رشد

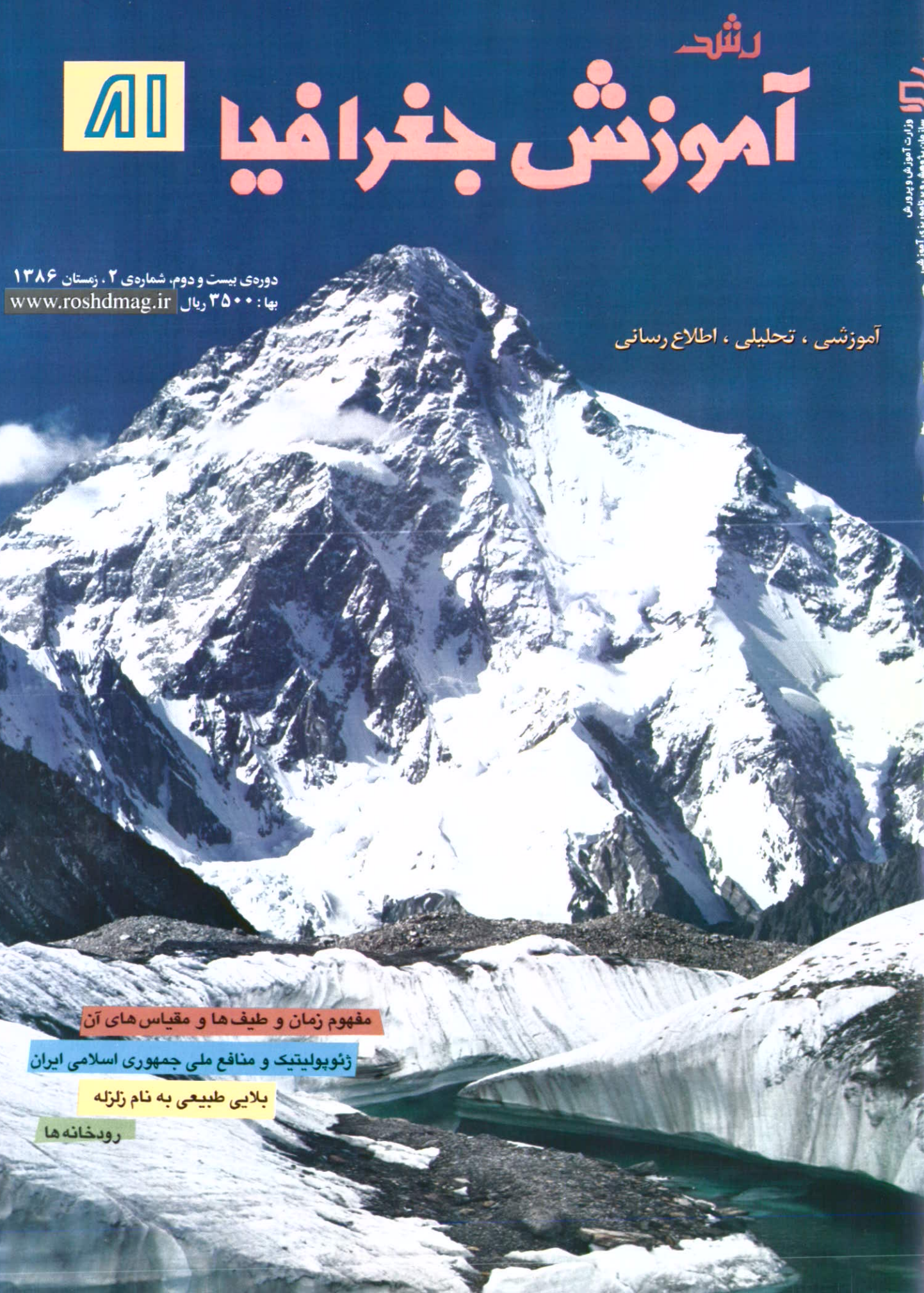
آموزش جغرافیا

۸۱

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دوره‌ی بیست و دوم، شماره‌ی ۲، زمستان ۱۳۸۶
بها: ۳۵۰۰ ریال www.roshdmag.ir

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی



مفهوم زمان و طیف‌ها و مقیاس‌های آن

ژئوپولیتیک و منافع ملی جمهوری اسلامی ایران

بلایی طبیعی به نام زلزله

رودخانه‌ها

طبیعت گیلان

قلعه رود خان

بسم الله الرحمن الرحیم

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی

رشد آموزش جغرافیا ۸۱

دوره‌ی بیست و دوم. شماره‌ی ۲. زمستان ۱۳۸۶

ISSN :1606 - 9137

آموزشی ، تحلیلی ، اطلاع رسانی

سخن سردبیر / ۲

مفهوم زمان و طیف ها و مقیاس های آن.../ دکتر مریم بیاتی خطیبی ۳

ژئوپولیتیک و منافع ملی جمهوری اسلامی ایران/ دکتر علی منصوری ۱۷

آموزش جغرافیا و طرح تدریس کارایی گروهی/ مرضیه سعیدی ۲۵

تحلیل و تعیین خشک سالی و ترسالی براساس (قسمت دوم)... / حسن فرج زاده ۳۴

بررسی الگوی توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری استان سیستان و بلوچستان/ علی اینانلو ۳۸

بلایی طبیعی به نام زلزله/ بهنام صبری ۴۳

رودخانه ها (معرفی مفاهیم عمده در آموزش مبحث رودها در کتب درسی جغرافیا)/ آذر نخعیان ۵۴

معرفی کتاب های جدید جغرافیایی/ ۵۸

اخبار جغرافیایی/ کوروش امیری نیا/ ۶۰

جمهوری دموکراتیک تیمور شرقی/ سعید بختیاری/ ۶۱

مدیر مسئول ، علیرضا حاجیان زاده ، **سردبیر** ، دکتر سیاوش شایان ، **مدیر داخلی** ، دکتر مهدی چوبینه

هیأت تحریریه ، دکتر عبدالرضا رکن الدین افتخاری ، دکتر بهلول علیجانی

دکتر مصطفی مؤمنی، دکتر یارمحمد بای ، کورش امیری نیا ،منصور ملک عباسی

دکتر شوکت مقیمی ودکتر ناهید فلاحیان، **ویراستار**، عطاءالله دانشکر، **طراح گرافیک** ، علی کریم خانی

چاپ ، شرکت افست (سهامی عام) ، **شمارگان** ، ۲۰۰۰۰ نسخه

نشانی مجله ،تهران صندوق پستی ۱۵۸۵-۱۵۸۷۵ ، **تلفن دفتر مجله** ، ۹-۸۸۸۲۱۱۶۱ داخلی ۲۴۴ ، **امور مشترکین** ، ۸۸۸۲۹۱۸۶

پست الکترونیک ، E-mail:info@roshdmag.ir ، نشانی سایت مجلات رشد، www.roshdmag.ir

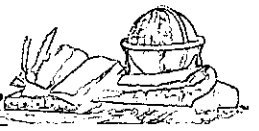
پیام‌گیر نشریات رشد، ۸۸۳۰۱۴۸۲-۸۸۸۳۹۲۳۲ **مدیر مسئول** ، ۱۰۲ **دفتر مجله** ۱۱۳ **امور مشترکین** ۱۱۴

شرایط پذیر مقاله:

● مجله‌ی رشد آموزش جغرافیا حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، بویژه آموزگاران، دبیران و مدرسان را، در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشد ، می‌پذیرد. ● مقاله‌ها باید دارای چکیده، مقدمه و کلیدواژه باشند ● مطالب باید یک خط در میان و در یک روی کاغذ نوشته و در صورت امکان تایپ شود. ● شکل قرار گرفتن جدول‌ها، نمودارها و تصاویر ضمیمه باید در حاشیه‌ی مطلب نیز مشخص شود. ● نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم مبذول گردد. ● برای ارتقای کیفی چاپ ، اصل نقشه ها و تصاویرارسال شود و یا کپی های واضح همراه مقاله باشد. ● درج پست الکترونیکی مؤلف یا مترجم مقالات ذیل نام پدیدآورنده ضروری است.

● مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز ضمیمه‌ی مقاله باشد. ● در متن‌های ارسالی باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده شود. ● زیرنویس‌ها و منابع باید کامل و شامل نام اثر، نام نویسنده، نام مترجم، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شماره‌ی صفحه‌ی مورد استفاده باشد.

● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است. ● آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً مبین نظر دفتر انتشارات کمک آموزشی نیست و مسؤولیت پاسخگویی به پرسش‌های خوانندگان ، با خود نویسنده یا مترجم است. ● مجله از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شود، معذور است.



ضرورت توجه به مفاخر جغرافیدان در کلاس های درس جغرافیا

گویند که اوحدالدین محمدبن محمد انوری، شاعر، ریاضیدان و منجم معروف قرن ششم هجری و پیرو ابن سینا، روزی از شهری می گذشت. جمعی دید که بر گرد کسی فرا آمده اند و آن کس برای آنان شعرهای انوری را می خواند. از او پرسید: این شعرها از کیست؟ وی پاسخ داد: از انوری. پرسید او را می شناسی؟ جواب داد که: من انوری هستم! انوری گفت: شعر دزد دیده بودم اما شاعر دزد ندیده بودم!!

این مقدمه کوتاه بدان آوردم تا سابقه دزدی شاعران و ادیبان و دانشمندان را بازگو کرده باشم. این سنت اگرچه از گذشته های دور رواج داشته، به نظر می رسد که اخیراً اوج و رونقی دیگر یافته است!

بدون اشاره به نام بیشمار بزرگان جغرافیدان و دیگر دانشمندان در علوم پایه؛ تاریخ، ادبیات، مهندسی و پزشکی، توجه خوانندگان محترم این مطلب را به این نکته جلب می کنم که اخیراً مصادره بزرگان علم و ادب ما در جهان کنونی رونقی یافته و هر قوم و ملتی درصددند با انتساب این ستارگان درخشان به سرزمین خود، شهرت و اعتباری و سابقه ای در بنیان گزاری و نشر علم و ادب برای خود دست و پا کنند! سنت شاعر دزدی، اکنون گستره ای یافته و به جغرافیدان دزدی، پزشک و حکیم دزدی، و امثال آن بدل شده است و کاری را که قبلاً افراد پنهانی انجام می داده اند اکنون آشکارا صورت می گیرد!

کافی است در اخبار رسانه های گروهی دقتی کنیم تا دریابیم که این روزها برگزاری جشنواره ها، مراسم، یادبودها و برپایی یادمان ها برای بزرگان و دانشمندان این سرزمین، چگونه در جاهای دیگر رونقی یافته و هر از چندی در کشوری این عزیزان را از ما مصادره به مطلوب می نمایند...

سوای تأثیرات مثبت و منفی که می تواند این آشفته بازار مصادره در کشورهای آنان و کشور ما داشته باشد، به نظر می رسد که خود ما نیز در معرفی و حفظ دستاوردها و بزرگداشت مفاخر علم و ادب سرزمینمان همت کافی و سعی وافی نکرده ایم و حتی گاه در معرفی این مفاخر به نسل آینده سعی بلیغ ننموده ایم.

این وظیفه همه ما و بویژه جغرافیدانان، و در سایر علوم، دست اندرکاران آن علوم است که با معرفی بزرگان علمی و پایه گذاران علممان به نسل جوان و امروزین و در واقع آینده سازان و مسئولان آتی کشور، گرانسنگان علوم مختلف را که از این سرزمین برخاسته اند ارج نهیم و فعالیت های آنان را به جوانان و خود بنمایانیم و آثار ارزشمندشان را پاس داریم تا در آینده آنان نیز این وظایف را در قبال این استوانه های علم و ادب انجام دهند و کنش و واکنش های مطلوب را هنگام رویارویی با مسایلی همچون مصادره اختران تابناک این سرزمین از خود نشان دهند.

دبیران جغرافیا، نویسندگان مقالات جغرافیایی و مؤلفان کتب درسی جغرافیا نیز این وظیفه را به نوعی دیگر در قبال جغرافیدانان این سرزمین بر عهده دارند. برماست که در کلاس های درس جغرافیا، در خلال پژوهش های جغرافیایی و تألیف مقالات خویش از این بنیانگزاران جغرافیا، نه به عنوان تزئین؛ بلکه با ذکر مطالب و یافته های برجسته و به مورد، یاد کنیم و نسل آینده را نیز بر ارج گذاری تلاش های جغرافیدانان ماضی این سرزمین تشویق نمائیم.

مفهوم زمان و طیف‌ها و مقیاس‌های آن در پژوهش‌های ژئومورفولوژی

(با نگاه تحلیلی بر مفهوم زمان در سیستم‌های طبیعی)

دکتر مریم بیاتی خطیبی
استادیار گروه پژوهشی جغرافیا- دانشگاه تبریز

چکیده

در علم ژئومورفولوژی، سیستم‌های طبیعی پویا مورد مطالعه قرار می‌گیرند. در این مطالعات، میزان پویایی و تغییرات پدیده‌ها در بستر مکان و در قالب سیستم‌های بزرگ‌تر، با زمان و واحدهای آن سنجیده می‌شود. در این سنجش، زمان شروع تغییرات، روند و پایان آن‌ها و هم‌چنین میزان و نوسانات نرخ تغییرات (در طول زمان)، مدنظر قرار می‌گیرند. با این سنجش و داده‌های حاصل از آن، می‌توان نحوه و نوع تغییرات در پدیده‌ها و شدت و ضعف رخدادهای ژئومورفولوژیکی در مقاطع زمانی ویژه را تفسیر و تحلیل کرد. متناسب با نوع پدیده‌ها و روند تغییرات و شدت و ضعف و یا مقیاس رخدادها، طیف‌های زمانی مورد انتخاب و مطالعه، متفاوت خواهند بود. در پژوهش‌های ژئومورفولوژی، با توجه به هدف و نوع مطالعه و هم‌چنین تنوع در مقیاس پدیده‌ها و رخدادها، طیف‌های مورد نظر، از چند ثانیه تا میلیون‌ها سال متفاوت‌اند. در این مقاله سعی شده است ضمن ارائه‌ی طیف‌ها و مقیاس‌های زمانی مورد نظر در مطالعات ژئومورفولوژی، نقش توجه به عامل زمان، در کارکرد سیستم‌ها و هم‌چنین ایجاد انواع تعادل در سیستم‌ها، تحلیل شود.

کلیدواژه‌ها: زمان، مقیاس‌های زمانی، طیف زمانی، ژئومورفولوژی، سیستم‌های طبیعی

مقدمه

شناخت مسائل و نحوه‌ی عملکرد پدیده‌های طبیعی، خواه به‌منظور برخورداری از مواهب طبیعی یا برای مقابله با عوارض نامطلوب آن، باید با مشاهده و تفسیر پدیده‌ها همراه باشد. تفسیر درست و تحلیل دقیق نتایج حاصل از مشاهدات، مستلزم داشتن اطلاعات لازم و کافی از نحوه‌ی رخدادها و تاریخ گذشته‌ی پدیده‌هاست. در پدیده‌های طبیعی، مانند لغزش و زلزله، به شناخت لحظه‌ای، یا سیر زمانی تغییرات و مقایسه‌ی تاریخی میزان تغییرات، توجه می‌شود. ژئومورفولوژیست‌ها به‌خوبی می‌توانند این مهم را بررسی کنند و در مطالعات خود، در گستره‌ی بزرگ زمین، به نحوه‌ی تغییرات کوتاه‌مدت هنگام رویداد پدیده‌ها توجه کنند و با بررسی روند تغییرات بلندمدت و با استناد به تغییرات کوتاه‌مدت، نتایج را به آینده تعمیم دهند و شدت و بزرگی رخدادهای آینده را پیش‌بینی کنند.

بنابراین می‌توان گفت که علم ژئومورفولوژی، تعادل لحظه‌ای پدیده‌ها را درک می‌کند و یا حداقل درصدد درک آن است و حتی در مقیاس تاریخ انسان، زمان را به گذشته برمی‌گرداند و یا آن را تا آینده‌ی دور جلو می‌برد. به‌عبارت دیگر، شکل امروزی زمین و شرایط کنونی پدیده‌های مورد نظر، از امور اصلی مورد توجه متخصصان علم ژئومورفولوژی است، اما برای بررسی دقیق آن، همواره به‌وجود اطلاعات دقیق از گذشته نیاز داریم. هم‌چنین برای بهره‌برداری‌های

درازمدت از منابع طبیعی، با استناد به روند کنونی و اطلاعات گذشته، به‌اجبار، به پیش‌بینی‌هایی در مورد روند آینده نیز نیاز است. خوشبختانه امروزه با گسترش ارتباطات، امکان بسط دامنه‌ی این‌گونه مطالعات به فضاهای گوناگون با ویژگی‌های متنوع و هم‌چنین زمینه‌ی جمع‌آوری اطلاعات بیشتر فراهم آمده و از سوی دیگر، با استفاده از روش‌ها، فنون و امکانات جدید، افق دید به گذشته و در مواردی به آینده نیز وسیع‌تر شده است. البته مقدمات نظری چنین روندی در گذشته ریخته شده بود و در واقع رسیدن ژئومورفولوژی به چنین مرحله‌ای، مدیون کارهای عملی و نظری اندیشمندان متقدم است.

اوایل دهه‌ی ۱۹۰۰ که افکار **دیویس**[1] و نظرات «سیکل زمانی فرسایش» وی که در سال ۱۸۹۹ مطرح شد، بر مطالعات ژئومورفولوژی سایه افکنده بود. به این نظریات، یعنی طرح مبانی ژئومورفولوژی، بعداً مدل‌های وابسته به زمان در مورد نحوه‌ی تحول حوضه‌های زهکشی (بلوغ، جوانی و پیری) نیز اضافه شد که در تمامی آن‌ها، سایه‌ی نظریات تکامل انواع **داروین** احساس می‌شد. عقاید **گیلبرت**[2] در مورد پدیده‌ها و طرح مدل‌های غیر وابسته به زمان[3] که تأکید آن‌ها بیشتر بر دبی، شیب و بار رسوبی رودخانه‌ها بود، با عقاید دیویس- وابسته به زمان- کاملاً تفاوت داشت. انتشار مقاله‌ی **شیوم ولیشتی**[4] در سال ۱۹۶۵ که در واقع تلاشی بود برای ایجاد سازش بین این دو عقیده، یکی در مورد سیستم‌های بسته (دیویس) و دیگری در مورد سیستم‌های باز (گیلبرت)، انقلابی در مطالعات ژئومورفولوژی و در طرح مسائل زمانی در بررسی اشکال ژئومورفولوژی پدید آورد [http://www.utexas.edu/depts/grg/hudson/grg338c/schedu/1_intro/time_space_03.htm].

بعد از دوره‌ای که دوره‌ی طرح و تعمیق مبانی نظری ژئومورفولوژی و نگرش سیستمی به‌نحوه‌ی تحول اشکال در سیر زمان محسوب می‌شد، پرداختن به مبانی نظری و نگاه جامع به عملکرد فرایندها، برای مدت‌ها به فراموشی سپرده شد. اما در سال‌های اخیر، پیشرفت در ابزارهای مشاهده و تجهیز امکانات جمع‌آوری اطلاعات، به ژئومورفولوژیست‌ها این امکان را داده است که مواردی را که دیویس و پنک[5] فقط می‌توانستند در ذهن خود بپرورانند، عملاً و به عینه تجربه و مشاهده کنند و نگرش سیستمی را به نحوه‌ی تحول پدیده‌ها در سیر زمان، با مسلح شدن به داده‌های مستندتر، حیات مجدد بخشند [http://www.geolsoc.org.uk/tem/].

مفهوم زمان از دیدگاه علم ژئومورفولوژی

در تمامی علوم، عامل زمان به عنوان معیاری برای سنجش میزان تغییرات، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هرچند مفهوم زمان از دیدگاه علوم مختلف، تقریباً یکسان است، اما در طیف‌های زمانی مورد مطالعه، بین علوم تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود. گاه هدف از مطالعات و یا در مواردی تفاوت در میزان تغییرات، تعیین‌کننده‌ی میزان توجه به عامل زمان است.

از دیدگاه علم فلسفه، زمان حقیقی، عددیه، ذاتی و مقداری است، بنابراین محدود و متناهی است. از این دیدگاه، مقداری از زمان که تاکنون وجود یافته، از کل زمان کمتر است و یا نصف تمامی زمان، از کل آن قطعاً کمتر است [میلانی، ۱۳۷۷ : ۷۷]. از این‌رو، زمان نمی‌تواند نامتناهی و نامحدود باشد، پس به ناچار آغازی دارد. به همین دلیل مجاز هستیم که بپرسیم، ابتدای زمان کی بوده است؟ با این دیدگاه که نگرش تمامی علوم نسبت به عامل زمان محسوب می‌شود، وقوع تغییرات آغاز، تداوم و پایانی دارد، و در فضا و در طول زمان مفهوم پیدا می‌کند.

انسان و همه‌ی اشکال طبیعی و به‌طور کلی تمامی موجودات، در مقطعی از زمان، به‌وجود می‌آیند، تحول می‌یابند و از شکلی به شکل دیگر درمی‌آیند. پیدایش و تکامل اشکال و موجودات، با عامل زمان قابل توجیه است. در عین حال، تفسیر زمان منوط به وجود موجودات است. با عنایت به موارد مذکور که تمامی آن‌ها دارای تکیه‌گاه منطقی و عقلی هستند، می‌توان گفت که زمان جادث و مسبوق به عدم است [میلانی، ۱۳۷۷ : ۸۱]. چون زمان و هم‌چنین مکان دارای مقدار هستند، بررسی کلیه‌ی تغییرات در بستر مکان و در طول زمان، با توسل به ابزار و شواهد، امکان‌پذیر است. نرخ تغییرات نیز با توجه به تقسیمات زمانی قابل تعیین است. در مواقعی که برای ظهور موجودات، آغازی قائل می‌شویم و بین دو محدوده‌ی زمانی، برای تغییرات تقسیماتی انجام می‌دهیم، درواقع، به زمان ویژگی نسبی می‌بخشیم. از دیدگاه بیشتر علوم زمینی، به‌ویژه ژئومورفولوژی، زمان و با این ویژگی مفهوم پیدا می‌کند [Doyle et al, 2001: 35]. به عبارت دیگر، از دیدگاه ژئومورفولوژی، زمان دارای مفهوم نسبی است.

بازخوانی گذشته، زمینه‌ای برای پیش‌بینی آینده در علم ژئومورفولوژی

ژئومورفولوژی، به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخه‌های جغرافیای طبیعی، تغییرات پدیده‌ها را در سیر زمان مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد. چون بخشی از تغییرات، قبل از شرایط حال آغاز شده‌اند و بخشی در شرایط کنونی در حال انجام هستند، پیش‌بینی آینده نیز مستلزم بازخوانی گذشته و درک درست شرایط کنونی است، بنابراین، حال و آینده‌ی پدیده‌های ژئومورفولوژی، در ارتباط با گذشته است. با عنایت به موارد مذکور و با توجه به اهمیت «مدل‌واره‌ها»[6] در علم ژئومورفولوژی، توجه به گذشته برای پیش‌بینی آینده و تفسیر شرایط کنونی از الزامات محسوب می‌شود. در این علم، تحلیل شرایط حال، بدون اطلاع از گذشته، در بیشتر موارد امکان‌پذیر نیست. عده‌ای از محققین معتقد هستند که اصولاً ژئومورفولوژی از دانستن جزئیات گذشته ناتوان است [دیویس به نقل از : Vitek and Giardino, 1993; p2] و وظیفه‌ی اصلی آن، درواقع درک شرایط کنونی است.

