرد جریان‌های آبکندی و امثال آن، تغییر و تحولات و مورفوژنزمورفوسیستم‌ها را به وجود آورده‌اند؛ بنابراین، با توجه به آنچه قبلاً بیان شد، کواستاها محصول فرایندهای ساختمانی و اقلیمی هستند که این دو فرایند در چاله طبس، کواستاها و تکامل آن‌ها را پدید آورده‌اند (تصاویر ۱ و ۲ و ۳):



تصویر ۱: شکل عمومی کواستاهای مطبق در جنوب شرقی چاله طبس

مأخذ: زمردیان، ۱۳۷۵



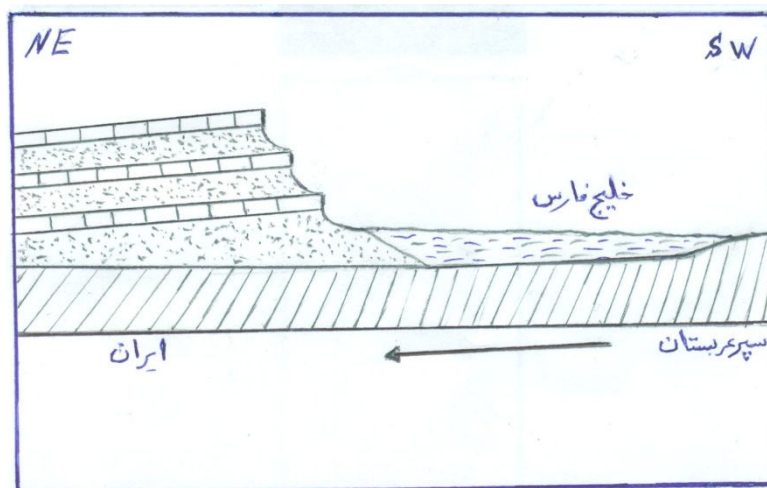
تصویر ۲: بیوت یا بوت (تپه‌شاهدها) و تپه‌شاهدهای مقدم در چاله طبس

مأخذ: زمردیان، ۱۳۷۵

علاوه بر بررسی و مطالعه کواستها در چاله طبس توسط نگارنده، می‌توان ادعا نمود که براساس فرضیه باسکوله‌شدن نیز، در برخی از نقاط ایران، به‌ویژه در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان، نمونه‌هایی از ساختمان‌های تک‌شیبی (کواستا) به چشم می‌خورند؛ زیرا، فرورانش پلاتفرم عربستان به زیرکوه‌های زاگرس و فرورانش کف دریای عمان به زیرکوه‌های مکران و بشاگرد، باعث بالآمدن بخش‌هایی از سواحل این مناطق شده است. در این خصوص، برخی از سواحل بالآمده به صورت ساختمان‌های برجسته افقی و بعضی به صورت ساختمان‌های برجسته تک‌شیبی باسکوله خودنمایی می‌کنند.

درواقع، نمونه‌ای از لندفرم‌های مربوط به برجستگی‌های رسوبی افقی در ایران، بر اثر حرکات تکتونیکی بالآمده و به صورت فلات‌ها یا سطوح تخت پلکانی نمایان شده‌اند. این گونه ناهمواری‌ها در بسیاری از نقاط ایران، به‌ویژه در مناطق خشک آن مشاهده می‌شوند؛ به‌عنوان مثال، در سواحل بالآمده چابهار یا در حدفاصل ایرانشهر - چابهار (در کنار رودخانه سرباز و مجاورت

دشت‌های صاف) ارتفاعاتی مشاهده می‌شوند که لایه‌های آن‌ها افقی هستند و مربوط به ترموتکتونیک و نئوتکتونیک می‌باشند. در این ارتفاعات نیز برخی از مورفوسیستم‌های مشابه کواستا، از جمله کورنیش، سطوح پلکانی و مطبق (بر اثر فرسایش دیفرانسیل)، دره‌ها و جریان‌هایی به شکل ابسکانت، کانسکانت و غیره وجود دارند؛ اما در سواحل بالآمده شمال خلیج فارس، برجستگی‌های رسوبی تک‌شیبی (کواستا) به چشم می‌خورند. یکی از جالب‌ترین و بارزترین ویژگی‌های این ناهمواری‌ها، گسترش وسیع طبقات و لایه‌های سخت دنداندار می‌باشد که به «ریپ» یا «شانه چینه‌ها» معروف هستند. این شکل‌های خاص که به صورت شکاف‌های سه‌گوش و گوه‌مانند در پیشانی یا کورنیش لایه‌ها و چینه‌ها پدید آمده‌اند، دارای زوایای تنگ هستند و چشم‌انداز زیبا و خیره‌کننده‌ای را به وجود آورده‌اند. نمونه‌های تپیک آن در حدفاصل غرب بندرعباس تا میدان‌های نفتی خوزستان به چشم می‌آیند (اهلرز، ۱۳۶۵، ص. ۱۰۱؛ حریریان، ۱۳۶۹، ص. ۹۳). قابل ذکر است که وجود شکاف‌های سه‌گوش و زوایای تنگ در کورنیش لایه‌ها، بیانگر شیب‌دار بودن لایه سخت فوقانی و وجود ساختمان‌های رسوبی تک‌شیبی (کواستا) است (زمردیان، ۱۳۸۱، ص. ۲۲۱).