این نظریه نمی‌تواند به دلایلی درست باشد؛ زیرا عملکرد فرایندهای ژئومورفولوژی در داخل یک سیستم قابل بررسی و توجیه است و چون تنظیمات در داخل سیستم، توسط فرایندهایی صورت می‌گیرد که کارکرد آن‌ها از گذشته شروع شده است، بنابراین، بررسی‌های مقطعی از پدیده‌ها، بدون بازخوانی داستان گذشته‌ی آن‌ها، اصولاً امکان‌ناپذیر و یا حداقل نگرشی محدود و ناقص خواهد بود. ناتوانی در پیش‌بینی نحوه‌ی عملکرد فرایندها در آینده، حداقل در قالب احتمالات، به منزله‌ی درک‌نکردن ساز و کار و نحوه‌ی کارکرد فرایندها در گذشته و حال است؛ چرا که با درک آهنگ تغییرات کنونی، که استناد آن‌ها به تاریخ تحولات گذشته است و هم‌چنین با دخیل دانستن اثر تغییرات احتمالی آینده در عملکرد فرایندها، همراه با در نظر گرفتن وزنه‌ی تأثیر عوامل گوناگون در نحوه‌ی تغییر ویژگی‌های پدیده‌ها در سیر زمان، پیش‌بینی روند تغییرات آینده چندان دشوار نخواهد بود. با چنین نگرش و عملکردی، مدیریت محیطی و کاربردی‌کردن نتایج مطالعات و هم‌چنین اعتلای ژئومورفولوژی کاربردی، امکان‌پذیر خواهد شد.

سایر[7] (۱۹۸۴، به نقل از: Schumm)، معتقد بود که پیش‌بینی آینده و تفسیر وضعیت کنونی، از اهداف علوم مختلف زمینی است، اما وی حالت دیگری را نیز تعیین کرد که بین این دو حالت قرار می‌گیرد. توضیح این‌که در مواردی ما وضع کنونی را تفسیر و طبق شرایط فعلی پیش‌بینی می‌کنیم، اما ممکن است هریک بدون دیگری نیز صورت گیرند؛ یعنی ممکن است پیش‌بینی بدون تفسیر[8] و تفسیر بدون پیش‌بینی[9] نیز انجام شود. موضوع مورد بحث، با ذکر مثال ملموس‌تر خواهد شد: جست‌وجو برای کشف نفت، تفسیری بدون پیش‌بینی است. یک زمین‌شناس می‌تواند تمامی شرایط وجود نفت را توضیح دهد، اما نمی‌تواند به‌طور قطع بگوید که در منطقه‌ی مورد نظر، واقعاً نفت وجود دارد یا خیر؛ مگر این‌که با عمل حفاری، احتمالات را ثابت کند. به‌علاوه در اغلب موارد، نمی‌توان پدیده پیش‌بینی‌شده را تفسیر کرد و یا اصولاً در مواردی برای تفسیر ضرورتی وجود ندارد. برای مثال، ممکن است بتوانیم شرایط جوی را برای مدت ۲۴ ساعت و یا کمی بیشتر پیش‌بینی کنیم، اما ضرورتی برای تفسیر وضعیت حاکم احساس نمی‌شود. یا ممکن است که ثابت و یا پیش‌بینی کنیم که رابطه‌ی بین جابه‌جایی ماسه‌ها با تغییرات دبی، از نوع درجه‌ی ۳[10] است، اما برای این‌که چرا چنین رابطه‌ای وجود دارد، تفسیر صحیحی ارائه نشود [Schumm, 1993: 8] و یا اصولاً پاسخی برای آن نداشته باشیم.

امروزه، به‌کارگیری تکنیک‌های توسعه‌یافته و استفاده از یافته‌های رشته‌های علمی دیگر، به برجسته‌شدن عامل زمان و به‌کارگیری دقیق آن در حیطه‌ی مطالعات کمک کرده و ترسیم افق‌های روشن‌تر آینده را در علم ژئومورفولوژی، به سادگی امکان‌پذیر ساخته است و پیشرفت در ابزارهای علمی، هم‌چنین امکان دست‌رسی به اطلاعات کمی و کیفی درباره‌ی نحوه‌ی تغییرات پدیده‌ها را در طول زمان فراهم کرده است. به این ترتیب، علم ژئومورفولوژی با تکیه بر این اطلاعات توانسته است، در مورد بسیاری از مسائل مبهم کنونی که ریشه در گذشته دارند، اظهارنظر کند.[11]

ژئومورفولوژی و رشته‌های علمی دیگر، به‌ویژه علوم زمینی، تحت‌تأثیر تغییرات در سراسر دنیا، رشد سریعی را تجربه می‌کنند. توسعه و پیشرفت در علم ژئومورفولوژی در ۲۰ سال اخیر که به آن توان بازسازی زمان گذشته و پیش‌بینی تغییرات آینده را می‌دهد، مرهون موارد زیر است:

۱. افزایش در تعداد مطالعات ژئومورفولوژی
۲. استفاده از فناوری‌های جدید در تحقیقات ژئومورفولوژی
۳. توسعه در سایر رشته‌های مجاور
۴. سعی در کاربردی کردن علم ژئومورفولوژی

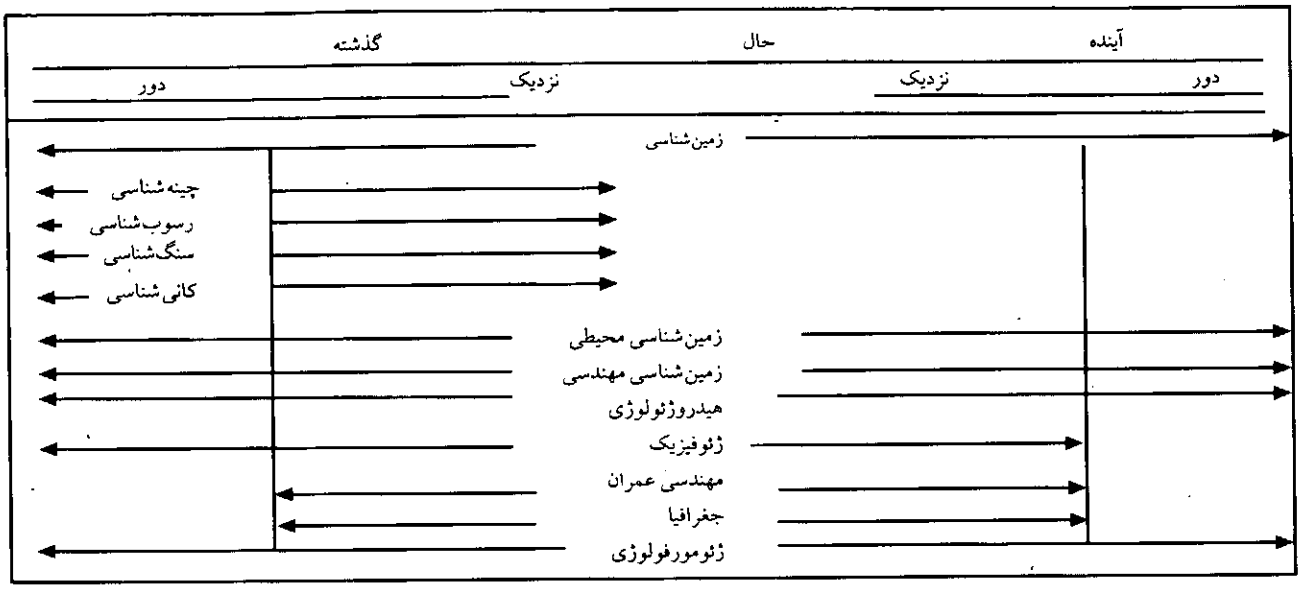
طیف و مقیاس‌های زمانی در مطالعات علم ژئومورفولوژی

علمی که درصدد بررسی تحول اشکال سطحی است و بخشی از وظیفه‌ی آن را تفسیر نحوه‌ی عملکرد فرایندها و رخدادهای طولانی‌مدت تشکیل می‌دهد، با نگاه به نحوه‌ی تغییرات در یک طیف زمانی کوتاه، نمی‌تواند روند تغییرات در آینده و حتی توجیه شرایط کنونی را استنتاج کند. بنابراین، خواه‌ناخواه باید مطالعات خود را بیشتر به عقب برگرداند و گذشته‌ی دور را مدنظر قرار دهد و با بازخوانی بخش عمده‌ای از تاریخ تحول اشکال، رخدادهای آینده‌ی دور و نزدیک را پیش‌بینی کند.

مدل‌های گوناگونی در ژئومورفولوژی توسط محققین ارائه شده، که حاصل تفسیر شرایط کنونی و با تکیه بر مستندات تاریخی و اشکال موروثی هستند و هدف نهایی آن‌ها پیش‌بینی آینده است. طیف زمانی مطالعات، در برگشت به گذشته و بازخوانی تاریخ حوادث و دید به آینده به‌منظور انجام پیش‌گویی‌هایی در مورد آینده، در علوم گوناگون متفاوت است. این محدوده‌ی زمانی در جدول ۱ ارائه شده است. (جدول ۱ صفحه ۶)

زمین‌شناسی که به مطالعات زمین‌شناسی ساختمانی علاقه‌مند است، می‌داند که ساختارهای ویژه (چین‌خوردگی، گسل و...)، ممکن است، طی میلیون‌ها سال گذشته پدید آمده باشند. بنابراین حیطه‌ی زمانی مطالعات او، باید بسیار گسترده باشد (جدول ۱). اما برای مهندس عمرانی که پروژه‌هایی را در محدوده‌ی زمانی زندگی یک انسانی انجام می‌دهد، داشتن اطلاعات در مورد آینده و گذشته‌ی خیلی دور، زیاد ضرورتی ندارد و ژئومورفولوژیست یا یک زمین‌شناس زیست‌محیطی، نه‌تنها باید مجهز به داده‌های مستند از آینده و گذشته‌ی نزدیک باشد، بلکه اطلاعات وی باید گذشته‌ی دور را نیز دربرگیرد و افق پیش‌بینی‌های وی تا آینده دور گسترش یابد [Schumm, 1993: 7]. محققین ژئومورفولوژی بر این باورند که مطالعات ژئومورفولوژی ممکن است طیف زمانی میلیون‌ها ساله را دربرگیرد. اما هرچه این طیف بلندمدت‌تر باشد، از دقت بازخوانی و پیش‌بینی‌های محقق کاسته

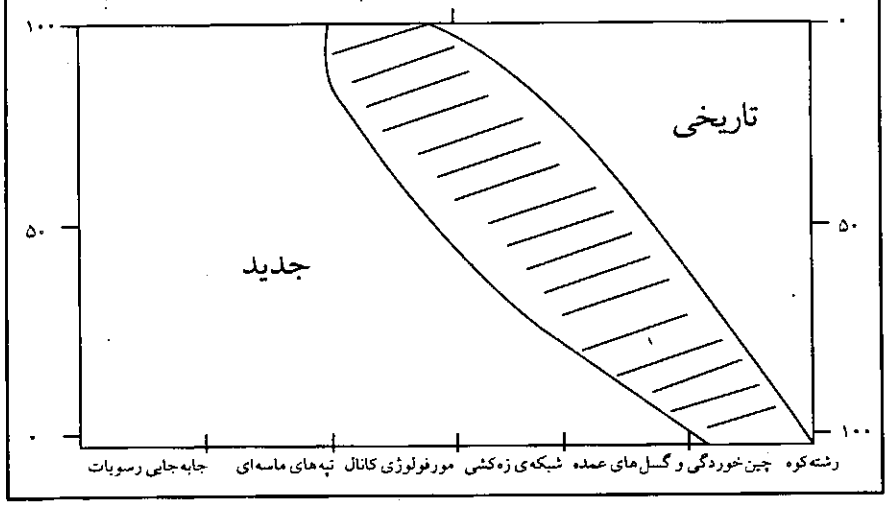
جدول ۱ . محدوده‌ی مطالعات زمانی جغرافیا و سایر علوم مربوط به زمین [*Schumm, 1993: 7*] در این جدول، گذشته و آینده‌ی نزدیک (۵۰ سال قبل و بعد) و آینده و گذشته‌ی دور (۵۰ تا ۱۰۰۰۰، قبل و بعد) را در بر می‌گیرد.



خواهد شد. البته نوع پدیده و رخداد، محدوده‌ی این طیف زمانی را مشخص خواهد کرد. در بررسی بعضی از پدیده‌های ژئومورفولوژی، تنها با تکیه بر طیف زمانی بلند، نمی‌توان به نتایج مقبولی دست یافت و طبق این نتایج به پیش‌بینی‌هایی در مورد آینده دست زد و یا در مورد تغییرات، در حد متوسط‌ها، اظهارنظر کرد. در این مورد می‌توان نتایج مطالعات لینتون[۱۲] و شیوم در سال‌های ۱۹۵۷ و ۱۹۶۳م را نام برد. لینتون نشان داد که تبدیل یک پدیده ژئومورفولوژی از شکلی به شکل دیگر، ممکن است در طیف زمانی بلندمدت صورت گیرد که بررسی آن با داده‌های کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نباشد. برای مثال، تبدیل یک تپه به یک دشتگون، می‌تواند ۱۰ تا ۱۱۰ میلیون سال به طول انجامد که بررسی چنین تبدیلاتی به داده‌های معرف از تغییرات بلندمدت نیاز خواهد داشت. به‌دنبال وی، شیوم با در نظر گرفتن نتایج حاصل از یافته‌های خود در مورد نحوه‌ی فرسایش در پدیده‌ها و مدنظر قرار دادن میزان بالاآمدگی تکتونیکی در دراز مدت، توانست میزان برهنگی و میزان کوه‌زایی را مقایسه کند و با این مقایسه، متوسط برهنگی را یک متر در هر هزار سال و میزان کوه‌زایی را ۸ متر در هر هزار سال، براورد سازد [Gregory, 1985: 172]. این گونه مطالعات و اظهارنظرها نه‌تنها بیانگر تفاوت در طیف‌های زمانی است، بلکه، نمایانگر توان و یا ضرورت پیش‌بینی در مورد روند تغییرات در اشکال سطحی در علم ژئومورفولوژی نیز هست.

در تفسیر رخدادهای گذشته و در توضیح اشکال کنونی، باید در نظر داشت که ممکن است تنها بخشی از یک پدیده و یا رخداد ژئومورفولوژی (برای مثال، ۶۰ یا ۷۰ درصد آن) در شرایط کنونی قابل تفسیر باشد و در بخشی دیگر به تفسیرهای تاریخی نیاز داشته باشد و باید در مورد این بخش، به نحوه‌ی رخدادها در دوران گذشته توجه شود. یا پدیده و رخدادی باشد که باید تمامی داستان آن را در گذشته بازخوانی کرد و نتوان با تکیه به شرایط کنونی، به بازخوانی داستان واقعی این پدیده یا رخداد ویژه پرداخت (شکل ۱).

شکل ۱. درصد تفسیرهای تاریخی و مدرن در پدیده‌های طبیعی در علم ژئومورفولوژی [*Schumm, 1993: 53*].



هم‌چنان‌که در شکل ۱ نیز مشخص شده است، تفسیر تغییرات زمانی پدیده‌ها به نوع پدیده‌ها بستگی دارد. در این شکل، بخش‌های بالایی منحنی نشان‌دهنده‌ی حوادث تاریخی است و بخش پایین آن حوادث مدرن را نشان می‌دهد. ناحیه‌ی بین منحنی، بسته به نوع رخداد، معرف دامنه‌ی تغییرات است. برای مثال، ۱۰ تا ۶۰ درصد

توضیح و تفسیر در مورد مورفولوژی بستر رودخانه‌ها، ممکن است مستلزم ارائه‌ی توضیحات تاریخی باشد. درحالی‌که صددرصد بحث و بررسی در مورد کوه‌زایی و برهنگی یک رشته‌کوه، ممکن است مستلزم بررسی‌های تاریخی باشد. در مقابل، صددرصد بحث در مورد نحوه‌ی جابه‌جایی رسوبات در بستر رودخانه‌ها و یا تپه‌های ماسه‌ای می‌تواند از تفسیرهای تاریخی بی‌نیاز باشد. به این ترتیب، می‌توان گفت، چنان‌که اندازه و سن یک شکل و یا پدیده ژئومورفولوژی افزایش یابد، توضیح شرایط شکل‌گیری آن و نحوه‌ی رخداد آن، به بررسی‌های تاریخی نیاز بیشتری خواهد داشت. اشکال ریز و حوادثی مانند نحوه‌ی حرکات رسوبات و تشکیل نهشته‌های کناره‌ای در بستر یک رودخانه، ممکن است بدون بررسی‌های تاریخی طولانی‌مدت، قابل درک و توضیح باشد، اما در بررسی نحوه‌ی شکل‌گیری بستر و تحلیل شکل آن، ارائه‌ی توضیحات تاریخی ضرورت دارد؛ زیرا جابه‌جایی رودخانه در دره و در سطح دشت‌های سیلابی و مخروط افکنه‌ها، اغلب توسط حوادث پلیستوسن تعیین می‌شود. بنابراین باید در توضیح آن‌ها به رخدادهای گذشته توجه شود و به نحوه‌ی تغییرات در گذشته حتماً اشاره گردد [Schumm, 1993: 57].

پدیده‌های ژئومورفولوژی در مقیاس‌ها و طیف‌های زمانی متفاوت رخ می‌دهند. با عنایت به تنوع این پدیده‌ها، مقیاس‌ها، ابزارهای مطالعه و معیارهای سنجش تغییرات آن‌ها در طول زمان نیز متفاوت خواهد بود. مقیاس‌های وقوع رخدادهای ژئومورفولوژیکی متنوع هستند، اما می‌توان آن‌ها را در قالب مقیاس‌های عمده‌ی زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱. رخدادهای بزرگ مقیاس[۱۳]
۲. رخدادهای متوسط مقیاس[۱۴]
۳. ریز رخدادها یا رخدادهای کوچک مقیاس[۱۵]
۴. طیف‌های زمانی بدون رخداد ویژه[۱۶]

بسته به نوع مقیاس پدیده‌ها و مقیاس‌های رخداده، طیف زمانی می‌تواند ۱۰ میلیون سال (مانند ساخته شدن کوهستان‌ها) یا ۱۰۰ هزار سال (مانند تشکیل یخچال‌های قاره‌ای) یا ۱۰۰ سال (مانند انفجارات آتشفشانی) یا ۱۰ سال (تغییرات پیچان رودها و برش پای دامنه‌ها) یا یک سال (تشکیل و توسعه‌ی خندق‌ها) و یا یک روز (تشکیل شیارهای آبی یا وقوع لغزش‌ها) باشد.

ممکن است یک رخداد ژئومورفولوژی بزرگ یا کوچک، برحسب نرخ تغییرات، در طیف زمانی یا در مقیاس دیگری قرار گیرد[۱۷] (جدول ۲). باید در نظر داشت که ابعاد حوادث در طیف زمانی بلند، بزرگ‌تر می‌شوند [Schumm, 1993: 40]. اما استثناهایی هم در این مورد وجود دارد. ممکن است، یک حادثه با ابعاد بزرگ در طول یک روز نیز رخ دهد (مانند لغزش). یک قاعده‌ی کلی در ژئومورفولوژی وجود دارد و آن این است که هرچه طیف زمانی بلندتر و ناحیه‌ی مورد نظر بزرگ‌تر باشد، از صحت بازخوانی گذشته و پیش‌بینی‌های آینده کاسته می‌شود. دلیل این امر آن است که هرچه طیف زمانی طولانی‌تر باشد، امکان ناپدید شدن بسیاری از شواهد کلیدی در تفسیر علل رخدادها بیشتر خواهد بود. هم‌چنین هرچه منطقه بزرگ‌تر باشد، متغیرهای دخیل در آن ـ که گاه مطالعه‌ی همه‌ی آن‌ها امکان‌ناپذیر است ـ بیشتر خواهد شد. پیش‌بینی‌های ژئومورفولوژیک برای دوره‌های بیشتر از هزار سال، باید با در نظر گرفتن نقش تغییرات بلندمدت، مانند تغییرات اقلیمی، فعالیت‌های تکتونیکی و تغییرات سطح اساس، و همراه با احتیاط صورت گیرد؛ چرا که این تغییرات می‌توانند روند تحول اشکال را کاملاً دگرگون سازند.

در علم ژئومورفولوژی، تفسیر تاریخی از نحوه‌ی وقوع حوادث، بسته به سن و بزرگی رخدادها متفاوت خواهد بود. «گذشته»، آشکارکننده‌ی بسیاری از ابهامات در مورد اشکال عمده و هم‌چنین

جدول ۲. وجود رخدادهای ژئومورفولوژی در طیف‌های زمانی و مقیاس‌های گوناگون [Schumm, 1993: 40].

بزرگی حادثه	یک روز	یک سال	۱۰ سال	10^2 سال	10^3 سال	10^5 سال	10^6 سال	10^8 سال
بزرگ مقیاس	لغزش و یا لیزش محلی خاک‌های سطحی	تشکیل خندق	برش در قوس یک پیچان	انفجارات آتشفشانی	تشکیل تراس‌ها	تشکیل یخچال‌های قاره‌ای	چین‌خوردگی‌های بزرگ	برش در قوس یک پیچان
متوسط مقیاس	تشکیل شیارهای آبی	لغزش و یا لیزش	تشکیل خندق	برش در قوس یک پیچان	انفجارات آتشفشانی	تشکیل تراس‌ها	تشکیل یخچال‌های قاره‌ای	چین‌خوردگی‌های بزرگ
ریز مقیاس	حرکت دانه به دانه‌شن	تشکیل شیارهای آبی	لغزش و یا لیزش	تشکیل خندق	برش در قوس یک پیچان	انفجارات آتشفشانی	تشکیل تراس‌ها	تشکیل یخچال‌های قاره‌ای

بازگوکننده‌ی اطلاعات زیادی در مورد فرایندهایی با عملکرد کند است، اما در مورد اشکال ریزونه چندان بزرگ، ممکن است گذشته چیزی برای گفتن نداشته باشد.

چنان‌که ملاحظه شد، برخی از پدیده‌های ژئومورفولوژی در یک طیف زمانی کوتاه و برخی دیگر در طیف زمانی بلند رخ می‌دهند. بنابراین، در توصیف‌ها و تحلیل‌ها باید به این طیف‌ها توجه شود. اما پدیده‌هایی نیز هستند که باید در توصیف و تحلیل آن‌ها، هر دو طیف زمانی مدنظر قرار گیرند. برای مثال، رودخانه‌ها در طول دوره‌ی سیلابی، پهن‌تر و در طول دوره‌های خشکی باریک‌تر می‌شوند. بنابراین ژئومتری چنین رودخانه‌هایی در دوره‌های گوناگون، متفاوت خواهد بود. اثرات دوره‌های خشک و مرطوب در طیف زمانی کوتاه (۲ تا ۱۵ سال) در پدیده‌های ژئومورفولوژی بسیار متغیرتر از دوره‌های بلندمدت (۳۰ تا ۵۰ سال و بیشتر) است. بنابراین، در تفسیرها باید به این موارد توجه شود. هم‌چنین، بستر این رودخانه‌ها، در طول زمان تغییراتی افقی و عمودی را متحمل می‌شوند. تغییرات افقی که در اثر حرکات جانبی حاصل می‌شوند، با آثار ویژه و نحوه‌ی نهشته‌گذاری خاص همراه هستند و شواهد آن در کوتاه‌مدت قابل بررسی‌اند. اما تغییرات عمودی که با تشکیل تراس‌ها مشخص می‌شوند، باید در بلندمدت مورد بررسی قرار گیرند.

مسائل مربوط به مقیاس‌ها و مسائل مربوط به نرخ تغییرات زمانی پدیده‌ها، به آسانی از یکدیگر قابل تفکیک نیستند. ممکن است پدیده‌های با مقیاس‌های متفاوت، نسبت به تغییرات رخداده، عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان دهند و یا تغییرات رخداده از نظر بزرگی، اثرات کاملاً متفاوتی بر اشکال بزرگ و کوچک سطحی بگذارند. توضیح این که، اشکال بزرگ نسبت به تغییرات رخداده (برای مثال، نسبت به تغییرات اقلیمی) سریع‌تر عکس‌العمل نشان می‌دهند. هرچه پدیده‌ی ژئومورفولوژی بزرگ‌تر باشد، عکس‌العمل آن نسبت به تغییرات رخداده، با تأخیر زمانی بیشتری همراه خواهد بود و شدت عکس‌العمل نیز کاهش خواهد یافت (شکل ۲). بنابراین در تفسیر رخدادهای تاریخی ژئومورفولوژی باید مقیاس‌ها و تأخیرهای زمانی نیز همواره مدنظر قرار گیرند.

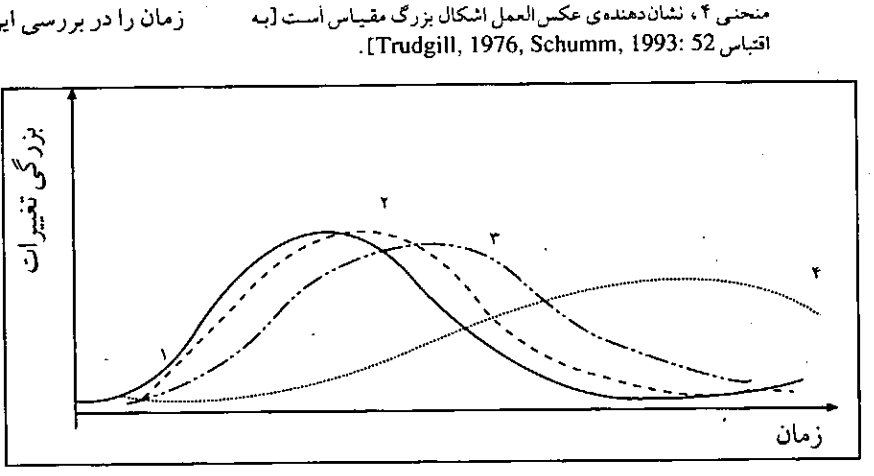
شکل ۲. تأخیر زمانی عکس‌العمل اشکال سطحی، با اندازه‌های متفاوت، نسبت به تغییرات اقلیمی در طول زمان. منحنی ۱، نشان‌دهنده‌ی تغییرات اقلیمی، منحنی ۲ مربوط به عکس‌العمل ریز پدیده، منحنی ۳ نشان‌دهنده‌ی عکس‌العمل اشکال متوسط مقیاس، و منحنی ۴، نشان‌دهنده‌ی عکس‌العمل اشکال بزرگ مقیاس است [به اقتباس Trudgill, 1976, Schumm, 1993: 52].

اهمیت تعیین نرخ تغییرات زمانی پدیده‌های ژئومورفولوژی در مدیریت محیطی

پدیده‌های ژئومورفولوژی در طول زمان تغییر می‌یابند. میزان و یا نرخ این تغییرات در طیف زمانی ویژه، از اهمیت خاصی برخوردار است؛ چرا که هرچه میزان تغییرات در مدت زمان کوتاه بیشتر باشد، به همان اندازه آثار تخریبی رخدادهای ناشی از تغییر اشکال سطحی بیشتر خواهد شد. به همین دلیل، در ژئومورفولوژی کاربردی، تعیین نرخ تغییرات در طول زمان، با هدف شناسایی تغییرات تهدیدآمیز در حیطه‌ی زیست انسان‌ها، بسیار مهم است. البته این بدین معنی نیست که تغییرات کند و درازمدت، نمی‌توانند آثار تخریبی در محیط زیست انسان‌ها داشته باشند. بسیاری از رخدادهای ژئومورفولوژیکی هستند که به لحاظ بطئی بودن، نمودهایی از آن‌ها در طبیعت، از نگاه‌ها پنهان می‌مانند، اما در درازمدت، اثرات جبران‌ناپذیری بر تأسیسات انسانی وارد می‌سازند؛ مانند وقوع خزش در سطوح شیب‌دار نواحی کوهستانی.

شاید ارائه‌ی یک نمونه‌ی ژئومورفولوژیکی، اهمیت تعیین نرخ تغییرات زمانی چنین پدیده‌هایی را در انجام مدیریت محیطی بهتر جلوه‌گر سازد. از رخدادهای ژئومورفولوژیکی که در نواحی کوهستانی، امروزه به لحاظ تغییرات کاربری و آب و هوایی از آن‌ها به عنوان بحران محیطی و یا حداقل شواهدی از بروز بحران‌های محیطی یاد می‌شود، تشکیل و توسعه‌ی خندق‌هاست. رشد و توسعه‌ی خندق‌ها در طول زمان، بیانگر شدت تغییرات محیطی است. به همین دلیل، بررسی نرخ تغییرات خندق‌ها و طویل شدن سر آن‌ها در طول زمان، در تعیین میزان بحران‌های محیطی و انجام اقدامات حفاظتی اهمیت دارد. برای مثال، در بررسی میزان ناپایداری دامنه‌ها، کاهش میزان رسوبات وارده به رودخانه‌ها و جلوگیری از تلف شدن خاک‌های قابل کشت و یا زیرکشت سطوح شیب‌دار و کلاً در مدیریت‌های محیطی، باید تغییرات سرخندق‌ها در طول زمان، به‌عنوان شاخصه‌ی مهم تغییرات محیطی، مدنظر قرار گیرد.

به دلیل این که عامل زمان شدت تغییرات را نشان می‌دهد، در بررسی میزان رشد خندق‌ها از مفهوم ویژه‌ای برخوردار است. شاید ارائه‌ی نموداری از رشد خندق‌ها در طول زمان، اهمیت توجه به عامل زمان را در بررسی این پدیده‌های ژئومورفولوژی و اقدامات حفاظتی به‌موقع (با توجه به نرخ تغییرات) ملموس‌تر سازد (شکل ۳). زمانی که در سطوح شیب‌دار، به‌دلایل انسانی و یا طبیعی، تغییراتی رخ می‌دهد، خندق‌ها به شرط وجود سازندهای مستعد، سریعاً تشکیل می‌شوند و رشد می‌کنند، اما خندق‌هایی که در زمان‌های ابتدایی تشکیل می‌شوند، از طول و عمق قابل ملاحظه‌ای برخوردار نیستند (زمان ۱ تا ۲ در شکل‌های ۳ و ۴). در این مرحله‌ی زمانی، رشد خندق‌ها به



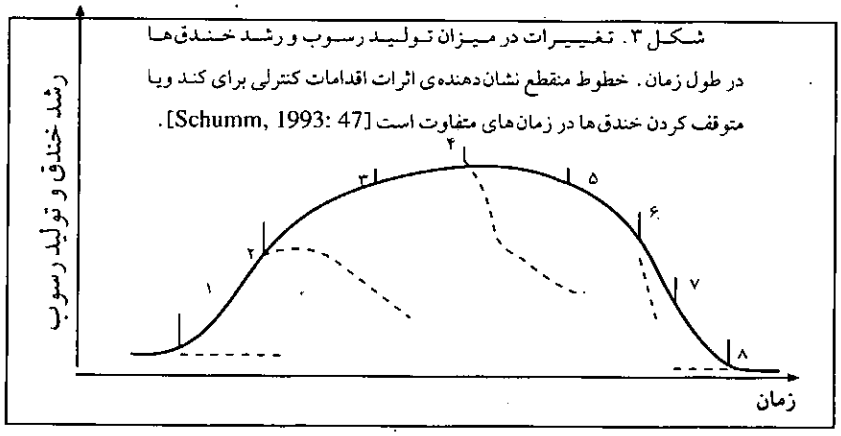
آسانی قابل کنترل است و می‌توان با اتخاذ تدابیری آن‌ها را کاملاً متوقف کرد، اما معمولاً در این شرایط، به لحاظ کوچک بودن، چنین پدیده‌هایی مورد توجه قرار نمی‌گیرند (شکل ۴).

یکی از ویژگی‌های مهم این پدیده‌ها، رشد سریع آن‌ها بعد از تشکیل است. در مرحله‌های زمانی ۳ و ۴ که شرایط طبیعی و محلی برای رشد سریع آن‌ها کاملاً مساعد می‌شود (یعنی اوج بروز تغییرات محیطی)، حداکثر رشد خندق‌ها و حداکثر ورود رسوبات به رودخانه‌ها صورت می‌گیرد (شکل ۵). از این مراحل به بعد، رشد این پدیده‌ها کند می‌شود و در واقع از زمان‌های ۶ تا ۸، می‌توان روند رشد آن‌ها را کنترل کرد. در این مرحله‌ی زمانی، خندق‌ها گاه به شرایط خودکنترلی نیز می‌رسند. کنترل خندق‌ها در مراحل زمانی ۲ تا ۴، با کنترل خندق‌هایی که در مراحل ۵ تا ۸ هستند، یکسان نخواهد بود. در واقع، تلاش برای کنترل خندق‌ها در زمان‌های ۱ و ۲، موفق‌تر از زمان‌های ۶ تا ۸ است. در مقابل، کنترل رشد خندق‌هایی که به مرحله‌ی زمانی ۴ رسیده‌اند؛ بسیار دشوار، پرهزینه و در مواردی، غیرممکن است. البته نمونه‌های زیاد دیگری از پدیده‌های ژئومورفولوژی می‌توان ارائه کرد که در آن‌ها توجه به عامل زمان بسیار مهم است. این مثال و مثال‌های مشابه نشان می‌دهند، توجه به عامل زمان در کنترل بحران‌های محیطی که ریشه در تغییرات و نرخ رخداد پدیده‌های ژئومورفولوژیکی دارند، تا چه حد می‌تواند مهم باشد [Schumm, 1993: 47].

مسائل و مشکلات بررسی تغییرات پدیده‌های ژئومورفولوژی در طی زمان و ابزارهای تعیین نرخ تغییرات

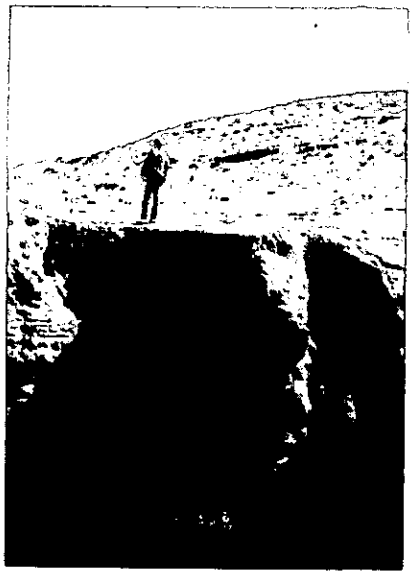
پیشرفت در تکنیک‌های تاریخ‌نگاری و سایر ابزارهای سنجش، و به‌کارگیری آن‌ها در بررسی فرایندهای ژئومورفولوژی، به امر جمع‌آوری اطلاعات ژئومورفولوژی کمک زیادی کرد و بهره‌گیری از چنین تکنیک‌هایی، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای را در تحلیل نحوه‌ی فعالیت فرایندهای ژئومورفولوژی و نحوه‌ی تحول اشکال در طی زمان فراهم کرد [Goudie, Bull & Derbyshire, 1983]. اما شاید یکی از مهم‌ترین حیطه‌های استفاده از این فناوری‌ها، در حیطه‌ی ژئومورفولوژی رودخانه‌ای بود که موجب شد، محققین با استفاده از آن، توسعه‌ی دامنه‌ها را توسط فرایندهای آبی بررسی کنند. یکی از پیشگامان این امر شیوم بود که با انتشار مقاله‌ای، در درک فرایندهای ژئومورفولوژی و هیدرولوژی دیرینه، انقلابی پدید آورد. در این مقاله، شیوم با استفاده از میانگین بارندگی، دبی و بار رسوبی رودخانه‌ها و هم‌چنین دما، توانست مفهوم تغییرات در ویژگی‌های ژئومورفولوژی بستر رودخانه‌ها و خصوصیات هیدرولوژی رودخانه‌ها را طی زمان تفسیر کند، تغییرات بستر رودخانه‌ها را با تغییرات پارامترهای یاد شده؛ در رابطه گذارد، نحوه‌ی تحول نیمرخ رودخانه‌ها را توضیح و تفسیر کند، و براساس نتایج حاصل، در مورد نحوه‌ی تحول آینده‌ی نیمرخ رودخانه‌ها نظریاتی ارائه دهد که امروزه به عنوان نظریات کلاسیک، مورد قبول بیشتر دانش‌پژوهان هستند و غالباً در بررسی‌ها به آن‌ها استناد می‌شود [Scheidegger, 1991:42].

بررسی تغییرات پدیده‌ها در طی زمان و تعیین نرخ تغییرات، از



شکل ۳. تغییرات در میزان تولید رسوب و رشد خندق‌ها در طول زمان. خطوط منقطع نشان‌دهنده‌ی اثرات اقدامات کنترلی برای کند و یا متوقف کردن خندق‌ها در زمان‌های متفاوت است [Schumm, 1993: 47].

شکل ۵. تشکیل خندق بزرگ چند سر که به سرعت در حال پیشروی به طرف شیب‌های بالاتر در دامنه‌های شمالی قوشه‌داغ است (خندق بسیار فعال در مرحله‌های زمانی ۳ تا ۵).



شکل ۴. مراحل اولیه‌ی تشکیل یک خندق (مرحله‌های زمانی ۱ تا ۲) ـ در پای دامنه‌های قوشه‌داغ.

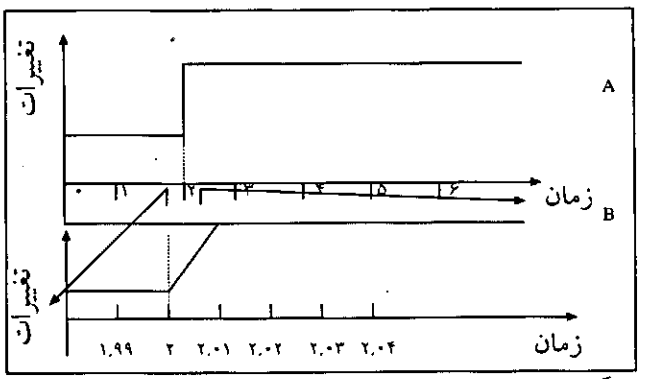
مشکل‌ترین مباحث مطرح در مطالعات ژئومورفولوژی محسوب می‌شود. زیرا گاه استفاده از ابزارها نیز نمی‌تواند محقق را به سمت نتایج مطلوب سوق دهد. طول زمان از نظر نوع پدیده و هم‌چنین سرعت عملکرد فرایندها متفاوت است.[۱۸] هرچند که تعیین میزان تغییرات، اساس مطالعات ژئومورفولوژی را تشکیل می‌دهد، اما در این بررسی‌های زمانی، مشکلات عدیده‌ای وجود دارد که یکی از آن‌ها، نبودن امکان دست‌رسی به داده‌های درازمدت در بعضی از زمینه‌های مطالعاتی است. در مطالعات زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، برای تحلیل رخدادها، غالباً باید اطلاعات و داده‌های درازمدتی در دست‌رس باشند تا بتوان به نتایج و تفسیرهای قابل‌قبول نائل شد. برای دست‌رسی به داده‌های درازمدت، ابزارهای زیادی وجود دارند، اما می‌توان گفت که کشف رادیواکتیو و بهره‌گیری از زوال آن در طول زمان که امکان بررسی درازمدت را به زمین‌شناسان و ژئومورفولوژیست‌ها می‌دهد، انقلابی را در مطالعات پدیده‌های سطحی فراهم آورد و تا حد زیادی توانست، نیاز محققین را در بازخوانی داستان گذشته‌ی اشکال سطحی برطرف سازد.

موضوع مهم دیگر در رابطه با زمان که در بررسی فرایندهای ژئومورفولوژی خودنمایی می‌کند، این است که عملکرد سیستم‌های طبیعی، در طیف‌های زمانی گوناگون صورت می‌گیرد. این تفاوت در طیف‌های زمانی، امکان مقایسه‌ی سیستم‌های طبیعی را با یکدیگر و حتی بخش‌های گوناگون یک سیستم را با هم، دچار مشکل می‌سازد. گاه روند سیستم‌های طبیعی به‌وسیله‌ی تغییرات آنی تعیین می‌شود و این در حالی است که سیستم‌های طبیعی، در صورت واقع نشدن تغییرات آنی، می‌توانند روند تحول عادی خود را طی کنند. برای مثال، حرکات توده‌ای و تجمع مواد سطوح شیب‌دار در پای دامنه‌های مشرف به دره‌ها، که در اغلب موارد به صورت لحظه‌ای صورت می‌گیرد، می‌تواند فرایندهای طبیعی محدوده‌ی وقوع خود را شدیداً تحت تأثیر قرار دهد و مسیر و روند تحول دره‌ها را دچار تغییرات اساسی کند. شایان ذکر است که تحول نیمرخ طولی یک دره، در درازمدت صورت می‌گیرد. این تغییرات آنی و وقوع تغییرات دیگری مانند تغییرات تکتونیکی و تغییرات در ویژگی‌های اقلیمی در بخش‌های متفاوت یک کوهستان، ممکن است حتی در تحول دره‌هایی که زمان پیدایش آن‌ها یکسان است نیز ناهمگونی‌هایی پدید آورد که مثال بارز آن، وجود ناهمگونی در نیمرخ طولی دره‌های سهند ـ با زمان پیدایش و ساختار یکسان ـ است (شکل۶).

موضوع دیگری که در مورد پیش‌بینی تغییرات زمانی پدیده‌ها در درازمدت و یا کوتاه‌مدت پیش می‌آید، این است که در انجام پیش‌بینی‌هایی برای درازمدت، گاه طیف زمانی چنان بلند درنظر گرفته می‌شود که از اثرات تغییرات کوتاه‌مدت غفلت می‌شود. این امر می‌تواند از صحت پیش‌بینی‌های آینده و از دقت بازخوانی گذشته بکاهد (شکل۷). دلیل این کاهش در دقت و میزان صحت، در این طیف زمانی بلند، ممکن است تغییرات کوتاه‌مدت، اما با شدت بالا باشد که کلاً رخدادهای عادی یک سیستم طبیعی را مختل می‌سازند. بنابراین، بدون درنظر گرفتن این رخدادهای کوتاه‌مدت، توجیه و توضیح ادامه‌ی روند تغییرات، امکان‌پذیر نخواهد بود.

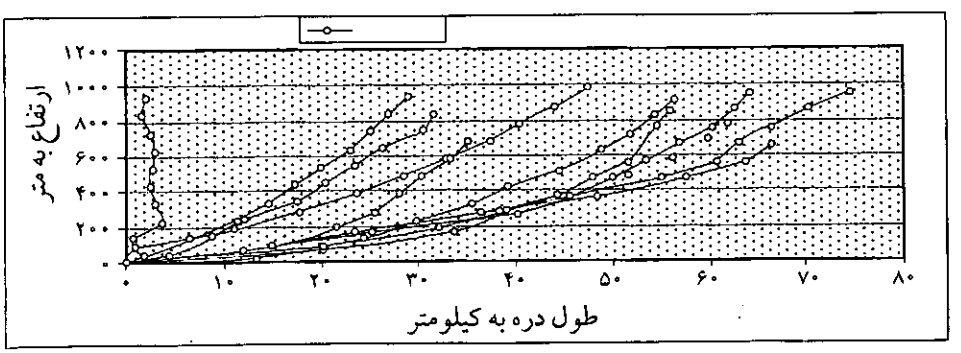
برعکس مورد فوق نیز ممکن است رخ دهد. به این صورت که گاه

شکل۷. تغییرات در طیف زمانی بلند (A) و تغییرات جزئی‌تر در همان زمان، در طیف زمانی کوچک‌تر (B). [Schumm, 1993:42].



طیف زمانی چنان کوتاه‌مدت درنظر گرفته می‌شود که از اثرات تغییرات بلندمدت مورد غفلت قرار می‌گیرد [Gretener, 1984]. در چنین مواردی، این احتمال وجود دارد که تمامی و یا بخشی از پیش‌بینی‌های آینده، به نحو بارزی مخدوش شود. برای مثال، تغییرات ایزوستازی که از ده هزار سال قبل شروع شده‌اند و هنوز هم ادامه دارند، می‌توانند تغییرات مداوم و بلندمدتی را در سیستم به‌وجود آورند. تداوم چنین تغییراتی در بلندمدت ممکن است، کارکرد سیستم‌های ژئومورفولوژی را تحت تأثیر قرار دهد که اگر به اثر چنین تغییراتی در عملکرد سیستم‌ها کم‌توجهی شود، پیش‌بینی در نرخ تغییرات آینده، نمی‌تواند با واقعیات چندان منطبق باشد.

موضوع دیگر در رابطه با تحلیل پدیده‌ها در طی زمان، تفاوت در طول زمان و نحوه‌ی وقوع پدیده‌ها در طیف‌های زمانی متفاوت است. برای مثال، ممکن است یک پدیده در طیف‌های زمانی متفاوت،



شکل۶. نیمرخ طولی ۱۱ دره‌ی اصلی توده‌ی کوهستانی سهند

عملکردهای مشابهی را از خود نشان دهد، اما شاخصه‌های زمانی آن از ابعاد گوناگون، بسیار متفاوت باشند. برای نمونه، وقوع رگبار در اغلب موارد، به‌ویژه در صورت وجود سازندهای مستعد، با فرسایش در بخشی و نهشته گذاری در بخش دیگر حوضه‌ی زهکشی، همراه است. اما ابعاد مکانی و ویژگی‌های چنین عملکردهایی از نظر ضخامت (از چند میلی‌متر تا صدها متر) و گستره (یک آبراهه و یا یک منطقه‌ی بزرگ) در طول یک روز، یک سال و حتی در طول هزاران سال، متفاوت خواهد بود. با توجه به این تفاوت، طیف‌های زمانی مورد توجه و مورد انتخاب متخصصین نسبت به بررسی این رخدادها نیز متفاوت خواهد بود. برای مثال، برای مهندس عمران، بررسی میزان فرسایش و یا میزان نهشته گذاری در طول سال و یا حداقل چند سال متوالی، مهم است. اما برای زمین‌شناس یا ژئومورفولوگ، نرخ فرسایش و نهشته گذاری در طول هزاران و یا حتی میلیون‌ها سال مهم است.

موضوع دیگر در رابطه با زمان که باید حتماً درنظر گرفته شود، این است که در بررسی‌های ژئومورفولوژی، تفاوت در مقیاس‌ها، گاه یک متغیر وابسته را به عنوان متغیر مستقل جلوه‌گر می‌سازد و در بررسی‌های دیگر برعکس. برای مثال، در مطالعه‌ی دره‌ها، متغیرهایی مانند دبی، رسوب و شیب بستر، نسبت به طیف زمانی مورد انتخاب، گاه متغیر وابسته و گاه متغیر مستقل محسوب می‌شوند. توضیح این‌که وقتی در اثر تغییرات در ویژگی‌های هیدرولوژیکی در مسیر رودخانه، پیچان‌رود ایجاد می‌شود، به مرور برش پیچان‌رود شیب بستر را افزایش می‌دهد که در این مرحله‌ی زمانی، شیب بستر متغیر وابسته است. اما به تدریج میزان سایش و بار رسوبی آب‌های جاری افزایش می‌یابد و در این مرحله‌ی زمانی، شیب متغیر مستقل و رسوب متغیر وابسته خواهد بود. هم‌چنین نهشته شدن این رسوبات ممکن است در بخشی از بستر، شیب را افزایش دهد که در این مرحله‌ی زمانی، رسوب، متغیر مستقل و شیب متغیر وابسته است. به این ترتیب، در مقاطع زمانی متفاوت، جای متغیرهای وابسته و مستقل، به طور متناوب عوض شود.