شکل ۳- فرورانش سپهرستان به زیر سواحل شمالی خلیج فارس و ایجاد ساختمان‌های

تک‌شیبی در اثر باسکوله شدن

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۲



تصویر ۳: بیوت یا بوت (تپه‌شاهد) در منطقه بندر چارک

مأخذ: زمردیان، ۱۳۷۵

در پایان باید گفت که تصاویر موجود در شکل‌های ذکر شده، به‌خوبی این اظهارات را تأیید می‌کنند و انطباق آن‌ها را با تعریف و ویژگی‌های کواستا به‌وضوح نشان می‌دهند؛ بنابراین، با توجه به دلایل بیان‌شده، می‌توان وجود کواستا در ایران را قاطعانه تأیید و اثبات کرد؛ زیرا، دلیل خاصی برای رد این استدلال‌ها وجود ندارد. افزون‌براین، تاکنون شواهد و دلایل علمی و منطقی خاصی برای نبود کواستا در ایران، از سوی مدعیان آن ارائه نشده‌است. نکته دیگر آنکه مدعیان معتقد به وجود شبه‌کواستا باید بدانند که شبه‌کواستاها اغلب در دو طرف ناودیس‌های معلق یا در فلاتیرون‌ها و نظایر آن‌ها وجود دارند و فاقد شبکه‌های زهکشی سه‌گانه و مورفوسیستم‌های مختلف می‌باشند.

#### ۶. پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که براساس نتایج تحقیقات انجام‌شده، مطالب ارائه‌شده در تحقیق حاضر و اثبات وجود کواستا در ایران، در همه دانشگاه‌ها و تخصص‌های ژئومورفولوژی ایران، همکاران به دانشجویان آموزش دهند که در ایران کواستا وجود دارد. به‌علاوه، مسئولین برنامه‌ریزی و طراحی محیطی باید از اطلاعات به‌دست‌آمده درباره فرسایش، اجرای پروژه‌ها و به‌ویژه ژئومورفوتوریسم و اکوتوریسم، از پدیده‌های کواستایی استفاده کنند.

#### کتابنامه

۱. آدابی، ح، و موسوی‌حرمی، س. ر. (۱۳۷۷). نقش لیتولوژی در ناهمواری‌ها و رانش زمین در شمال شرق ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۵۱)، ۹۳۲۹-۹۳۱۶.

۲. امین سبجانی، ا. (۱۳۶۴). سمینار درسی ژئومورفولوژی ناحیه‌ای ایران (دوره کارشناسی ارشد). دانشگاه شهید بهشتی.
۳. اهلرزا، ا. (۱۳۶۵). کشورشناسی علمی ۱، ایران (مبانی یک کشورشناسی جغرافیایی، جغرافیای طبیعی) (م. ت. رهنمایی، مترجم). تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب.
۴. حریریان، م. (۱۳۶۹). کلیات ژئومورفولوژی ایران. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد تهران.
۵. خیام، م. (۱۳۵۲). مبانی ژئومورفولوژی (اشکال ناهمواری‌های زمین)، ماکس دریو. تهران: انتشارات مینا.
۶. رجیبی، م.، و عباس نژاد، ا. (۱۳۷۹). رودخانه‌های زاگرس از دیدگاه ژئومورفولوژی. نوشته تئودور ابرلندر. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
۷. زمردیان، م. ج. (۱۳۸۱). ژئومورفولوژی ایران: فرایندهای ساختمانی و دینامیک‌های درونی (جلد ۱). مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۸. زمردیان، م. ج. (۱۳۹۲). تکنیک ژئومورفولوژی. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۹. شایان، س. (۱۳۷۳). فرهنگ اصطلاحات جغرافیای طبیعی. تهران: انتشارات مدرسه (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش).
۱۰. علایی طالقانی، م. (۱۳۸۱). ژئومورفولوژی ایران. تهران: نشر قومس.
۱۱. محمودی، ف. ا. (۱۳۶۸). ژئومورفولوژی: ژئومورفولوژی ساختمانی و دینامیک بیرونی (جلد ۱). تألیف رژه کک. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۲. نگارش، ح. (۱۳۹۱). ژئومورفولوژی ساختمانی و دینامیک. زاهدان: انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان.
13. Fisher, W. B. (1968). *The cambridge history of Iran* (Volume 1). Cambridge: Cambridge University Press.
14. Monkhouse F. J. (1972). *A Dictionry of Geography* (2<sup>nd</sup> Edition). Edward Arnold.
15. Oberlander, T. M. ([1965). *The Zagros stream*. Syracuse University Press.
16. Sarvati, M. R. (1993). Geomorphology of Iran. In H. J. Watter & W. E. Grabauc (Eds.), *The evolution of geomorphology*. John wiley and sons Ltd.