علاوه بر این‌ها، در مطالعات ژئومورفولوژی، انتخاب وسیله‌ی سنجش نرخ تغییرات پدیده‌ها در طی زمان، متناسب با ویژگی‌های متغیر موردنظر اهمیت زیادی دارد. در واقع، تنها در این صورت است که با استناد به این ابزارها و شاخصه‌های متفاوت، می‌توان در گستره‌ی حال، در مورد گذشته اظهارنظر و خط سیر تغییرات را در آینده تعیین کرد [Berger and Jams, 1996:8]. در مطالعات ژئومورفولوژی، بررسی شاخصه‌های کلیدی و ابزارهای مناسب و با قدرت تفکیک بالا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و اطلاعات مستخرج توسط آن‌ها، که ابزارهای مهمی در بررسی‌ها محسوب می‌شوند، می‌تواند بسیاری از ابهامات در مورد گذشته‌ی اشکال سطحی را روشن کند و امکان پیش‌بینی آینده را فراهم سازد (جدول۳). اما نباید فراموش کرد که تجربیات خود محقق و قدرت تحلیل وی، از ابزارهای مهم محسوب می‌شوند و تبحر یک ژئومورولوژیست در امر مشاهده‌ی زمینی، می‌تواند بسیاری از ابهامات موجود در مورد وضعیت حال، آینده و گذشته‌ی پدیده‌ها را روشن سازد.

نحوه‌ی کارکرد سیستم‌های ژئومورفولوژی در سیر زمان

جدول۳. ابزارهای مورد استفاده در بازخوانی تاریخی رخداده‌ها [Berger and Jams, 1996، به نقل از: Eday, 1992].

نوع مغزه	قدرت تفکیک	گستره‌ی زمانی (هزار سال)
حلقه‌های درختی	فصل / سال	۱۴
رسوبات دریاچه‌ای	فصل / سال	۱۰۰۰
مغزه‌های یخی یخچال‌ها	سال	۲۰۰
سنگ‌های رسوبی	سال	۱۰۰۰۰
لس‌ها	۱۰ سال	۳۰۰۰
گرده‌ها	۱۰ سال	۱۰۰۰۰
خاک‌های دیرینه	۱۰۰ سال	۱۰۰۰۰۰

در علم ژئومورفولوژی، برای بررسی مسائل زمان، یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی، نگرش سیستمی به کارکرد فرایندها و درنظر گرفتن مراحل تغییرات، در مقاطع زمانی متفاوت است. در واقع، درک درست نحوه‌ی فعالیت فرایندها در داخل سیستم‌های بسته و باز ژئومورفولوژی در طول زمان، در یک دوره‌ی نسبتاً طولانی امکان‌پذیر است. تحلیل سیستمی پدیده‌های ژئومورفولوژی، در واقع مفهوم جدیدی از تغییرات در زمان را ارائه می‌دهد که چنین تحلیلی، قابل تعمیم به دیگر بخش‌های جغرافیای طبیعی نیز هست. با چنین نگرشی می‌توان تغییرات پدیده‌ها را در طول زمان، با دقت بیشتری تحلیل کرد. نگرش سیستمی در بررسی پدیده‌ها در علم ژئومورفولوژی، از سابقه‌ای طولانی برخوردار است. تا سال ۱۹۷۰، تغییرات در سیستم‌های طبیعی در کوتاه‌مدت، با توجه به نگرش به روند تغییرات طولانی‌مدت صورت می‌گرفت. چنین نگرشی که با تأکید بر نگاه به کل در طولانی مدت، همراه با توجه به اجزا در کوتاه‌مدت بود، در دوره‌ی خاصی، به فراموشی سپرده شد. اما دوباره در سال‌های اخیر به آن توجه زیادی معطوف شده است. امروزه با در اختیار داشتن اطلاعات دقیق از نحوه‌ی عملکرد فرایندهای کنونی (با استناد به داده‌های معرف مربوط به داستان طولانی‌مدت از عملکرد فرایندها)، بازسازی تغییرات آینده در سیستم‌های گوناگون طبیعی، امکان‌پذیر شده است.

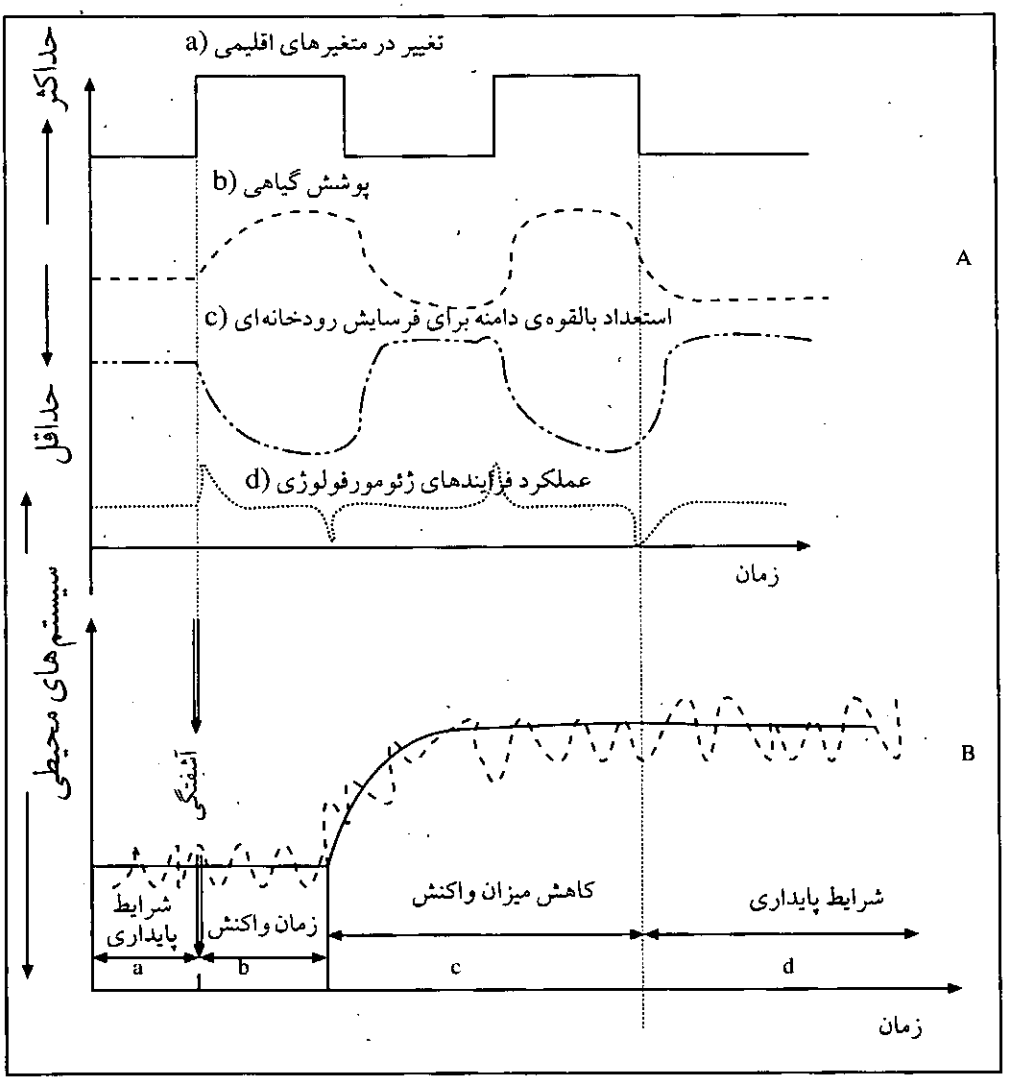
در تحلیل کارکرد عوامل در یک سیستم کلی، زمان و نحوه‌ی کارکرد فرایندها و بررسی میزان تغییرات در طی زمان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.[19] گراف[20] پیشنهاد کرده است، از «قانون نرخی»[21] در بررسی فرایندهای ژئومورفولوژی استفاده شود که توصیف و تحلیل سیستم‌ها را شفاف‌تر می‌سازد. با استفاده از این قانون می‌توان ثابت

کرد که چگونه تعادل یک سیستم، در یک مرحله‌ی خاص زمانی بر هم می‌خورد و یا این تعادل به هم خورده، چگونه توسط بازخوردهای منفی[۲۲]، در طی زمان جبران می‌شود. برای مثال، زمانی که تعادل حاکم در سیستم رودخانه‌ای توسط تغییرات اقلیمی، تکتونیکی و یا دخالت‌های انسانی به هم می‌خورد، با تشدید فرایندهای کاوشی در بخشی و یا فرایندهای انباشتی در بخش دیگر، جبران می‌شود. برای جبران آشفتگی که به عللی در یک سیستم به‌وجود می‌آید، سرعت عملکرد فرایندها طی زمان، ممکن است کاهش و یا افزایش یابد (شکل۸). برای مثال، در سیستم رودخانه‌ای که دچار آشفتگی شده است، پیشروی سرخندق ویژه‌ای به میزان یک متر که ممکن بود قبل از آشفتگی در طول پنج سال صورت گیرد (یک متر در پنج سال در شرایط فرسایش عادی در مناطق نیمه‌خشک)، ممکن است بعد از بروز میزان آشفتگی، به یک متر در سال و حتی کمتر از یک سال تقلیل یابد.

ژئومورفولوژیکی، از جمله سیستم‌های رودخانه‌ای، بادی، یخچالی و اشکال حاصل از آن‌ها، مستلزم داشتن اطلاعات کافی از گذشته، حال و آینده است. به عبارت دیگر، ترسیم تابلویی از نحوه‌ی کارکرد کنونی سیستم‌ها و تحلیل مرحله‌ی تحول اشکال ژئومورفولوژیکی در داخل یک سیستم ویژه با یک دید جامع، مستلزم بازخوانی داستان پیشین روند تحول اشکال کنونی و نحوه‌ی کارکرد فرایندهای فعلی و با استناد به شواهدی فعلی از کارکرد گذشته و پیش‌بینی نحوه‌ی تحول گذشته است. در چنین شرایطی است که می‌توان، تابلوی آینده را با دقت و وضوح بیشتری ترسیم کرد. اما در این امر باید دقت کرد که پیش‌بینی آینده و بازخوانی گذشته، در یک طیف زمانی نسبتاً کوتاه صورت گیرد؛ چرا که هرچه این طیف زمانی کوتاه‌تر باشد، به همان اندازه دقت بازخوانی‌ها و پیش‌بینی‌ها بالاتر خواهد بود [Schumm, 1993:6]. البته باید بُعد زمانی نگاه به گذشته، از بعد زمانی نگاه به آینده بیشتر باشد. برای مثال، زمانی که قصد داریم رفتار آینده‌ی رودخانه‌ای را در یک سیستم رودخانه‌ای و در یک محدوده‌ی ویژه پیش‌بینی کنیم، باید داده‌های متفاوتی را در طیف زمانی ۱۰۰ سال

تفسیر درست از نحوه‌ی عملکرد فرایندها در سیستم‌ها و زیرسیستم‌های

شکل۸. وقوع تغییرات اقلیمی و واکنش پوشش گیاهی و سایر پدیده‌های ژئومورفولوژیکی نسبت به این تغییرات (A)، و عملکرد آن‌ها در طی زمان، درون یک سیستم بزرگ (B) [*Gregory, 1988:176*].



گذشته از مورفولوژی، دبی، رسوب و پارامترهای دیگر نیز در اختیار داشته باشیم تا بتوانیم، رفتار ۵۰ سال آینده‌ی رودخانه را ترسیم کنیم. در پیش‌بینی رفتار آینده‌ی پدیده‌ها، تغییرات احتمالی آینده را نیز باید مدنظر داشت و آلترناتیوها، احتمالات و اثرات آن‌ها را در رفتار سیستم، دخالت داد.

از ویژگی‌های مهم سیستم‌های طبیعی این است که هر تغییری در آن رخ می‌دهد، در طول زمان به نحوی جبران می‌شود و در واقع هر سیستم طبیعی، در نهایت به تعادل می‌رسد (شکل‌های ۹ و ۸). اما در مقاطع زمانی متفاوت، نحوه‌ی تعادل به گونه‌های متفاوت ظاهر می‌شود. به مقتضای مرحله و نوع پدیده و محدوده‌ی مکانی ویژگی‌های بستر رخداد، ممکن است تعادل برقرار شده از نوع «تعادل استاتیکی»[۲۳]، «تعادل پایدار»[۲۴] و یا «تعادل میرا»[۲۵] باشد (شکل۹).

زمانی که سیستم در حال تعادل پایدار است، در واقع تغییرات در سیستم بسیار کند صورت می‌گیرد. اما میزان آن هرگز به صفر نمی‌رسد. برای مثال، اگر یک حوضه‌ی زهکشی به صورت یک سیستم درنظر گرفته شود، فرسایش در آن، که سطح آن عمدتاً از سنگ‌های دگرگونی و یا آذرین تشکیل شده است، بسیار ناچیز خواهد بود (البته در شرایط عادی و بدون وقوع تغییرات عمده). بنابراین، تعادل برقرارشده، از نوع تعادل پایدار خواهد بود. در حالی که اگر سطح این حوضه از شیل‌ها تشکیل شده باشد، تعادل برقرارشده از نوع تعادل استاتیک یا تعادل میرا خواهد بود.

برای درک درست از انواع تعادل در سیستم‌های ژئومورفولوژی، باید «سیکل زمانی»[۲۶] که محدوده‌ی زمانی بسیار طولانی را شامل می‌شود، حتماً مدنظر قرار گیرد. برای ایجاد تعادل در این طیف زمانی طولانی، انرژی بالقوه‌ای در سیستم‌ها وجود دارد که تنظیمات داخلی آن را انجام می‌دهد، اما انرژی جنبشی ناشی از انواع تغییرات، گاه‌گاهی به آن تزریق می‌شود. در اثر ورود این انرژی، مواد در داخل آن به طور مداوم جابه‌جا می‌شوند و در اثر آن، ویژگی‌های سیستم‌ها در طول زمان تغییر می‌یابند. اگر از این دیدگاه به سیستم‌های طبیعی نگریسته شود، این سیستم‌ها به صورت سیستم‌های بازی جلوه‌گر خواهند شد که تغییرات مداومی را در اثر ورود انرژی متحمل می‌شوند (تعادل پایدار).

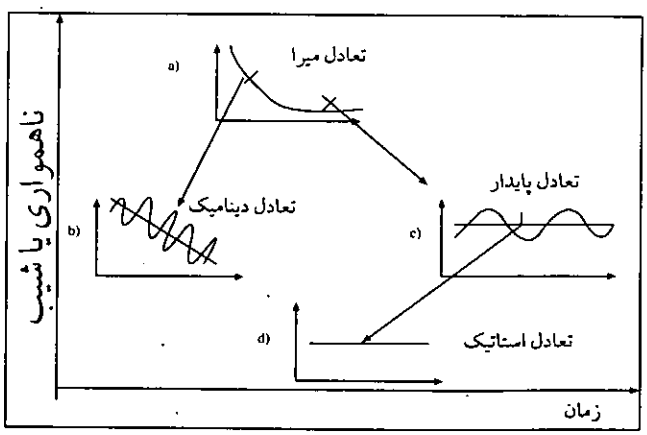
در حالت تعادل دینامیکی، مقطع زمانی مورد انتخاب برای بررسی، در مقایسه با یک زمان سیکلی یا زمان طولانی، بسیار کوتاه‌تر است. به عبارت دیگر، تغییرات سیستم، در یک مقطع زمانی ویژه و کوتاه، مورد بررسی قرار می‌گیرند. تغییرات در چنین مقطعی، بسیار برجسته‌تر و عمده‌تر جلوه می‌کنند، اما باید درنظر داشت که در یک سیستم ویژه، بازخوردهای منفی (یا خودتنظیم‌کننده‌ها) نیز وجود دارند که اثرات تغییرات رخ داده را به نحوی کاهش می‌دهند و در طی زمان از بین می‌برند (تعادل دینامیکی). از این دیدگاه، اثرات تغییرات پیشرونده، هم در طول یک زمان طولانی (سیکل زمانی) و هم در طی زمانی کوتاه، قابل ملاحظه، و برخی از نوسانات نیز در قالب میانگین‌ها قابل بررسی هستند (شکل ۹ b).

در تعادل استاتیکی که طیف زمانی کوتاه‌تر را شامل می‌شود، تغییر عمده و قابل ملاحظه‌ای در سیستم رخ نمی‌دهد، اما در چنین سیستم‌هایی نیز جریان پایداری از انرژی در داخل سیستم وجود دارد (شکل ۹ c) که جریان ماده و انرژی را در طول زمان امکان‌پذیر می‌سازد. با توجه به این که در مطالعات با هدف‌های گوناگون، طیف‌های زمانی متفاوتی انتخاب می‌شوند، نوع تعادل نیز متفاوت خواهد بود. بر این اساس، مهندس محیط‌زیست که با تعادل استاتیکی و پایدار در رابطه است، با زمین‌شناسی که بیشتر با سیکل زمانی و یا با تعادل کلی و پایدار در رابطه است، تعریف‌های متفاوتی از تغییرات سیستم ارائه می‌دهند.

باید درنظر داشت که سطح زمین و یا به عبارت بهتر، اشکال سطحی، همیشه در یکی از مراحل چرخه‌ی فرسایش و یا تعادل دینامیکی هستند که این تعادل نیز با وزنه‌های متفاوتی از نیروها در رابطه است و می‌توان نحوه‌ی فعالیت فرایندهای فرسایشی و نهشته‌ای را در مقاطع گوناگون زمانی و با توجه به هدف مطالعه درنظر گرفت و مطالعات را در مقطع ویژه‌ای از زمان انجام داد. برای مثال، سیستم‌های رودخانه‌ای در مقیاس بزرگ ممکن است در حالت پایدار باشند و در مقطع زمانی کوتاه، پایداری خود را از دست بدهند. اما مسلم است، شرایط پایداری در کوتاه‌مدت و یا بلندمدت، توسط فرایندهای متفاوت دوباره برقرار خواهد شد(شکل۱۰).

شیوم و لیشتی[۲۷] خاطرنشان کرده‌اند که ممکن است زمان در مطالعه‌ی سیستم‌های ژئومورفیک، در مواردی منحرف‌کننده باشد. آن‌ها بیان داشته‌اند، تشخیص بین علت و معلول در بررسی اشکال ژئومورفولوژیکی، به طیف زمانی، نوع و اندازه‌ی سیستم مورد بررسی بستگی دارد. با توجه به موارد مذکور، ارتباط بین علت و معلول ممکن است پیچیده و یا بسیار ساده به نظر برسد و با توجه به طیف زمانی و مقطع مورد بررسی، سیستم و کارکرد آن از دیدگاه‌های متفاوت، به گونه‌های متنوع توصیف شود [Gregory, 1988:177].

شکل۹. انواع تعادل در سیستم‌های طبیعی: a) تعادل میرا؛ b) تعادل دینامیک؛ c) تعادل پایدار؛ d) تعادل استاتیک *[Schumm, 1993: 43]*.



مفهوم آستانه‌های زمانی در سیستم‌های ژئومورفولوژیکی

یک چشم‌انداز یا سیستم طبیعی ممکن است در یک طیف زمانی نسبتاً کوتاه، پایدار به نظر برسد. اما با عملکرد کند و در عین حال منظم،

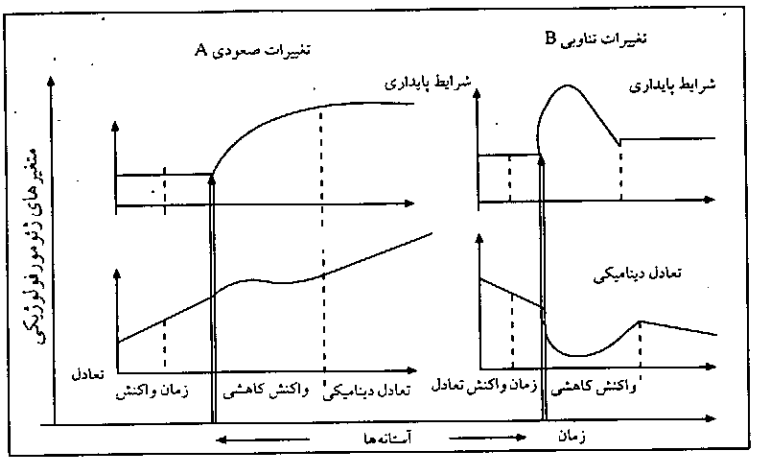
خود را با تغییرات تدریجی محیط منطبق سازد. ممکن است رفتار منظم سیستم در اثر تغییرات ناگهانی و یا تغییراتی با شدت بیشتر از گذشته، به‌هم بخورد. زمان انعکاس این تغییرات در رفتار سیستم‌ها، معرف زمان آستانه‌ها[۲۸]ست. واژه‌ی آستانه که توسط شیوم و فاربریج[۲۹] (۱۹۸۰) به حیطه‌ی مطالعات ژئومورفولوژی وارد شد، در واقع معرف لحظه‌ای است که یک سیستم به عامل بیرونی (مانند بروز تغییرات اقلیمی) عکس‌العمل نشان می‌دهد. مفهوم آستانه‌های ژئومورفولوژیکی، در واقع بیان‌کننده‌ی شرایطی است که عملکرد یک فرایند ویژه در صدد رساندن سیستم به تعادل جدید است که این شرایط، از ناحیه‌ای به ناحیه‌ی دیگر، در رابطه با ویژگی‌های محلی و نحوه‌ی ترکیب عوامل با یکدیگر، متفاوت است. توجه به زمان آستانه‌ها، به منظور درک تغییرات زمانی، بسیار ارزشمند است؛ به این علت که آن‌ها شرایط مرزی در وقوع تغییرات را نشان می‌دهند و عملکرد فرایندها را تعیین می‌کنند. در اثر وقوع این تغییرات، دوباره در سیستم‌ها تنظیمات مورفولوژیکی اتفاق می‌افتند. با توجه به موارد مذکور، می‌توان گفت که رمز درک میزان تحول چشم‌اندازهای ژئومورفولوژی، با تعیین آستانه‌ها و زمان بروز تغییرات عمده، در رابطه است [Vitek and Giardino, 1993:65].

پیوستگی و تسلسل فضایی در سیستم‌ها، از انواع متفاوتی از سازوکارهای درونی و بیرونی حاصل شده است. این تسلسل، به مرور در بستر فضایی، در اثر آشفتگی‌های متفاوت، تجزیه می‌شود. آشفته شدن یک سیستم ژئومورفیک و به‌هم خوردن تعادل آن در مقاطع زمانی ویژه که همان آستانه‌ها هستند، می‌تواند از عوامل بیرونی و یا از ناپایداری درونی و ذاتی ناشی شود. در این مورد می‌توان به بروز آشفتگی در سطوح دامنه‌ها (آشفتگی در اثر عوامل بیرونی و درونی)، فرسایش در لبه‌ی سیرک‌ها (آشفتگی در اثر عوامل بیرونی)، و تشکیل آبشارها در مسیر رودخانه‌ها (آشفتگی در اثر عوامل بیرونی) اشاره کرد [Scheidgger, 1991:261].

در بحث آستانه‌ها که در مطالعات ژئومورفولوژی در قالب مفاهیم زمانی مطرح می‌شوند، بررسی انقطاع‌های زمانی در روندهای عادی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و با توجه به این‌که تغییرات در اشکال ژئومورفولوژیکی، در مقاطع زمانی ویژه صورت می‌گیرند، بررسی‌های زمانی در رخدادهای ژئومورفولوژیکی، بیشتر به بررسی آستانه‌ها معطوف شده است. اگر چندین حالت شبه‌پایداری در یک سیستم ویژه وجود داشته باشد، ممکن است تغییراتی ناگهانی بین آن‌ها رخ دهد. این تغییرات که از عوامل درونی یا بیرونی ناشی می‌شوند، شرایط ناپایداری را در سیستم به‌وجود می‌آورند و آن‌ها را به مرز آستانه‌ها سوق می‌دهند [Scheidgger, 1991:261]. گاه تغییرات رخ داده ناگهانی هستند (مانند وقوع لغزش) و در مواردی وقوع تغییر در روند یک سیستم، از تغییرات در ویژگی‌های چندین عامل ناشی می‌شود که در نهایت سیستم را به ناپایداری سوق می‌دهد (مانند بروز خشکسالی که به تغییر در پوشش گیاهی، تشدید فرسایش خندقی و... منجر می‌شود). در ژئومورفولوژی، هر دو حالت، چه کند و چه ناگهانی، حاکی از بروز ناپایداری در سیستم‌های طبیعی هستند. رخدادها و تغییرات، چه بزرگ و چه کوچک باشند، روند سیستم درنهایت به سوی برقراری پایداری مجدد است.

تغییرات در وزنه‌ی عوامل بیرونی و میزان دخالت آن‌ها در بروز تغییرات، ممکن است سیستم‌ها را بلافاصله به حد آستانه‌ها نرسانند و

شکل ۱۰. آستانه‌ها و تغییرات تناوبی و صعودی در سیستم‌های ژئومورفولوژی [Vitek and Giardino, 1993: 65].



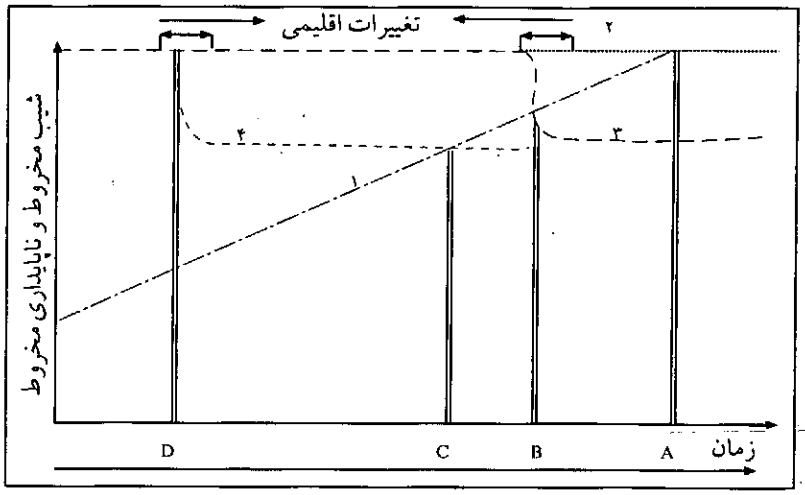
یا با بروز تغییرات در ویژگی‌های عوامل، ممکن است تغییراتی پدید آید و به این ترتیب، حد آستانه‌ها، افزایش و یا در مواردی کاهش یابد. برای مثال، مخروط افکنه‌ها به عنوان زیرسیستم‌هایی در داخل یک سیستم بزرگ‌تر زهکشی، نسبت به تغییرات اقلیمی، سطح اساس، و تکتونیک حساس هستند. ممکن است در اثر تغییرات رخ داده، میزان فرسایش و نهشته‌گذاری افزایش یابد و در اثر این افزایش، به تدریج شیب بخش مخروط نیز بیشتر شود. این افزایش، تا زمان آستانه‌ی ژئومورفیک مخروط ادامه می‌یابد. از این حد به بعد، مواد بخش مخروط ناپایدار و به بخش‌های پایین‌تر سرازیر می‌شوند. شیب بحرانی مخروط افکنه‌ها معمولاً ۲/۷ درجه است که زمان آستانه نیز محسوب می‌شود. البته این میزان تحت شرایط اقلیمی، هیدرولوژیکی، لیتولوژیکی و... می‌تواند متفاوت باشد.

تغییرات در میزان شیب بحرانی، آستانه‌ی پایداری مخروط را تغییر خواهد داد. برای مثال، تکتونیک ممکن است شیب مخروط و درنتیجه زمان آستانه را تغییر، و یا کج‌شدگی شیب را کاهش، پایداری و مخروط افکنه را افزایش، و مخروط گسترده‌ای از مواد انباشته شده را تشکیل دهد. از دیگر سو ممکن است، تغییرات اقلیمی آستانه‌ی پایداری را با تغییر در میزان بار رسوبات، کاهش و یا افزایش دهد. تغییر در ویژگی پوشش گیاهی، بزرگی سیلاب‌ها و به‌طور کلی فرسایش‌پذیری سطوح، ممکن است آستانه‌ی جدیدی پدید آورد و طول

مخروط را کوتاه‌تر و یا بلندتر سازد (شکل۱۱). بنابراین، در تفسیر و تعیین آستانه‌ها در طول دوره‌های متفاوت، باید تغییرات اقلیمی و تکتونیکی نیز مورد توجه قرار گیرد.

هم‌چنان که در شکل ۱۱ نیز ملاحظه می‌شود، شیب بخش مخروط، در رابطه با تغییرات

شکل۱۱. اثرات تغییرات اقلیمی روی زمان واکنش مخروط افکنه‌ها [*Schumm, 1993, p83*].



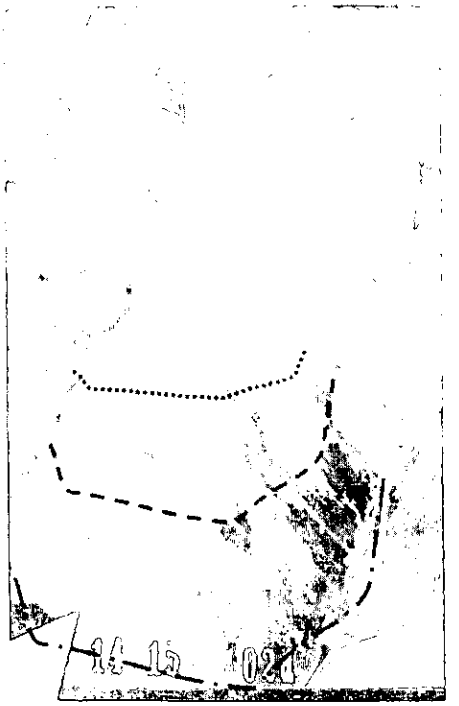
اقلیمی در طی زمان تغییر می‌کند. خط ۱ نشان‌دهنده‌ی افزایش مخروط افکنه در رابطه با زمان است. در مواردی که شرایط تغییر نیابد (خط۲)، شیب سر مخروط، آستانه‌ی پایداری خود را طی زمان افزایش خواهد داد (شکل۱۱، زمان A). با تداوم تغییرات، حالت جدیدی پدید می‌آید و زمان آستانه‌ی پایداری کاهش می‌یابد (خط۳). اگر میزان این تغییرات طی زمان بیشتر شود، طول زمان رسیدن به آستانه نیز به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد یافت (در شکل ۱۱، زمان D) و درنتیجه میزان پایداری مخروط بیشتر خواهد شد. گاه در اثر عوامل بیرونی مانند تشکیل شیارهای آبی، سطح مخروط شیار شیار می‌شود (شکل۱۲) که این امر تغییراتی را در میزان پایداری مخروط پدید می‌آورد (در شکل ۱۱، زمان C). این تغییرات با تغییرات اقلیمی در رابطه نیست (خط ۴ در شکل۱۱)، بلکه به تغییرات عادی و الزام در تخلیه‌ی آب‌های سطحی بالادست و عبور آن‌ها از سطح مخروط افکنه‌ها مربوط است.

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد که پرداختن به مبانی نظری در علم ژئومورفولوژی در بین ژئومورفولوژیست‌ها، چندی است که به فراموشی سپرده شده. این در حالی است که طرح‌ریزی تئوری‌ها و قالب‌ریزی نحوه‌ی کارکردها در یک سیستم و به عبارت کلی‌تر، تعمیق مبانی نظری، اساس مطالعات ژئومورفولوژی و وظیفه‌ی اصلی ژئومورفولوژیست‌ها را تشکیل می‌دهد و هم‌چنین، از ضروریات اولیه برای راهبری مبانی ژئومورفولوژی و اعتلای ژئومورفولوژی کاربردی است. در واقع، اساس تحلیل‌ها در علم ژئومورفولوژی کاربردی، توضیحات، توصیفات و تئوری‌پردازی‌های قوی است که رسیدن به مدل‌های نهایی را در مطالعات سهل‌تر و هر دو سوی پدیده‌های ژئومورفولوژی را روشن‌تر می‌سازد. روشن کردن ابهامات کنونی که ریشه در گذشته دارند (سوی پیشین پدیده‌ها)، و پیش‌بینی وضعیت آینده‌ی اشکال (سوی پیشین پدیده‌ها) که بیانگر تحلیل درست عملکرد فرایندها و نرخ تغییرات پدیده‌ها طی زمان است، از الزامات بررسی‌های ژئومورفولوژیکی محسوب می‌شود.

بنابراین، علم ژئومورفولوژی که میزان پویایی سیستم‌ها و زیرسیستم‌ها را در بستر مکان و با ابزار زمان می‌سنجد و نرخ تغییرات کنونی را نسبت به زمان گذشته (مفهوم نسبی زمان) ارزیابی می‌کند، با مفهوم زمان و واحدهای آن در ارتباط تنگاتنگ است. به عبارت دیگر، با بی‌نظمی‌هایی که در کارکرد عناصر در بستر مکان و در داخل سیستم بزرگ‌تر وجود دارد، تمامی این عناصر، خصوصیات لازم برای تحلیل طی زمان را دارا هستند و می‌توان در مورد آن‌ها، با درنظر گرفتن محدوده‌ی دقت در طیف‌های زمانی متفاوت، دست به پیش‌بینی‌هایی زد.

با عنایت به موارد مذکور، می‌توان گفت که علم ژئومورفولوژی، به عنوان علم بررسی تغییرات زمانی اشکال، بی‌نیاز از تاریخ‌نگاری نیست و با شناخت روند تغییرات، به اجبار و برای پاسخ‌گویی به انتظارات از این علم، به عنوان کاربردی‌ترین شاخه‌ی جغرافیای طبیعی، باید دست به پیشگویی‌هایی نیز بزند. اما در این پیشگویی‌ها، باید اصول چندی نیز رعایت شود. پیشگویی‌ها و تاریخ‌نگاری‌ها، آینده و گذشته‌ی دور و نزدیک را دربر می‌گیرند، اما نباید فراموش کرد که صحت تمامی بازگویی‌ها و پیش‌بینی‌ها در طیف‌های زمانی متفاوت یکسان نخواهد بود. پیش‌بینی‌هایی که برای یک دهه، حتی یک قرن صورت می‌گیرند، ممکن است تا حدی صحیح باشند، اما پیش‌بینی برای هزاران سال که استناد آن به شرایط کنونی است، از صحت چندانی برخوردار نخواهد بود؛ مگر این که میزان تغییرات احتمالی، دقیقاً در پیش‌بینی و هم‌چنین اثرات کلیه‌ی تغییرات در سیستم‌های ویژه، مدنظر قرار گیرد. برای مثال، زمانی که محققین در مورد تحول آینده‌ی دامنه‌ها و یا دره‌ها بررسی و مطالعه می‌کنند، و در صدد پیش‌بینی تحول آینده‌ی آن‌ها هستند، باید اثرات تغییرات اقلیمی، تغییرات سطح اساس، تغییرات تکتونیکی و تغییرات به دست انسان در روند تحول دامنه‌ها و دره‌ها، دخالت داده شوند. موردی که باید همواره درنظر گرفت، این است که در پیش‌بینی نحوه‌ی رفتار سیستم‌ها در طی زمان، اول باید تعاریف استاندارد شوند و سپس تئوری‌ها و فرضیات در مورد نحوه‌ی کارکرد سیستم‌ها، با استناد به داده‌های واقعی از گذشته و شرایط کنونی، به مدل تبدیل و نهایی شوند.



شکل ۱۲ . کوچک و بزرگ شدن مخروط افکنه در اثر تغییرات اقلیمی و شیاردارشدن سطح مخروط افکنه در اثر آب‌های سطحی (دامنه‌های شمالی قوشه‌داغ، بین اهر و مشکین‌شهر).

در این شکل، خطوط منقطع نشان‌دهنده‌ی محدوده‌های گسترش در مقاطع زمانی متفاوت و فلش‌ها معرف شیارهای ایجاد شده است (شماره‌ی عکس‌ها ۱۴۱۵ و ۰۲۴ و ۰۲۳، در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، بین اهر و مشکین‌شهر).

زیرنویس

1. Daivis
2. Gilbert
3. Time independent
4. Schumm and Lichty, 1965
5. Daivis and Penck
6. Paradigms
7. Sayer
8. Non-Explantory Prediction
9. Non-Predication Explantory
10. Cubic

۱۱ . به‌عنوان مثال، این اطلاعات به محققین امکان داده است که میزان فرسایش و میزان برهنگی اشکال ژئومورفولوژیکی را در طی زمان تحلیل کنند و با تکیه بر نتایج به‌دست آمده از این تحلیل‌ها، پیش‌بینی‌های نسبتاً دقیقی در مورد نحوه‌ی تحول آن‌ها ارائه دهند و به این ترتیب، بررسی‌های ژئومورفولوژی، بیشتر به سمت تحلیل سوق یابد.

12. Linton
13. Mega-event
14. Meso-events
15. Micro-events
16. Non-event

۱۷ . گاه عملکرد سریع فرایندهای ژئومورفولوژی، بررسی‌های تاریخی رخدادها را دچار مشکل می‌سازد . توضیح این‌که ممکن است بخشی از آثار رخداد بزرگ مقیاس، در طول یک طیف زمانی کوتاه ناپدید و یا به نحوی مدفون گردد . برای مثال، ممکن است در اثر وقوع سیل، بخشی از یک پیچان و یا تمامی قسمت‌های آن کاملاً سایش یابد و یا در زیر رسوبات سیلاب‌رفت‌ها مدفون شود.

۱۸ . ابزار و وسیله‌ی سنجش میزان تغییرات در پدیده‌ها، زمان است که واحدهای متفاوت، یعنی ثانیه، دقیقه و سال دارد و شاخصی برای صرف انرژی، کار صورت گرفته و تغییرات رخ داده محسوب می‌شود.

۱۹ . در علم ژئومورفولوژی، تحلیل سیستمی، بررسی عملکرد فرایندهای ژئومورفولوژی را طی زمان، به‌ویژه بلندمدت، امکان‌پذیر می‌سازد.

20. Graf
21. Rate law
22. Negative Feed backs
23. Static equlibrium
24. Steady equlibrium
25. Decay equlibrium
26. Cyclic time
27. Lichty
28. Threshold
29. Fairbridge

منابع

۱ . بیاتی خطیبی، مریم، (۱۳۸۳) . نگرش سیستمی به نحوه‌ی تحول دامنه‌ها . نشریه‌ی دانشکده‌ی علوم انسانی و اجتماعی . شماره‌ی ۱۵ .

۲ . فقیه، نظام‌الدین (۱۳۸۳) . سیستم‌های پویا، اصول و تعیین هویت . انتشارات سمت .

۳ . معتمد، احمد، (۱۳۸۳) . جغرافیای کواترنر . انتشارات سمت .

۴ . میلانی، حسن (۱۳۷۷) . «زمان و مکان چگونه موجود شده‌اند» . کیهان اندیشه . شماره‌ی ۸۰ .

5. Ager, D (1993). ***The stratigraphical record***. J. Wiley.

6. *Berger, A. R* and *W. J, Jams* (1996). ***Geoindicators, changing in earth systems***. Balkema.

7. Brice, L (2004). ***Laboratory studies in earth history***.

8. *Doyle, P. M., Bennett* and *A. N, Baxter* (2001). ***The key to earth history***. J. Wiley.

9. *Gregory, K. J* (1988). ***The nature of physical geography***. Arnold.

10. *Johnston, R. J* (1988). ***Geography and geographers***. Chapman and Hall.

11. *Monkhouse, F. J* (1990). ***Principles of physical geography***. BPCC.

12. *Ollier, C* (1991). ***Ancient landforms***. Belhaven press.

13. *Schumm, S. A* (1993). ***To interpret the earth***. Cambridge uni press.

14. *Scheidegger, A. E* (1991). ***Theoretical geography***. Springer.

15. *Tinkler, K, J* (1985). ***A start history of geomorphology***. Croom Helm.

16. *Vitek, J. D* and *J. R, Giardino* (1993). ***Geomorphology: the research frontier and beyond***. Elsevier.

17. http://www.utexas.edu/depts/grg/hudson/grg338c/schedu/1_intro/time_space_03.htm

18. http://www.geolsoc.org.uk/tem

ژئوپولیتیک و منافع ملی جمهوری اسلامی ایران

دکتر علی منصوری
گروه آموزشی جغرافیا ـ آموزش و پرورش ناحیه ۲ ـ شیراز

مقدمه

سیاست جغرافیایی (ژئوپولیتیک) هر کشور، نقش عوامل طبیعی-محیطی آن کشور و تأثیر این عوامل را در اتخاذ رفتارهای ویژه با سایر کشورها و درون کشورها مورد بررسی قرار می‌دهد. این عوامل از چنان اهمیتی در سیاست داخلی و خارجی کشور برخوردارند و منافع ملی را به گونه‌ای رقم می‌زنند که سیاست‌مداران بدون توجه به آن‌ها قادر به اتخاذ عمل و عکس‌العمل‌های مناسب و مؤثر نیستند. وسعت خاک، مرزها، موقعیت‌های جغرافیایی و تعداد کشورهای همسایه، شکل کشور، چگونگی توپوگرافی و... از ارکان مهم تعیین وضعیت هر کشور به‌حساب می‌آیند.

انقلاب اسلامی ایران و فروپاشی شوروی، دو تحول عمده و اساسی در منطقه بودند که طی دو دهه‌ی گذشته به‌وقوع پیوستند. تحولاتی دیگر از قبیل جنگ عراق با ایران، ورود و خروج نیروهای شوروی از افغانستان و کنترل این کشور توسط مجاهدین و سپس طالبان، و سرانجام آمریکا، جنگ عراق و کویت، جنگ متفقین با عراق و فروپاشی حکومت صدام و حکومت جدید عراق، شکل بندهای سیاسی جدید در منطقه و حول‌وحوش ایران، و... را در پی داشته است. این تحولات همگی به دلیل موقعیت نسبی ایران بر این کشور تأثیر گذاشته‌اند و پس از این هم تأثیرگذار خواهند بود و سیاست‌های آتی را تبیین خواهند کرد. بنابراین، منافع ملی ایجاب می‌کند که با توجه به تغییر و تحولات منطقه‌ای، ژئوپولیتیک کشور، مبنا و مدنظر قرار گیرد که در این‌صورت منافع ملی به بهترین شکل فراهم خواهد شد.

در مجموع، اگر دیپلماسی ایران به ژئوپولیتیک خطیر و خطرزای کشور توجه داشته باشد، در سیاست، روش‌هایی را اتخاذ خواهد کرد که سرانجام به منافع ملی کشور می‌انجامد و در این‌صورت به دام نظامی‌گری و درگیری در تحولات منطقه‌ای از سوی قدرت‌های فرامنطقه‌ای و منطقه‌ای کشیده نخواهد شد و از توسعه‌یافتگی عقب نخواهند ماند.

اهمیت موضوع

در طول دو دهه‌ی اخیر، در بعد منطقه‌ای، تغییرات در وضعیت قدرت، و در بعد فرامنطقه‌ای، ایجاد نظام تک‌قطبی، برخی چالش‌های سیاسی را در کنار مرزهای ایران ایجاد کرده است. آیا ایران از توان اقتصادی، سیاسی و نظامی لازم برخوردار است که بتواند نسبت به همه‌ی این تحولات حساس باشد و یا وارد همه‌ی این منازعات شود؟

ایران کشوری است در جنوب غربی آسیا، مشحون از

فراز و فرودهای تلخ و شیرین تاریخ، با موقعیت خطیر ژئوپولیتیکی که **طمع ابرقدرت‌های زمان**[1] را برانگیخته است. اشغال این کشور توسط **اسکندر مقدونی، چنگیز مغول، تیمور لنگ**، تقسیم این کشور به حوزه‌ی نفوذ روسیه و انگلیس، اشغال آن در جنگ دوم جهانی، کودتای ۲۸ مرداد ۱۳۳۲، هجوم عراق و... تنش‌های خطرناک فعلی در کنار مرزهای آن، همگی دال بر جایگاه و ژئوپولیتیک خطیر این کشور است.

چرا چنین است؟ چون:

- ایران پل ارتباطی بین شرق و غرب است؛
- «دروازه‌ی ورود به خاورمیانه است» [الهی، ۱۳۶۹: ۱۷۳]؛
- مالکیت یکی از تنگه‌های راهبردی جهان، یعنی تنگه‌ی هرمز را دارد؛
- دارای منابع انسانی و طبیعی است؛
- در حال حاضر دارای دیدگاه متفاوتی با سایر کشورهای خاورمیانه، به‌ویژه کشورهای هم‌مرز است؛
- و...

به‌جرئت می‌توان گفت: این موقعیت جغرافیایی تا کنون نه یار شاطر، بلکه یار خاطر ایران بوده است، به گونه‌ای که یک لحظه سیاسیون مملکت را به‌خود وانگذاشته‌اند (به‌ویژه در قرون ۱۹ و ۲۰ میلادی) تا دلسوزانه و بدون دغدغه، برای کشور خود همت کنند. چرا؟ چون جایگاه ژئوپولیتیک این کشور این گونه رقم خورده است و «برخی از نویسندگان، موقعیت جغرافیایی کشور را مهم‌ترین رکن قدرت ملی آن به‌حساب آورده‌اند و بعضی دیگر گفته‌اند: سیاست هر کشور را جغرافیای آن کشور تعیین می‌کند و موقعیت جغرافیایی هر کشور، کل سیاست نظامی، اقتصادی و نگرش سیاسی آن کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد» [روشندل، ۱۳۷۳: ۷].

همین موقعیت جغرافیایی، اهمیت ایران را دوچندان کرده است، چنان‌که: «در میان کشورهای همسایه، یعنی افغانستان و پاکستان، موقعیت ژئوپولیتیکی ایران بهتر و استثنایی است... هم‌چنین ایران با داشتن منابع غنی نفتی، کنترل نیمی از سواحل خلیج فارس را در دست دارد و در کنار دولت‌هایی واقع شده است که ثبات سیاسی ندارند و از نظر نظامی ضعیف هستند. بنابراین، حفظ موقعیت ژئوپولیتیکی ایران می‌تواند برای غرب جنبه‌ی حیاتی داشته باشد، زیرا ارزش ژئوپولیتیکی ایران برابر با کلیه‌ی کشورهای حاشیه‌ی خلیج فارس است و این امر یک واقعیت ژئواستراتژیک به‌شمار می‌رود [عزتی، ۱۳۷۱: ۱۱۶].

بنابراین، متوجه می‌شویم که منافع ملی ایران با موقعیت ژئوپولیتیک آن گره خورده است. به عبارت دیگر، هردو لازم و ملزوم هم هستند.

کلیات و بحث اصلی

الف) موقعیت ژئوپولیتیکی

موقعیت ژئوپولیتیکی ایران باتوجه به موارد زیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است:

۱. **پل بین شرق و غرب**: ایران، در منطقه‌ی معتدله‌ی شمالی و نیم‌کره‌ی شرقی، در جنوب غربی آسیا و خاورمیانه واقع شده و از گذشته‌های دور پلی برای عبور و ارتباط ملت‌های شرقی و غربی بوده است. چون از طرف شمال دریای مازندران و پس از آن سرزمین سرد روسیه، و از طرف جنوب دریای عمان و خلیج فارس به عنوان دو مانع وجود دارند. بنابراین، ایران بین این دو مانع، نقش یک پل را بازی می‌کند. همین عامل یعنی نقش پل ارتباطی، مصیبت بزرگی را در جنگ دوم جهانی برای ایران به‌بار آورد؛ زیرا «مناسب‌ترین راه کمک‌رسانی به شوروی از سوی متفقین در جنگ دوم جهانی، ایران بود» [الهی، ۱۳۶۹: ۹۱].

بنابر اظهار **ایدن**، وزیر امور خارجه انگلستان: «در سال ۱۹۴۱، به دلیل حمله‌ی آلمان به شوروی، ایران اهمیت سوق‌الجیشی به‌سزایی کسب کرد. این تنها به‌خاطر آن نبود که ایران پل ارتباطی ما را با سایر مناطق امپراتوری تشکیل می‌داد، بلکه بیشتر به این خاطر بود که ایران گذشته از قطب شمال، تنها راه استفاده‌ی بین ما و شوروی بود [پیشین].

همین عامل بر اهمیت راهبردی ایران می‌افزاید. «ایران قدرتی منطقه‌ای است که از اهمیت راهبردی مهمی برخوردار است و به دلیل جمعیت، ثروت، منابع طبیعی و نیز توان ملی فراگیر و در خور توجه و داشتن امکانات توسعه، در منطقه اهمیت ویژه‌ای دارد» [لی وی، ۱۳۷۲: ۲۶۹].

۲. **ویژگی مرزها**: مجموع طول پیرامون و کرانه‌های ایران ۸هزار و ۷۳۱ کیلومتر است که شامل مرزها، کرانه‌های آبی رودخانه‌ای و خشکی است. ۲هزار و ۷۰۰کیلومتر مربوط به کرانه‌های خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر در مازندران است. مرزهای رودخانه‌ای آن ۱۸۳۰ کیلومتر، مرزهای خشکی ۴هزار و ۱۱۳ کیلومتر و مرزهای دریاچه‌ای و باتلاقی آن در حدود ۸۸کیلومتر است. به عبارت دیگر، ایران با ۱۵کشور همسایه است که ایجاد روابط مسالمت‌آمیز با آن‌ها به درایت و سیاست خاص نیاز دارد. اگر همین مورد را با کشورهایی هم‌چون ژاپن، انگلیس، مالزی، نیوزیلند و... مقایسه، و هم‌جواری بحرانی را هم به آن اضافه کنیم، مسائل بهتر آشکار خواهند شد. این‌جاست که منافع ملی با ژئوپولیتیک گره می‌خورد. در این میان، بیشترین مرز ایران در جنوب قرار دارد که از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

«ایران ۲۰۴۳کیلومتر با کرانه‌ی دریایی، ۷۸۴کیلومتر از خلیج گواتر تا بندرعباس و ۱۲۵۹ کیلومتر از بندرعباس تا دهانه‌ی اروندرود، بیشترین ساحل را در خلیج فارس به‌خود اختصاص داده است. و برعکس، عراق ساحل کم و تماس ناچیز با آب‌های آزاد دارد. همین

امر، یکی از عوامل شکل‌دهنده‌ی سیاست تجاوزکارانه‌ی عراق نسبت به همسایگانش، به‌ویژه ایران و کویت بوده است [حافظ‌نیا، ۱۳۷۱ : ۲۷].

۳. **وسعت سرزمین**: ایران در منطقه‌ی خاورمیانه پس از عربستان و لیبی، با ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومترمربع وسعت، وسیع‌ترین کشور خاورمیانه به‌حساب می‌آید. «سرزمین، بعد افقی و حکومت، بعد عمودی سازمان سیاسی در هر کشور است. هم‌چنین، سرزمین جلوه‌گاه جغرافیایی حکومت است.» [مجتهدزاده، ۱۷۲ : ۶۷]. وسعت سرزمین یکی از ارکان قدرت هر کشور به‌حساب می‌آید، زیرا: «معمولاً وسعت زیاد یک کشور با این تصور که از نظر آب و هوا و منابع طبیعی دارای تنوع بیشتری است و از نظر دفاعی و نظامی هم نسبت به کشورهای کم‌وسعت، برتری دارد، به‌عنوان عامل قدرت آن کشور» مطرح می‌شود [میرحیدر، ۱۳۷۱ : ۸].

۴. **جمعیت**: به‌جز ترکیه و مصر که جمعیتی در حدود ایران دارند، جمعیت بقیه‌ی کشورهای خاورمیانه در مقایسه با ایران بسیار پایین است و ایران در حال حاضر (سال ۱۳۸۳) حدود ۷۰ میلیون نفر جمعیت دارد. «مهم‌ترین عامل ژئوپولیتیک، انسان است؛ زیرا پدیده‌های محیط طبیعی، چه ثابت و چه متغیر، در یک قطب و انسان به‌تنهایی در قطب دیگر قرار دارد.» [عزتی، ۱۳۷۱ : ۸۹]. از نظر سیاسی هم، هرچه تعداد جمعیت بیشتر باشد، به همان نسبت افراد بیشتری آماده‌ی خدمت هستند و استفاده از آن‌ها هنگام جنگ، بر قدرت سیاسی دولت می‌افزاید. از نظر خارجی هم، یک کشور پرجمعیت در حقیقت مشتریان مطمئن و بازار خوبی برای کشورهای صنعتی محسوب می‌شود.

۵. **ذخایر نفت و گاز**: ایران پس از عربستان، مهم‌ترین تولید کننده‌ی نفت در خاورمیانه و دومین کشور دارنده‌ی گاز طبیعی پس از روسیه در جهان است. این کشور با دست‌رسی به منابع عظیم انرژی فسیلی، با داشتن ۱۲ درصد از کل گاز طبیعی خاورمیانه، در مقام اول و از نظر منابع نفتی در جهان در مقام ششم، و در خاورمیانه در مقام چهارم قرار دارد. شاید همین مورد کافی باشد تا طمع کشورهای صنعتی برانگیخته شود. «**خلیل ملکی**، روزنامه‌نگار ایرانی از مستر بوین، وزیر خارجه‌ی انگلیس پس از جنگ دوم جهانی می‌پرسد: «شما از جان ما چه می‌خواهید؟ چرا نمی‌گذارید مردم این کشور روی آسایش ببینند؟ چرا نمی‌گذارید حکومت ملی علاقه‌مند و دل‌سوز به حال ملت ایران تشکیل گردد؟ چرا؟ چرا؟... از جان ما چه می‌خواهید؟» مستربوین در جواب فقط گفت: «نفت! نفت! نفت!» [لسانی، ۱۳۷۵ : پیشگفتار].

نیاز شدید کشورهای صنعتی باعث شده است که همین نفت، بلایی باشد برای ایران؛ زیرا: «نفت خون صنعت مدرن است و منطقه‌ی خلیج‌فارس قلبی است که این خون را مانند تلمبه به جریان می‌اندازد، و راه‌های دریایی پیرامون خلیج‌فارس شریان‌هایی هستند که این خون از آن‌ها می‌گذرد.» [ریچارد نیکسون، ۱۳۷۱ : ۱۷۷]. و «رابینسون»، مورخ آمریکایی می‌گوید:

«منابع عظیم نفتی ایران، شریان حیاتی کل سیستم دفاعی انگلستان در شرق است.» [الهی، ۱۳۶۹ : ۱۱۰].

۶. **کنترل تنگه‌ی هرمز**: از تنگه‌ی هرمز، هر ۱۲ دقیقه، یک کشتی نفتی می‌گذرد و بخش عمده‌ای از نفت مصرفی جهان از این تنگه حمل می‌شود. حاشیه‌ی شمالی تنگه هرمز در اختیار ایران و حاشیه‌ی جنوبی آن در اختیار عمان است.

«**آلبوکرک**، مهاجم پرتغالی، در سال ۱۷۵۰ گفت: «هر دولتی که بر تنگه‌ی هرمز، باب‌المندب و مالاکا تسلط داشته باشد، بر جهان مسلط خواهد بود.» [الهی، ۱۳۶۸ : ۱۱۱]. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مالکیت ایران بر نیمی از تنگه‌ی هرمز، یکی از دلایل اهمیت ژئوپولیتیکی کشور به‌حساب می‌آید، چون: «کشورهایی که در کنار یک معبر مهم و یا تنگه‌ای بین‌المللی مثل هرمز قرار دارند، از اهمیت راهبردی برخوردارند [میرحیدر، ۱۳۷۱ : ۳۱۰]».

ب) موقعیت نسبی

هر کشور و سرزمین دارای دو موقعیت است: ۱. موقعیت ریاضی؛ ۲. موقعیت نسبی.

موقعیت ریاضی، در حقیقت همان طول و عرض جغرافیایی، دوری و نزدیکی به استوا یا قطبین، وضعیت آب‌وهوایی و... است. آن‌چه در این مقاله آمده است و اهمیت دارد، موقعیت نسبی است. همین موقعیت است که با منافع ملی گره می‌خورد و این دو مکمل یکدیگرند.

با توجه به اهمیت موقعیت، اولیای امور کشور نمی‌توانند بدون در نظر گرفتن آن سیاستی اتخاذ کنند؛ چون همین موقعیت نسبی مهم‌ترین تأثیر را در روابط خارجی ایران با سایر دولت‌ها دارد. «سیاست خارجی دولت‌ها و اتخاذ سیاست خاص، به موقعیت جغرافیایی این دولت‌ها بستگی داشته و خواهد داشت [عزتی، ۱۳۷۲ : ۷۴]».

بنابراین، اگر اولیای امور نتوانند و یا نخواهند از موقعیت نسبی ایران نتایج مثبت بگیرند و یا در روابط خود با سایر کشورها زیرک و کارامد نباشند و خود را حتی‌الامکان در مناقشات منطقه‌ای و بین‌المللی وارد نکنند، از این موقعیت نسبی، به‌جز درگیری، تنش، به این و آن پرداختن (به‌دلیل همسایگان زیاد) و عقب‌ماندگی همیشگی چیزی نصیب کشور نخواهد شد؛ زیرا این حقیقت که بیش از نیمی از

خلیج‌فارس به ایران تعلق دارد و این که حساس‌ترین نقاط راهبردی منطقه در کنترل ایران است، و با توجه به وسعت سرزمین، کثرت جمعیت، گستردگی و تنوع منابع طبیعی، می‌توان در صورت برخورداری از یک مدیریت سیاسی صادق و کارامد، قدرت بی‌چون‌وچرا و برتر ایران را از قوه به فعل درآورد [مجتهدزاده، ۱۳۷۲ : ۴۸].

- اگر ایران بین روسیه و هند و انگلیس قرار نداشت، به منطقه‌ی حائل بین روسیه و انگلیس تبدیل نمی‌شد.

- اگر ایران در اروند رود سهیم نبود و یا اگر این رودخانه بین ایران و عراق قرار نداشت، شاید جنگ ایران و عراق حادث نمی‌شد.

- و اگر...

چه بخواهیم و چه نخواهیم، این اگرها وجود دارند و همگی حاصل موقعیت نسبی ایران هستند. بنابراین با توجه به این موقعیت، می‌باید سیاستی خردمندانه با زیربنای تفکر جغرافیایی اتخاذ و منافع ملی کشور را کسب کرد. در غیر این صورت به دام‌های خطرناک و ویران‌کننده ی منطقه‌ای گرفتار خواهیم شد. این موقعیت نسبی دارای مواردی است که تنش‌زا هستند. **پیترهاگت**، ۱۲ مورد از عوامل و موقعیت‌های جغرافیایی را که موجب تنش و برخورد میان دولت‌ها می‌شوند، برشمرده است. این عوامل که در حقیقت منابع جغرافیایی تنش‌های بین‌المللی در میان کشورها هستند و متأسفانه اکثر آن‌ها در مرزهای ایران وجود دارند، عبارت‌اند از:

۱. **کشورهای محصور در خشکی**: این کشورها می‌خواهند به‌هر طریق ممکن به آب‌های آزاد دست‌رسی داشته باشند. افغانستان با ۶۰۰ کیلومتر مرز مشترک با ایران، کاملاً در خشکی محصور است و یکی از راه‌هایی که می‌تواند از طریق آن به آب‌های آزاد دسترسی داشته باشد، ایران است. نمونه‌ی دیگر موقعیت نسبی، کشور روسیه است که سردمداران این کشور را واداشته به هر طریق که ممکن است، به آب‌های گرم خلیج‌فارس دست‌رسی پیدا کنند و متأسفانه این راه دست‌رسی از کشور ایران می‌گذرد.

۲. **رودهای مرزی**: این رودها که مدام بستر خود را تغییر می‌دهند، به عنوان مرز دو کشور برگزیده شده‌اند؛ مثل رود هیرمند بین ایران و افغانستان و رود ارس بین ایران، آذربایجان و ارمنستان.

۳. **تالوگ یا خط‌القعر رودها**: مثل مرز ایران و عراق در اروندرود که زمینه‌های آن از زمان عثمانی به‌جای مانده بود و متأسفانه همین عامل، یورش نیروهای عراقی را به ایران باعث شد.

۴. **استفاده از آب بالادست یک رود مرزی**: رود هیرمند در شرق ایران که از افغانستان وارد ایران می‌شود، از این نمونه است. این رود بارها از سوی کشور افغانستان بسته شده است؛ هم در دولت طالبان و هم در دولت فعلی (دولت حامدکرزای).

۵. **گروه اقلیت گریخته از کشور همسایه**: ایرانیان رانده شده از عراق، کردهای ترکیه بین ایران، عراق و ترکیه، و هم‌چنین مهاجران افغان.

۶. **خط‌الرأس کوه‌ها یا آب پخش کوه‌ها**: اگر خط‌الرأس کوه‌ها مرز دو کشور باشد، به دلیل فرسایش، مرز با دوامی نخواهد بود و می‌تواند، باعث دشمنی شود؛ مثل مرز ایران و عراق، ایران و ترکیه، ایران و جمهوری آذربایجان، و ایران و افغانستان.

۷. **اقلیت مشترک و هم‌فرهنگ در دو کشور مجاور هم**: مثل کردهای ترکیه و ایران و عراق، عرب‌های ایران.

۸. **ییلاق و قشلاق عشایر**؛ مثل عشایر ایران و آذربایجان، ایران و عراق و ترکیه، ایران و افغانستان.

۹. **جنبش جدایی‌خواهان بین دو کشور**: مانند گروه‌های کرد تجزیه‌طلب بین دولت‌های عراق و ایران و ترکیه.

۱۰. **منابع معدنی مشترک بین دو کشور**: مثل منابع نفتی بین ایران و کویت، و بین ایران و قطر؛

۱۱. **سرزمین مورد اختلاف بین دو کشور**.

۱۲. **دفاع از مراکز مهم اقتصادی نزدیک مرز**: مثل دفاع از پالایشگاه آبادان، بندرخرمشهر و یا نفت شهر در غرب ایران [هاگ، ۱۳۷۵ : ۳۷۷-۳۷۲].

این تنش‌ها حاصل موقعیت نسبی و جغرافیای سرزمین ایران هستند و از این موقعیت‌ها نه گزیری است و نه گریزی. بنابراین جغرافیای سرزمین، سیاست‌مداران را به تصمیم‌های ویژه وا می‌دارد و «به‌طور کلی عامل جغرافیا به گونه‌ای خود را به تصمیم‌های سیاسی تحمیل می‌کند. حتی گاهی تغییر رژیم سیاسی در یک کشور، در وضعیت ژئوپولیتیکی آن کشور قابل مطالعه است و به رغم تحولات شگرف فناورانه در اواخر قرن بیستم، نمی‌توان عامل جغرافیا را به عنوان عاملی مؤثر در سیاست‌گذاری خارجی و روابط بین‌الملل، نادیده گرفت [قوام، ۱۳۷۳ : ۹۲].

پ) تحولات درون و برون منطقه‌ای

۱. **جنگ عراق با ایران**: پس از انقلاب، اولین تنش ویرانگر مرتبط با ژئوپولیتیک ایران، روی داد و آن هجوم دولت فاسد و متجاوز وقت عراق به خاک ایران بود. برحسب ظاهر، علت هجوم همان مورد سوم یا خط‌القعر (تالوگ) در اروندرود بود که مبنای مرز دو کشور محسوب می‌شد.

دولت فاسد و متجاوز وقت عراق در سال ۱۳۵۹ به ایران حمله کرد و نقاطی از آن را به اشغال خود درآورد. این جنگ ویرانگر که هشت سال به‌طول انجامید، ژئوپولیتیک ایران و منطقه را به‌شدت متغیر

ساخت، و تأثیرات زیادی از خود به‌جا گذاشت.

۲. **جنگ عراق با کویت**: عراق پس از این‌که از جنگ با ایران فراغت یافت، به کویت پرداخت؛ با این زمینه که کویت یکی از استان‌های عراق است. عراق در ۱۱ مردادماه ۱۳۶۹، به‌طور غیر مترقبه کویت را به اشغال خود درآورد. ایران که هنوز به ترمیم خرابی‌های ناشی از جنگ هشت‌ساله نپرداخته بود، مجدداً شاهد جنگی در نزدیکی خود بود که تقریباً همانند جنگ هشت‌ساله، وضعیت داخلی ایران را متشنج کرد. بار دیگر ناامنی به منطقه‌ی راهبردی و حیاتی خلیج‌فارس برگشت و تمامی کشورهای منطقه به‌نوعی در این جنگ درگیر شدند.

سیل خرید سلاح منطقه را فرا گرفت. حتی کشورهایی که داشتن فرودگاه و پایگاه نظامی برایشان چندان آسان نبود، تا بن دندان مسلح شدند و بدون شک همین موضوع برای غرب ایده‌آل بود. آمریکا رهبری متفقین را به دست گرفت و فاتحانه نیروهای عراقی را از کویت بیرون کرد. از این زمان، کشورهای منطقه بیش از پیش به دامن آمریکا پناه بردند و در پیمان‌های نظامی با آن ابرقدرت مشارکت کردند و پایگاه نظامی در اختیارش قرار دادند.

۳. **جنگ آمریکا و عراق**: شاید بتوان گفت که حمله‌ی آمریکا به عراق، در زمان بوش پدر در سال ۱۹۹۲ طراحی شده بود. در آن زمان آمریکا به این نتیجه رسیده بود که صدام از مهار خارج شده و تشنج‌آفرینی او مخل نظم نوین جهانی است. می‌توان گفت، آمریکا به دلیل این‌که فکر می‌کرد، صدام سلاح‌های هسته‌ای دارد، به عراق حمله نکرد؛ بلکه از این وحشت داشت که صدام هنگام خطر از این سلاح‌ها استفاده کند. بنابراین، زمانی که مطمئن شد در عراق سلاح‌های هسته‌ای وجود ندارد (این کار را هم با کمک آژانس انرژی هسته‌ای به‌خوبی انجام داد)، با خیال راحت به عراق حمله کرد و حکومت صدام را از سریر قدرت به زیر کشید. حمله به عراق به مستمسک احتیاج داشت و یک زمینه‌ی بین‌المللی لازم بود تا این دلیل را پشتیبانی کند. مستمسک، سلاح‌های اتمی و زمینه هم انهدام برج‌های دوقلو توسط القاعده در آمریکا بود. موضوع مبارزه‌ی به‌اصطلاح با تروریسم مطرح شد و مجدداً آتش جنگ و خون‌ریزی در کنار مرز ایران شعله کشید.

۴. **اشغال افغانستان**: در سال ۱۳۵۸ (۱۹۸۰ میلادی)، نیروهای شوروی با برنامه‌ی از قبل تعیین شده و به دستور برژنف (رهبر شوروی از ۱۹۶۵ تا زمان مرگش در ۱۹۸۲) افغانستان را به اشغال خود درآوردند و این اشغال تا فروپاشی شوروی در دسامبر ۱۹۹۱ ادامه یافت. پس از آن، کشور به دست مجاهدین افغان افتاد، ولی این اتحاد جای خود را به افتراق و دشمنی داد. از میان این دشمنی‌ها و برادرکشی‌ها، موجودی به نام طالبان متولد شد و اکثر خاک کشور را اشغال کرد. حکومت طالبان به اتهام انفجار برج‌های دوقلو، توسط آمریکا فروپاشید. تحولات بر این منوال قرار گرفته بود که افغانستان به دست آمریکا بیفتد.

اهداف شوروی از اشغال افغانستان چه بود؟

- جلوگیری از تأثیر انقلاب اسلامی در مردم افغانستان یا مردم کشورهای مسلمانی که تحت سلطه‌ی شوروی بودند؛ هم‌چون تاجیکستان، ازبکستان، ترکمنستان، آذربایجان و...
- بهره‌گیری از به‌هم ریختن ثبات در خاورمیانه در پی انقلاب اسلامی ایران، و فراهم آوردن زمینه برای اجرای اهداف خود در منطقه.
- رسیدن به آب‌های گرم جنوب.
- حفظ امنیت مرزهای شوروی
- و اهداف دیگر.

تأثیرپذیری ایران از این اشغال به دلایل زیر بود:

- مرز مشترک بین ایران و افغانستان.
- وجود اقلیت قومی شیعه‌مذهب هزاره.
- بخشی از ایران بودن این کشور در زمان قاجاریه.
- پناهنده شدن بیش از دو میلیون افغانی به ایران.
- فروپاشی شوروی، خروج نیروهای مداخله‌گر از افغانستان و دخالت کشورهای زیادی در امور این کشور.
- روی‌کار آمدن طالبان و حمایت عربستان، امارات، پاکستان و آمریکا از این گروه. «هدفی که آمریکا در پشتیبانی از طالبان و ادامه‌ی فاجعه در افغانستان پی می‌گرفت، این بود که در شرق ایران رژیمی استقرار پیدا کند که جنون ضدشیعی داشته و ضدایرانی باشد. آمریکا امیدوار بود که با حاکمیت طالبان، پروژه‌ی لوله‌گازرسانی از ترکمنستان به دریای آزاد از راه افغانستان عملی و ایران هرچه بیشتر منزوی شود» [مجتهدزاده، ۱۳۷۷: ۱۸].

و «سرانجام آن‌چه در افغانستان می‌گذرد، مستقیماً امنیت ملی ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد [پاپلی، ۱۳۷۵: ۲۵]».

۵. **فروپاشی شوروی**

فروپاشی این کشور در دسامبر ۱۹۹۱، تأثیرات زیر را بر ژئوپولیتیک ایران و طبعاً بر منافع ملی ایران برجای گذاشته است و از این به بعد هم برجای خواهد گذاشت:

- قبل از فروپاشی شوروی، ایران از ناحیه‌ی شمال با کشوری باثبات و قدرتمند هم‌مرز بود و تقریباً آسوده خاطر. ولی اکنون با کشورهای ترکمنستان، قزاقستان، روسیه، آذربایجان و ارمنستان که رژیم‌هایی جدید و بی‌ثبات‌اند، روبه‌روست. این وضعیت، سیاست‌های جدیدی را طلب می‌کند؛ سیاست‌هایی که با توجه به منافع ملی کشور طراحی

شوند.

● وجود رژیم شوروی تقریباً مانعی بود برای این که آمریکا به ایران فشار وارد کند، ولی اکنون این قدرت وجود ندارد و آمریکا ایران را محاصره کرده است؛ به‌ویژه پس از فروپاشی حکومت صدام و تبدیل سیاست مهار دوجانبه به مهار یک جانبه.

● مهم‌ترین عامل پایانی اشغال افغانستان، فروپاشی شوروی بود. پس از جنگ و گریزهای فراوان و حکومت‌های انتقالی، اکنون افغانستان کاملاً در اختیار آمریکاست و با توجه به سیاست فعلی ایران و اختلاف نظری که بین ایران و آمریکا وجود دارد، تحولات موجود در افغانستان برژئوپولیتیک و منافع ملی ایران تأثیرگذار خواهند بود.

● در جهان دوقطبی، ایران بهتر می‌توانست از این تضاد به نفع منافع ملی کشور بهره بگیرد، ولی اکنون این تضاد وجود ندارد و ایران به گونه‌های متفاوت از سوی غرب صنعتی در حال فشار است. به عنوان نمونه، می‌توان از موضوع انرژی هسته‌ای نام برد.

● آمریکا با ایجاد پایگاه در کشورهای مجاور ایران، در صدد منزوی کردن ایران است و در تمامی این کشورها پایگاه نظامی دارد.

۶. **ترکیه و هم‌پیمان‌هایش**: ترکیه تقریباً عضو ناتو و بازار مشترک اروپاست و خود را بیشتر یک کشور اروپایی می‌داند تا آسیایی. آمریکا در این کشور پایگاه نظامی دارد و در حال حاضر، از همین پایگاه هم‌اوضاع عراق را کنترل می‌کند. در سالیان اخیر، ترکیه در پیمان‌هایی با رژیم اشغالگر قدس مشارکت کرده و همین موضوع حساسیت‌هایی را برای ایران در پی داشته است. این کشور یکی از هم‌پیمان‌های آمریکاست. ترکیه اکنون (حداقل از نظر اقتصادی) جای خالی شوروی را در کشورهای تازه استقلال یافته پر کرده است و در این زمینه با ایران رقابت می‌کند. به دلیل داشتن مرز مشترک با ایران، هر تغییر و تحولی که در این کشور اتفاق بیفتد، ژئوپولیتیک و منافع ملی ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۷. **ادعای امارات متحده عربی**: این اتحادیه شامل هفت امیرنشین است که در جنوب خلیج‌فارس و در کنار تنگه‌ی هرمز واقع شده‌اند. پس از جنگ ایران و عراق و به‌ویژه عراق با کویت، این کشور به‌شدت به آمریکا نیاز پیدا کرد. آمریکا ضمن داشتن پایگاه نظامی در این کشور، از این پایگاه‌ها برای حمله به عراق طی دو جنگ استفاده کرده است.

در سالیان اخیر، ادعای کذب امارات در مورد مالکیت بر سه جزیره‌ی تنب‌بزرگ، کوچک و ابوموسی مرتباً تکرار شده است؛ به‌ویژه پس از نشست شورای همکاری کشورهای خلیج‌فارس. در تاریخ ۲۴شهریور۱۳۸۳ سخن‌گوی وزارت امورخارجه ایران، نسبت به پشتیبانی این شورا از ادعای مالکیت امارات بر این جزایر، به‌شدت واکنش نشان داد و اظهار داشت که این جزایر متعلق به ایران هستند و ادعای امارات واهی است.

امارات از حکومت طالبان حمایت کرد تا این‌که بتواند در موقع مقتضی از آن به عنوان اهرمی علیه ایران برای این ادعا استفاده کند. «پاکستان، امارات و عربستان تنها کشورهایی بودند که حکومت طالبان را به رسمیت شناختند[ورجاوند، ۱۳۷۸ : ۵۲].» عربستان حدود ۱/۵ و امارات بیش از ۳میلیارد دلار به طالبان کمک کردند [مشکینی، ۱۳۷۷ : ۲۴]. هم‌چنین، «امارات به کمک خود به طالبان ادامه داد، به‌ویژه برای آن‌ها نفربرهای مخصوص خرید و بدون شک اختلاف امارات با ایران بر سر جزایر سه‌گانه، عامل اصلی کمک آن‌ها به طالبان بود» [احمدی، ۱۳۷۷ : ۲۲].

«ادعای ظاهراً حقوقی رهبران امارات چیزی نیست جز دستاویزی برای دامن زدن به بازی‌های سیاسی علیه ایران و ایجاد تفرقه میان اعراب و ایران» [مجتهدزاده، ۱۳۷۲ : ۶].

۸. **ترکمنستان**: این کشور در شمال‌شرقی ایران است و بیشترین مرز مشترک (آبی ـ خاکی) را با ایران دارد. ترکمنستان که ماتَرک فروپاشی شوروی و کشوری بی‌ثبات است، با آمریکا رابطه‌ای قوی دارد و پایگاه نظامی در اختیار این کشور قرار داده است. صدور گاز این کشور، تحت فشار آمریکا، از راه ایران به مسیر آذربایجان ـ ترکیه ـ اروپا تغییر جهت داده است. اهمیت دیگر این کشور، منافع مشترکی است که با ایران در دریای خزر دارد و متأسفانه سَری با ما دارد و سرّی با دیگران. سایر همسایگان ما نیز در دریای خزر همین روش را در پیش دارند و به همین دلیل، استفاده‌ی حقوقی و اقتصادی از محیط و منابع این دریا تا کنون به سرانجام درستی نرسیده است.

صدور گاز ترکمنستان از طریق ایران، امن‌ترین و با صرفه‌ترین راه است، اما «ایالات متحده بیشترین تلاش خود را برای جلوگیری از عبور خط لوله گاز ترکمنستان از طریق ایران به خرج داده است [طرزجانی، ۱۳۷۸ : ۸۱]». این در حالی است که صدور گاز از طریق بستر دریای مازندران، علاوه بر گران بودن، خطرات زیست‌محیطی زیادی دربر دارد و متأسفانه همین راه برگزیده شده است.

ت) موقعیت ژئوپولیتیکی، تنش‌های موجود و منافع ملی

این تنش‌ها که عمدتاً در کشورهای مجاور ایران وجود دارند، عبارت‌اند از:

۱. **در افغانستان**: حضور نیروهای شوروی و حدود ۱۳ سال پس از آن، استقرار حکومت مجاهدین و حکومت طالبان و سپس سرنگونی طالبان، و در حال حاضر، وجود سربازان آمریکایی در این کشور و نیز صدور مواد مخدر به ایران و ناآرام بودن مرزهای شرقی ایران.

۲. **در پاکستان**: طرف داری از آمریکا و اتحاد با آن، وجود حکومت نظامی، حضور و نفوذ وهابیت، رواج شیعه کشی، و مجهز شدن این کشور به سلاح های اتمی (مهم‌ترین عامل تنش در منطقه).

۳. **در عربستان**: طرف‌داری از آمریکا در منطقه، اهدای پایگاه نظامی به این کشور، اتحاد با آمریکا علیه عراق و تبلیغ کننده‌ی وهابیت. کشور عربستان با ترسی که از القاعده‌ی **بن لادن** دارد، روزبه‌روز بیشتر به آمریکا نزدیک خواهد شد.

۴. **در امارات**: وجود پایگاه نظامی آمریکا در این کشور، حمایت از طالبان، و ادعای مالکیت بر جزایر سه‌گانه‌ی ایرانی.

۵. **در کویت**: حمایت از آمریکا. در حال حاضر این کشور به پادگان نظامی آمریکاییان تبدیل شده است.

۶. **در عراق**: اشغال آن توسط آمریکا پس از سه‌جنگ پیاپی. اکنون پادگان نظامی آمریکاییان است.

۷. **در ترکیه**: عضویت این کشور در ناتو و تقریباً عضویت در بازار مشترک اروپا و هم‌پیمانی آن با آمریکا و رژیم اشغالگر قدس در منطقه. ترکیه در هر جدال برون‌مرزی از حمایت ناتو برخوردار بوده و پایگاه نظامی در اختیار آمریکا قرار داده است.

۸. **در آذربایجان**: وجود پایگاه نظامی آمریکا در این کشور، و هم‌پیمانی آن با آمریکا و ترکیه. رابطه‌اش با ایران چندان مطلوب نیست و بر سر استفاده از منابع دریای خزر، با ایران اختلاف نظر دارد و در این رابطه، بیشتر نظریات آمریکا را می‌پذیرد.

۹. **در روسیه**: کشوری به معنای واقعی کلمه «فروپاشیده»، با اقتصادی ضعیف. روسیه به غرب احتیاج دارد و طبیعی است که رابطه‌ای موضعی و مقطعی با ایران داشته باشد؛ مثل رابطه‌ی ایران با روسیه در زمان قاجاریه. در حال حاضر، در خفا رابطه‌اش با غرب را بر رابطه با ایران ترجیح می‌دهد.

۱۰. **در شرق ایران**: مجهز شدن دو کشور پاکستان و هند به سلاح‌های اتمی و ایجاد تنش در میان همسایگان.

در طول دو دهه‌ی اخیر، ثقل بحران‌های راهبردی در خاورمیانه و آسیا بدین‌گونه در حال تغییر بوده است که از حاشیه‌ی دریای مدیترانه (اختلاف اعراب با رژیم اشغالگر قدس و در حقیقت رژیم اشغالگر قدس با فلسطینیان)، به خلیج فارس (جنگ عراق با ایران، جنگ عراق با کویت، جنگ آمریکا با عراق، جنگ آمریکا با عراق و سرنگونی حکومت صدام‌حسین)، سپس به شرق ایران (بحران افغانستان، بحران کشمیر بین هند و پاکستان) انتقال یافته است و آرام‌آرام در اطراف چین و کره‌ی شمالی خیمه خواهد زد. پس، از نظر غرب، ایران باید مهار شود. در این تنش و تغییر و تحولات، اگر سیاست داخلی و خارجی ایران منطبق بر موقعیت ژئوپولیتیکی نباشد و هوشمندانه عمل نکند، قطعاً بازنده خواهد بود و اولین چیزی را که از دست خواهد داد، منافع ملی است.

ث) کدهای[۲] ژئوپولیتیکی و منافع ملی

با توجه به این‌که ژئوپولیتیک یا سیاست جغرافیایی، بیشتر آینده را مدنظر قرار می‌دهد، می‌توان گفت که موارد زیر کدهای ژئوپولیتیکی ایران را می‌سازند و توجه به آن‌ها ضروری است:

۱. ایران کشوری است چهارراهی و به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی، شاهد هجوم اقوام یونانی، مغول، عرب، افغان و... و در قرون اخیر، تاراج و چپاول غربی‌ها بوده است. این اقوام، هرکدام از خود در این مرز و بوم ودیعه‌ای به‌جای گذاشته‌اند و ایران خصوصیتی چند قومیتی پیدا کرده است. در شمال‌غربی، اقوام ترک، در غرب، کردها، در جنوب غرب، عرب‌ها، در شمال‌شرقی، ترکمن‌ها و در شرق بلوچ‌ها پراکنده‌اند و در درون کشور هم شاهد اختلاط‌های فرهنگی هستیم. سیاست داخلی و خارجی باید منطبق بر این‌گونه گونی فرهنگی باشد.

۲. اگرچه ایران از نظر سوخت‌های فسیلی غنی است، ولی محدودیت‌های جغرافیایی از قبیل بارش کم با زمان و مکان نامناسب، عبور نوار بیابانی، فقدان رودخانه‌های دائمی داخلی، جمعیت زیاد و جوان، کوهستانی بودن و... باعث شده است که وابستگی‌های گوناگون اقتصادی به سایر کشورها داشته باشد. با توجه به دشمنی‌های روزافزون، ایران باید از نظر اقتصادی و به‌ویژه کالاهای کشاورزی، خودکفا شود و همه‌چیز در این کشور در خدمت تولید قرار گیرد.

۳. اگر ایران با توجه به موقعیت نسبی‌اش بخواهد نسبت به هر تغییر و تحولی عکس‌العمل نشان دهد و یا وارد منازعات منطقه‌ای و قاره‌ای شود، قطعاً گرفتاری‌ها و کاستی‌هایش فزونی خواهند یافت و روزبه‌روز از توسعه بیشتر عقب می‌ماند. به‌نظر می‌رسد که دارند ما را به سوی نظامی‌گری هدایت می‌کنند.

۴. با توجه به موقعیت ژئوپولیتیکی و انواع دام‌های خطرناک سیاسی، لازم است که مسئولین سیاسی کشور بی‌طرفی مثبت و پایدار را مورد توجه قرار دهند تا فارغ از دغدغه‌های خارجی، به امور داخلی بپردازند، قدرت ملی را افزایش دهند و به هدف نهایی که همان کسب منافع ملی است، برسند.

۵. ایران تاکنون در هیچ پیمان و یا مانور نظامی با کشورهای منطقه و همسایه مشارکت داده نشده است. آیا موقعیت خطیر و خطرزای

جغرافیایی ایران ایجاب می‌کند که ایران در این زمینه یکه و تنها باشد؟

نتیجه گیری

ژئوپولیتیک یا سیاست جغرافیایی، یعنی سیاستی که از سوی رهبران اتخاذ می‌شود و منطبق بر جغرافیا و موقعیت سرزمین است.

البته در این مقاله، موقعیت نسبی مدنظر بوده است. بنابراین، سیاست‌مدارانی که به ژئوپولیتیک توجه دارند، خارج از تاب و توان کشور گام برنخواهند داشت که قطعاً به منافع ملی خواهند رسید. در غیر این صورت به بیراهه خواهند رفت.

بیراهه رفتن در ژئوپولیتیک یعنی گرفتار شدن در دام‌ها و تغییر و تحولات منطقه‌ای که منافعی را نصیب کشور نخواهد کرد. چه بخواهیم و چه نخواهیم، این تحولات با موقعیت نسبی ایران مرتبط هستند. چرا؟ چون موقعیت نسبی ایران هم خطیر است، هم خطرزا!

۱. خطیر است؛ به دلیل این‌که پل ارتباطی شرق و غرب است و دارای مزایایی به این شرح: منابع فراوان انسانی و طبیعی، به‌ویژه سوخت‌های فسیلی؛ جمعیت؛ وسعت؛ ایدئولوژی اسلامی؛ اتخاذ سیاست مستقل و مخالفت با آمریکا و رژیم اشغالگر قدس؛ مالکیت تنگه‌ی هرمز؛ داشتن مرز آبی ـ خاکی با ۱۵ کشور.

۲. خطرزاست؛ به دلایل این‌که در دو دهه‌ی اخیر با این موارد مواجه بوده است: یورش نیروهای عراقی و ادامه‌ی جنگ هشت‌ساله؛ اشغال افغانستان؛ حمله‌ی عراق به کویت و متعاقب آن حمله‌ی متفقین به عراق؛ سومین جنگ عراق و سرنگونی حکومت صدام حسین؛ دست‌یابی پاکستان به سلاح هسته‌ای؛ ادعای مکرر امارات مبنی بر مالکیت جزایر سه‌گانه؛ حضور کامل نیروهای آمریکا در کشورهای مجاور ایران و پیوستن تام و تمام این کشورها به اهداف و سیاست‌های آمریکا و فشارهای روزافزون به ایران؛ فروپاشی شوروی و پیامدهایی که برای ایران به‌ویژه در مرزهای شمالی کشور داشته است.

تحولاتی در خاورمیانه و در جنوب غرب آسیا اتفاق افتاده و یا اتفاق می‌افتد که هرکدام به نوعی ژئوپولیتیک ایران را متأثر می‌سازند. اگر قرار بر این باشد که ایران در همه‌ی این تحولات مداخله کند و یا حساسیت شدید نشان دهد، منافع ملی خود را از دست خواهد داد و به اهداف عالیه‌ی خود نخواهد رسید. جهان کنونی جهانی است که مبنای روابط در آن قدرت است. کسی که قدرت دارد، می‌تواند از حق خود دفاع کند و در غیر این صورت از دور خارج خواهد شد: در این جهان، ایران باید قدرتمند شود، آن‌هم از نظر اقتصادی. گرفتار شدن در تحولات منطقه‌ای، یعنی ضعیف شدن، یعنی هدر رفتن سرمایه و انرژی، یعنی نظامی‌گری و از دست دادن همه‌چیز. قدرتمند شدن حاصل توجه به ژئوپولیتیک کشور است و لاغیر.

زیرنویس

۱. منظور کشورهایی است که در عصر خود ابرقدرت بوده‌اند؛ مثل: اسپانیا، پرتغال، هلند، فرانسه، انگلیس، روسیه، ... و اکنون نیز آمریکا.

۲. منظور سلسله فرضیات ژئوپولیتیکی است که مبنای سیاست خارجی یک کشور را با شناخت علائق، شرایط، منافع ملی و تهدیدات خارجی توصیه می‌کند.

منابع

۱. ازغندی و روشندل (۱۳۷۴). مسائل نظامی و استراتژیک معاصر. انتشارات سمت. تهران.

۲. احمدی، حمید (۱۳۷۷). «طالبان و...». مجله‌ی اطلاعات سیاسی و اقتصادی. شماره‌ی ۱۳۲. تهران.

۳. الهی، همایون (۱۳۶۹). اهمیت استراتژیکی ایران در جنگ دوم جهانی. مرکز نشر دانشگاهی. تهران.

۴. پیتر، هاگت (۱۳۷۵). جغرافیا، ترکیبی نو (ج۲). ترجمه گودرزی نژاد. انتشارات سمت. تهران.

۵. پاپلی، محمدحسین (۱۳۷۵). فصل‌نامه‌ی تحقیقات جغرافیایی. شماره‌ی ۴۳. مشهد.

۶. حافظ‌نیا، محمدرضا، خلیج‌فارس و نقش استراتژیک تنگه‌ی هرمز. انتشارات سمت. تهران.

۷. روشندل، جلیل (۱۳۷۴). امنیت ملی و نظام بین‌المللی. سمت. تهران.

۸. طرزجانی، محمود (۱۳۷۸). «اولویت‌ها و...» مجله‌ی اطلاعات سیاسی و اقتصادی. شماره‌ی ۱۴۶. تهران.

۹. عزتی، عزت‌الله (۱۳۷۱). ژئوپولیتیک. سمت. تهران.

۱۰. ـــــ (۱۳۷۳). ژئواستراتژی. سمت. تهران.

۱۱. قوام، عبدالعلی (۱۳۷۳). اصول سیاست خارجی و روابط بین‌الملل. سمت. تهران.

۱۲. لسانی، ابوالفضل (۱۳۵۷). طلای سیاه یا بلای ایران. انتشارات سپهر. تهران.

۱۳. مشکینی، قدیر (۱۳۷۷). «استیلای طالبان، و...». مجله‌ی اطلاعات سیاسی و اقتصادی. شماره‌ی ۱۳۴. تهران.

۱۴. مجتهدزاده، پیروز (۱۳۷۲). کشورها و مرزها در خلیج‌فارس. ترجمه‌ی ملک‌محمدی. انتشارات وزارت امور خارجه. تهران.

۱۵. ـــــ (۱۳۷۸ و ۱۳۷۷). «جهان سیاسی در سالی که گذشت». مجله‌ی اطلاعات سیاسی اقتصادی. شماره‌ی ۱۲۸ و ۱۳۹. تهران.

۱۶. ـــــ (۱۳۷۳). «نگاهی به ادعای امارات متحده عربی نسبت به جزایر ایرانی». مجله‌ی اطلاعات سیاسی اقتصادی. شماره‌ی ۸۲. تهران.

۱۷. مجموعه مقالات سومین سمینار بررسی مسائل خلیج‌فارس (۱۳۷۲). انتشارات وزارت امور خارجه. تهران.

۱۸. میرحیدر، دره (۱۳۷۱). مبانی جغرافیای سیاسی. سمت. تهران.

۱۹. نیکسون، ریچارد (۱۳۶۶). صلح حقیقی. ترجمه‌ی ثقه‌الاسلامی. انتشارات نوین. تهران.

۲۰. ورجاوند، پرویز (۱۳۷۷). بحران دیپلماسی در سیاست خارجی ایران. مجله‌ی اطلاعات سیاسی اقتصادی. شماره‌ی ۱۲۸. تهران.

آموزش جغرافیا و طرح تدریس کارایی گروهی

مرضیه سعیدی
کارشناس ارشد جغرافیا و دبیر منطقه ۱۵

چکیده

یکی از هدف‌های آموزش و پرورش این است که دانش‌آموزان را یاری دهد از دانش خویش به‌طور مؤثر استفاده کنند. با توجه به پیشرفت‌های سریع هر رشته از دانش بشری، دانش‌آموزان باید به دانش و مهارت‌هایی فراگیر مجهز شوند و توان خودآموزی پیدا کنند. معلمان هم لزوماً باید روش‌های نوین تدریس را به‌کار گیرند تا دانش و مهارت‌هایی را که برای آن‌ها و آینده‌شان مفید است، فراگیرند. یکی از این روش‌ها «طرح تدریس کارایی گروهی» است. در این نوشته، درباره‌ی انواع رویکردهای تعاملی دانش‌آموزان، روش‌های تدریس فعال و مشارکتی، به‌ویژه روش هم‌یاری و مزایای آن، و نیز، طرح تدریس کارایی گروهی و مراحل اجرای آن در کلاس، سخن گفته شده است و در پایان، با بیان تجارب شخصی و ارائه‌ی تعدادی نمونه‌ی سؤال صحیح-غلط و چهارگزینه‌ای و کلید سؤالات، و نیز فعالیت‌هایی برای انجام در منزل، در مورد درس آلودگی هوا، از کتاب جغرافیای ۱ پایه‌ی دوم دبیرستان، سعی شده است، دبیران محترم جغرافیا با این الگوی تدریس آشنا شوند.

مقدمه

با این‌که در قرن ۲۱ هستیم و زندگی در همه‌ی ابعاد آن در حال تغییر است، روش‌های آموزشی ما چندان تغییر نکرده‌اند. تقریباً همه‌ی ما با روش‌های سنتی آموزش دیده‌ایم و لحظاتی را به‌خاطر می‌آوریم که نشستن در کلاس، گوش دادن به صدای یک‌نواخت معلم، و اضطراب‌های ناشی از امتحان، محیط آموزشی را برای ما کسل‌کننده ساخته و رقابت شدید، محیط کلاس را به میدان مسابقه‌ی برد و باخت مبدل کرده بود. در چنین شرایطی، هدف‌های اساسی آموزش و پرورش، نظیر توسعه‌ی روحیه‌ی رفاقت، همکاری، و ایجاد انضباط درونی، و رشد همه‌جانبه‌ی فردی با توجه به قابلیت‌های هر فرد (تفاوت‌های فردی)، به دست فراموشی سپرده می‌شوند.

اگرچه بعضی از معلمان ابزار و شیوه‌های نوین را به‌کار می‌برند، اما برخی نیز هم‌چنان از روش سنتی سخن‌رانی بهره می‌گیرند. به همین دلیل، امروزه موضوع روش‌های آموزشی فعال و یادگیری فعال، جایگاه ویژه‌ای یافته است. در این روش‌ها، به جای آن‌که دانش‌آموزان شنونده‌ی صرف باشند، فعالانه در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند و

خود را مسئول یادگیری خویش می‌دانند. از جمله این روش‌ها، «روش یادگیری مشارکتی از طریق هم‌یاری» است.

زمان آن رسیده است که روش‌های سنتی را کنار بگذاریم، و به‌جای وادار کردن دانش‌آموزان به رقابت، آن‌ها را به رفاقت با یکدیگر و رقابت با خود ترغیب و تشویق کنیم و از طریق تقویت تعاملات مثبت، ضمن تقویت مهارت‌های اجتماعی، گام‌های بلند و پایداری در زمینه‌ی رشد فکری و موفقیت تحصیلی آنان برداریم. ما معلمان باید تغییر را از خود و از کلاس درسمان آغاز کنیم. تجارب موفق خود را با یکدیگر در میان بگذاریم و زمینه را برای تغییر در کل مجموعه (از تغییر در نگرش‌ها گرفته تا تغییر در عملکردها) فراهم سازیم. دانش‌آموزانی که به‌طور فعال به یادگیری می‌پردازند، نه‌تنها بهتر یاد می‌گیرند، بلکه از تجربه‌ی یادگیری هم لذت بیشتری می‌برند. اگر معلم بهترین سخن‌ران باشد و موضوعات درسی را هم به خوبی شرح دهد، ممکن است یادگیری رخ دهد، اما به اندازه‌ی یادگیری که در موقعیت فعال به‌وجود می‌آید، کامل، جامع و پایدار نیست. یکی از راهبردهای فعال‌کردن دانش‌آموزان، استفاده از گروه‌های مطالعه در کلاس و فراهم کردن فرصت بحث، تبادل‌نظر و پرسش و پاسخ است. با نگاهی به شیوه‌های تدریس در مدارس، ضرورت توسعه‌ی روحیه‌ی رقابت و همکاری، رشد مهارت‌های اجتماعی، یادگیری عمیق مفاهیم درسی، ایجاد نگرش مثبت به مدرسه، افزایش خودباوری و کاربرد رویکرد یادگیری مشارکتی از طریق هم‌یاری، بیشتر احساس می‌شود [کرامتی، ۱۳۸۴: ۵ و ۱۰].

انواع رویکردهای دانش‌آموزان در کلاس

۱. **رویکرد رقابتی**: در این رویکرد، دانش‌آموزان برای «بهتر شدن» با هم رقابت می‌کنند و هریک می‌کوشد از دیگری پیشی بگیرد. اما این تلاش، پس از مدتی به درجازدن عده‌ی زیادی از دانش‌آموزان می‌انجامد؛ زیرا عده‌ی کمی در این مسابقه به هدف‌های مورد نظر معلم دست می‌یابند. ملاک سنجش برای همه یکسان است و در آغاز مسابقه، عده‌ی زیادی از دور مسابقه خارج می‌شوند. این افراد امیدی به برنده شدن ندارند، سرخوردگی و احساس ناتوانی در آن‌ها افزایش می‌یابد و به این نتیجه می‌رسند که تلاش برای یادگیری بی‌فایده است. در سوی دیگر، آن‌هایی هستند که پیشرفت‌هایشان به هم نزدیک است و به طرز تأسف‌آوری با یکدیگر در چالش‌اند. این گروه از پیشرفت دیگران ناخشنود و از پیشرفت آنان خشنود می‌شوند. رقابت در بین آنان، عملاً روحیه‌ی همکاری و روابط عاطفی را تضعیف می‌کند؛ زیرا با هم مقایسه و رتبه‌بندی می‌شوند [کرامتی، ۱۳۸۴: ۸].

شعار کلاس رقابتی این است: «اگر تو ببری، من می‌بازم.» در کلاس رقابتی، دانش‌آموزان یکدیگر را یار و حامی هم نمی‌بینند، بلکه سد راه و مانع خود می‌دانند. به آن‌هایی که معمولاً و اغلب اوقات «بازنده» می‌شوند، سخت می‌گذرد و بنابراین، در بازی‌های آموزشی شرکت نمی‌کنند. البته برنده‌ها نیز آسیب می‌بینند. آن‌ها نگران این هستند که آیا می‌توانند هم‌چنان میان دیگران بدرخشند یا نه و از شکست و از دست دادن محبوبیت خود که فکر می‌کنند حاصل بُرد است، می‌ترسند [الیس و والن، ۱۳۸۲: ۱۶].

۲. **رویکرد انفرادی**: دانش‌آموزان بدون توجه به پیشرفت یکدیگر، به‌طور انفرادی برای رسیدن به هدف‌های خود تلاش می‌کنند و از دیگران توقع کمک ندارند. در این رویکرد، معلم مرجع اصلی است و دانش‌آموزان با هم تعامل ندارند [کرامتی، ۱۳۸۴: ۹]. کسی نگران این نیست که دیگری باعث شود، او بد جلوه کند. آن‌ها به تنهایی و با سرعت خود کار می‌کنند و هر کس با خودش رقابت می‌کند. نقص اصلی این محیط، این است که فعالیت اجتماعی چندانی در آن صورت نمی‌گیرد [الیس و والن، ۱۳۸۲: ۱۷].

۳. **رویکرد مشارکتی**: محیطی که در این رویکرد معلم ایجاد می‌کند، محیط هم‌یاری و مشارکت است و دانش‌آموزان یاد می‌گیرند در اوقاتی که به کمک نیاز دارند، برای شنیدن حرف‌هایشان وقتی چیزی برای گفتن دارند، و در جشن گرفتن پایان یک کار، می‌توانند به هم‌کلاس‌های خود اتکا کنند و به آنان به‌عنوان مراجع مهم و با ارزش بنگرند [الیس و والن، ۱۳۸۲: ۱۸]. آن‌ها از طریق مشارکت و در قالب گروه، به یادگیری می‌پردازند؛ در مقابل یادگیری، احساس مسئولیت می‌کنند، زمانی که یکی نیاز به کمک دارد، به کمک او می‌شتابند، و موفقیت دیگران را موفقیت خود و شکست دیگران را شکست خود محسوب می‌کنند. این امر موجب

یادگیری عمیق‌تر و خلاقیت و نوآوری بیشتر می‌شود [کرامتی، ۱۳۸۴ : ۹].

در اعضای گروه هم‌یار دو ویژگی مشخص وجود دارد: ۱. وابستگی مثبت، یعنی هیچ‌یک از اعضای گروه نمی‌توانند موفق شود، مگر تمام اعضا موفق شوند. ۲. پاسخ‌گویی فردی، یعنی هر دانش‌آموز باید بداند که مسئول است مواد درسی را یاد بگیرد. هیچ‌کس اجازه ندارد، از زیر بار مسئولیت گروه شانه خالی کند. در این روش، تأکید بر آموزش مهارت‌های اجتماعی است که برای خوب عمل کردن در گروه به آن‌ها احتیاج است [الیس و والن، ۱۳۸۲ : ۱۸ و ۱۹]. و در زندگی آینده نیز برای مقابله با مسائل و تعامل با دیگران، ضروری و مفیدند.

برخی از مزایای رویکرد مشارکتی یا هم‌یاری نسبت به رویکردهای دیگر

۱. دانش‌آموزان از یکدیگر و از معلم یاد می‌گیرند و ارتباط محکم‌تری بین آن‌ها ایجاد می‌شود، مهارت گوش دادن و تمرکز کردن روی مطالب در آن‌ها تقویت می‌شود و یادگیری افزایش می‌یابد [کرامتی، ۱۳۸۴ : ۱۳].

۲. در هم‌یاری، چون دو فکر بهتر از یک فکر است، به نظرگاه‌های بهتر و بیشتر و چشم‌اندازهای تازه‌تر و راه‌حل‌های پخته‌تری منجر می‌شوند.

۳. در شرایطی که سوگیری جهانی شدن جوامع بشری و ارتباط فرهنگ‌ها و تمدن‌ها به یکی از هدف‌ها و رسالت آموزش و پرورش تبدیل شده است، روش هم‌یاری می‌تواند نقش ارزنده‌ای در این زمینه ایفا کند و وحدت و یک‌دلی را بر فضای روابط انسانی حاکم سازد [شعبانی، ۱۳۸۴ : ۲۸۶].

۴. همه‌ی اعضای گروه فرصت اظهارنظر و رهبری را می‌یابند و مهارت رهبری آنان تقویت می‌شود. هم‌چنین، کار کردن با یکدیگر را به‌طور طبیعی تجربه می‌کنند. میزان غیبت دانش‌آموزان و وضعیت بُرد و باخت در کلاس نیز کاهش می‌یابد و دانش‌آموزان به سوی اهداف مشترک گروهی به جای اهداف شخصی سوق داده می‌شوند [کرامتی، ۱۳۸۴ : ۱۵ و ۱۴].

۵. انگیزش ناشی از هم‌کوشی، در محیط مبتنی بر هم‌یاری بیشتر است و در چنین محیطی، هر فراگیر از دست‌های یاری‌گر بیشتری (نسبت به ساختاری که ایجاد انزوا می‌کند) برخورد می‌شود. علاوه بر آن، تعامل فراگیران با یکدیگر، شناخت ناشی از ترکیبات بیشتر ذهنی و خلق فعالیت‌های بیشتر عقلی آنان را افزایش می‌دهد و بر عزت نفس آنان از طریق یادگیری و احساس این‌که مورد توجه و احترام سایرین قرار می‌گیرند، می‌افزاید [بروس و همکاران، ۱۳۸۰ : ۶۴].

۶. رقابت فرد با خود را مورد توجه قرار می‌دهد و از این نظر، اندکی با رویکرد انفرادی هم‌پوشی دارد [کرامتی، ۱۳۸۰ : ۱۴۱].

۷. دانش‌آموزان را به رقابت با خود تشویق می‌کند، به‌طوری که یادگیری را وسیله‌ای برای رسیدن به هدف محسوب می‌کنند و بیشتر به حفظ موقعیت نسبی خود در کلاس علاقه‌مند می‌شوند. هم‌چنین کارکردن با هم را می‌آموزند و برای زندگی توأم با آزادی و گروهی زندگی کردن در آینده آماده می‌شوند [کدیور، ۱۳۷۱ : ۵۲۹].

۸. هم‌یاری باعث رشد ادراک دانش‌آموزان می‌شود؛ زیرا آن‌ها رغبت در کپی فعالیت گروهی سطوح بالاتر یادگیری (کاربرد، تجزیه و تحلیل و ارزیابی) می‌شوند [الیس و والن، ۱۳۸۲ : ۲۸].

۹ . دانش‌آموزانی که به این شیوه آموزش می‌بینند، از حیث نوع دوستی، برخوردهای دوستانه و رفتارهای مطلوب اجتماعی، وضعیت بهتری نسبت به سایر دانش‌آموزان خواهند داشت و تمایل بیشتری به محترم داشتن ارزش‌های دمکراتیک از خود نشان می‌دهند [فقیهی، ۱۳۷۱].

انواع سبک‌های مشارکتی و یادگیری از طریق هم‌یاری

سبک‌های یادگیری مشارکتی را به یازده سبک تقسیم کرده‌اند که چهار سبک آن مربوط به یادگیری از طریق هم‌یاری است و عبارت‌اند از: ۱. اثربخشی گروهی یا طرح کارایی گروهی [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵]. ۲. تدریس اعضا به یکدیگر. ۳. قضاوت درباره‌ی عملکرد. ۴. روشن‌سازی طرز تفکر [کرامتی، ۱۳۸۴: ۶۶].

این چهار روش (روش‌های همیاری) فراگیران را قادر می‌سازند، تحت شرایطی که درگیری و تعهداتشان را برمی‌انگیزد، به دانش مدرن دست یابند و از این طریق به یادگیری بهتر برسند. هم‌چنین، آنان را به استفاده از آن‌چه که آموخته‌اند، برای حل مشکلات و مسائل واقعی زندگی و غنی‌سازی تجربیاتشان ترغیب می‌کند.

در این‌جا، طرح تدریس کارایی گروهی یا اثربخشی گروهی را توضیح و الگویی از درس جغرافیا ارائه می‌دهیم.

طرح تدریس کارایی گروهی (یا اثربخشی گروهی)

در این روش تدریس، هریک از اعضای گروه، دانش خود را قبل از تبادل‌نظر در گروه ارزیابی می‌کند. بعد از این مرور اولیه (پیش‌مطالعه)، به یک سلسله سؤال صحیح- غلط و یا چندگزینه‌ای از موضوعی که قرار است آموخته شود، پاسخ می‌دهد. سپس اعضای گروه در مورد هریک از پاسخ‌ها با یکدیگر تبادل‌نظر می‌کنند تا به توافق برسند. در ضمن هریک از اعضای گروه گزینه‌ها و دلایل انتخاب خویش را ارائه می‌دهد. از آن‌جا که اعضای گروه باید در مورد مناسب‌ترین پاسخ به توافق برسند، این فرصت را پیدا می‌کنند که اطلاعات را رد و بدل کنند و دلایل خود را توضیح دهند. هم‌چنین به ارزیابی دلایل و شواهد دیگران بپردازند و در این ارزیابی، از منطق استفاده کنند [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵؛ کرامتی، ۱۳۸۴: ۶۹ و ۷۰]. یعنی دانش‌آموزان ابتدا جداجدا متن را مطالعه می‌کنند و سپس به صورت فردی و بعد از آن به طور گروهی به سؤالات پاسخ می‌دهند و پاسخ‌ها را یادداشت می‌کنند.

در مرحله‌ی بعد، در جلسه‌ای عمومی، پاسخ‌های گروه نمره‌گذاری می‌شوند و هر عضو می‌تواند کار فردی خود را ارزیابی کند. در این روش، کلید پاسخ‌ها باید دلیل درست یا نادرست بودن هر جواب را توضیح دهد تا اعضای تیم بتوانند درک عمیقی از بهترین پاسخ به دست آورند. زمان مشخصی نیز برای ارزش‌یابی تعیین می‌شود و در این مدت اعضای گروه به ارزیابی کار گروهی خود می‌پردازند. آن‌ها نشان خواهند داد که به‌عنوان یک گروه تا چه حد خوب عمل کرده‌اند [کرامتی، ۱۳۸۴: ۷۰؛ حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵].

مواردی پیش می‌آید که یک عضو، جوابی صحیح ارائه می‌دهد، ولی نمی‌تواند توافق گروه را برای آن جواب جلب کند. در این صورت، در زمان ارزش‌یابی از کار گروه، بحث‌های بسیار جالبی درمی‌گیرد و اعضا به این مسئله می‌پردازند که چرا وقتی پاسخ صحیح پیشنهاد شده، در مورد آن به توافق نرسیدند [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵].

از ویژگی‌های بارز این طرح، «التزام حس مسئولیت دوجانبه‌ی اعضای گروه است». در این روش، مربی درس را ارائه نمی‌دهد، بلکه ابزار یادگیری را فراهم می‌سازد و به دانش‌آموزان کمک می‌کند، فرایند یادگیری خویش را پی‌گیری کنند. مسئولیت معلم در این طرح، ساخت ابزار است. زمانی که لازم است دانش‌آموزان حقایق و اطلاعات را فراگیرند و اصول و نتایج را استنتاج کنند، روش کارایی گروهی بسیار مفید است [کرامتی، ۱۳۸۴: ۷۰؛ حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۶].

مراحل انجام کار در کلاس

الف) فعالیت‌های معلم قبل از تدریس

۱ . تشریح وظایف شاگردان و توضیح درباره‌ی نحوه‌ی همکاری مؤثر آن‌ها با یکدیگر (دانش‌آموزان باید یاد بگیرند که کار کردن به صورت گروهی مستلزم رفتار حمایتی و صبورانه است).

۲ . تعیین معیارهایی برای موفقیت دانش‌آموزان، تعریف رفتارهای قابل‌قبول، و تعیین قوانین مناسب برای گروه‌ها، مثل دقیق گوش دادن به صحبت دیگران.

ب) فعالیت‌های معلم هنگام تدریس

۱ . فراهم ساختن ابزار یادگیری (فعالیت‌های یادگیری)؛ مثلاً؛ متنی خواندنی، فعالیتی سمعی بصری، یا انتخاب آزمونی چندگزینه‌ای یا صحیح- غلط. این فعالیت‌ها می‌توانند به بخش معینی از کتاب درسی و یا منبع دیگری مثل فیلم یا لوح فشرده مربوط باشند.

۲ . مشخص کردن گروه‌ها و طرز چینش صندلی‌ها برای هر گروه طبق جدول ۱ (۵ دقیقه).

جدول ۱ . فهرست وارسی (چک‌لیست) مشاهده‌ی رفتار دانش‌آموزان در جلسه‌ی...

نام گروه	نام اعضا	میزان همکاری							
		شروع به موقع	گوش دادن دقیق	اظهارنظر کردن	تشویق کردن	قطع کردن سخن دیگران	...	...	اتمام به موقع
الف	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...	...	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...	...	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...	...	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...	...	.....
ب									

۳ . تقسیم درس بین افراد گروه‌ها (۳ دقیقه) .

۴ . توزیع پرسش‌ها بین افراد (۲ دقیقه) .

۵ . انجام مطالعه یا فعالیت سمعی بصری (۱۵ دقیقه) .

۶ . ایجاد فرصت برای پاسخ‌گویی فردی دانش‌آموزان به سؤال‌های صحیح- غلط و چهارگزینه‌ای یا جورکردنی (۱۰ دقیقه) .

۷ . ایجاد فرصت برای پاسخ‌گویی گروهی و تبادل‌نظر گروهی به‌منظور توافق در مورد پاسخ هر سؤال (۲۰ دقیقه) .

۸ . توزیع کلید سؤالات .

۹ . درخواست ارزش‌یابی و ارائه‌ی میانگین نمره‌های انفرادی و گروهی توسط اعضا (۱۰ دقیقه) .

۱۰ . ثبت نتایج در جدول ۲ با همکاری گروه‌ها (۱۰ دقیقه) .

جدول ۲ . نمره‌گذاری و محاسبه‌ی تأثیر یادگیری [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴ : ۳۲]

تیم	الف	ب	ج	د	هـ	و
پایین‌ترین نمره						
بالاترین نمره						
معدل نمرات فردی						
نمره‌ی گروه						
نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری						
رتبه						

۱۱ . تفسیر نمرات .

۱۲ . ارزش‌یابی پایانی . این ارزش‌یابی می‌تواند به دو صورت انجام شود : الف) پرسش شفاهی یا کتبی تشریحی از دانش‌آموزان ؛ ب) تعیین تکلیف منزل، مثل تهیه روزنامه‌ی دیواری، جمع‌آوری مطلب مرتبط و متناسب با موضوع از پایگاه‌های اطلاع‌رسانی و اینترنت، و طرح یک سؤال واگرا که در طول هفته‌ی آینده تا جلسه‌ی بعد برای دانش‌آموز درگیری ذهنی ایجاد کند و جلسه بعد با آمادگی بیشتری در کلاس حاضر شود .

چگونگی استفاده از جدول و تفسیر آن

۱ . از جدول ۱ می‌توان برای نظم‌دادن به کار گروهی و جلوگیری از اتلاف وقت استفاده کرد . بدین گونه که به هر فرد یا گروهی که سریع‌تر شروع به مطالعه کند، در ستون میزان همکاری، امتیاز مثبت داده می‌شود و به گروهی که هنوز مطالعه را شروع نکرده، نمره منفی تعلق می‌گیرد . گروه‌هایی که نمره‌ی منفی می‌گیرند، با اشاره‌ی معلم متوجه می‌شوند که در صورت تغییر رفتار، نمره منفی آن‌ها قابل پاک‌شدن است . در تمام طول‌مدت کلاس، می‌توان به درج امتیازات مثبت و منفی ادامه داد و جلوی صحبت‌های زائد دانش‌آموزان را گرفت . هم‌چنین می‌توان رفتار و حرکات مورد انتظار را شکل داد و آن‌ها را ارزیابی کرد .

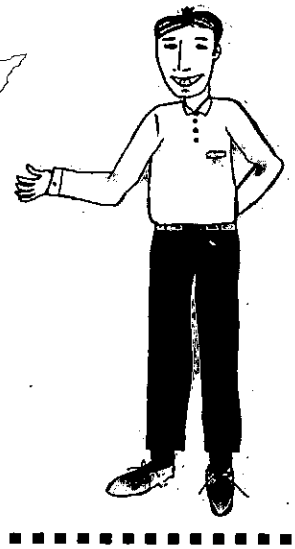
۲ . جدول ۲ توسط دانش‌آموزان تکمیل می‌شود . این‌که فراگیران پاسخ‌های خودشان را نمره بدهند، بخش مهمی از این طرح است . این کار آن‌ها را قادر می‌سازد که نمره‌ی خویش را تفسیر کنند . با یافتن پاسخ‌های نادرست، کنجکاوی طبیعی آنان ارضا می‌شود و معلم نیز از یک کار مکانیکی فارغ می‌شود . از سوءظن فراگیران در این مورد که آزمون‌هایشان غلط تصحیح شده است نیز جلوگیری می‌شود . نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود :

معدل نمرات اعضا= D ، نمره‌ی گروه= A ، برد یا باخت گروه← E = A - D

نمره‌ی هر عضو در آزمون= B ، نمره‌ی کل آزمون= F ، مجموع نمرات اعضا= C پیشرفت ممکن ← C = F - D

نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری گروه= H . که H از رابطه‌ی $H = \frac{E}{G} \times ۱۰۰$ به‌دست می‌آید .

نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری (H)، گروه را قادر می‌سازد که دریابند، تا چه حد خوب عمل کرده است و یا اگر از منابع به‌خوبی استفاده می‌کرد، تا چه حد خوب می‌توانست عمل کند . معدل نمرات اعضا (D) سطح آمادگی عمومی آنان را نشان می‌دهد . این معدل با نمره‌ی گروهی مقایسه می‌شود .



معلم با استفاده از طرح‌های متفاوت کار گروهی، به اداره‌ی موقعیت‌های یادگیری می‌پردازد . از این نظر می‌توان وی را «مدیر یادگیری» نامید [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴ : ۸۷] . دخالت مدیر یادگیری در کار و فعالیت گروه‌ها باید آن‌قدر ظریف و دقیق باشد که به معلم‌محوری تبدیل نشود .

اگر نمره‌ی گروه بالاتر از D بود، گروه پیروز محسوب می‌شود و اگر پائین‌تر بود، بازنده به‌حساب می‌آید. معدل نمرات فردی نیز با نمره‌ی کامل مقایسه می‌شود تا نمره‌ی پیشرفت ممکن (G) به‌دست آید. با تقسیم موفقیت یا باخت گروه بر مقدار پیشرفت ممکن، نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری گروه (H) تعیین می‌شود. اگر گروه بُرد داشته باشد (نمره‌ی گروه بالاتر از معدل نمرات فردی باشد)، نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری آن به‌صورت درصد مثبت بیان می‌شود و اگر باخت داشته باشد، نمره‌ی مؤثر بودن یادگیری آن، به‌صورت درصد منفی نشان داده می‌شود.

هر گروهی که اول از همه ببرد یا ببازد، علت برد یا باخت آن به بحث گذاشته می‌شود و اصول زیر برای تفسیر نمرات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- علت باخت اساسی (نمره‌ی گروه خیلی زیر معدل نمرات فردی است)، می‌تواند این باشد که بحث گروهی مؤثر نبوده و گروه از منابع خویش کاملاً استفاده نکرده است.
- اگر نمره‌ی گروه نزدیک یا برابر با پائین‌ترین نمره‌ی فردی باشد، ممکن است به این نتیجه رسید که کم‌اطلاع‌ترین شخص، بیشترین تأثیر را در بحث داشته است.
- برد یا باخت کم‌اهمیت به این مفهوم است که بحث گروهی نه فایده‌ای داشته است، نه ضرری.
- بُرد اساسی در صورتی که نمره‌ی گروه معادل بالاترین نمره‌ی فردی باشد، نشان می‌دهد که بحث گروهی مفید بوده است، ولی بعضی از منابع دست‌نخورده باقی مانده‌اند.

ـ در صورتی که نمره‌ی گروه از بالاترین نمره‌ی فردی بیشتر باشد، اندازه‌گیری سینرژی[1] صورت گرفته است و نشان می‌دهد که اعضا دانش جزئی خود را ترکیب کرده‌اند تا به درکی گروهی برسند؛ درکی که بالاتر از درک فردی افراد قبل از شرکت در گروه است.

بنابراین، بحث نمره‌گذاری مؤثر بودن یادگیری، فراگیران را قادر می‌سازد، کیفیت تأثیر متقابل‌شان را ارزش‌یابی کنند.

نکته: از آن‌جا که کلید و منطق پاسخ‌ها مطلق انگاشته نمی‌شوند، ممکن است فراگیران تحریک شوند با کلید مخالفت کنند و تحقیق بیشتری انجام دهند. اگر بحثی در مورد صحیح یا غلط بودن کلید به‌وجود آید، باید خاطرنشان ساخت که پاسخ‌ها و دلایل منطقی آن‌ها به‌عنوان بهترین پاسخ و استدلالی تلقی شوند که طراح توانسته است کشف کند. به‌نظر می‌رسد که پافشاری بر این‌که کلید حتماً باید مورد تأیید قرار گیرد، صحیح نباشد [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۳۲ تا ۳۴].

ابزار یادگیری (یا نمونه‌ی سؤال) از کتاب جغرافیای ۱، درس آلودگی هوا

در این‌جا چند نمونه پرسش صحیح- غلط و چهار گزینه‌ای در مورد درس آلودگی هوا از کتاب جغرافیای ۱ و نیز کلید آن‌ها، و چند نمونه تکلیف منزل در زمینه همین درس برای آشنایی دبیران جغرافیا ارائه می‌شود.

پرسش‌های صحیح- غلط

۱. استفاده از افشانه‌ی برف شادی در جشن‌های تولد و... سبب آلودگی هوا نمی‌شود. ص ☐ غ ☐

۲. خاصیت گل‌خانه‌ای جو سبب می‌شود که از سرد شدن شدید زمین در شب جلوگیری شود. ص ☐ غ ☐

۳. نازک شدن لایه‌ی ازون، به بناهای قدیمی و باستانی، به‌ویژه آن‌هایی که از سنگ مرمر ساخته شده‌اند، آسیب می‌رساند. ص ☐ غ ☐

۴. هر دفعه که وارونگی دمایی اتفاق می‌افتد، این پدیده تا روز بعد و بالا آمدن آفتاب ادامه پیدا می‌کند. ص ☐ غ ☐

۵. لایه‌ی ازون، لایه‌ی محافظی از گاز طبیعی O_3 در استراتوسفر هواست که مانع رسیدن اشعه‌ی ماورای بنفش خورشیدی به زمین می‌شود. ص ☐ غ ☐

۶. بارش اسیدی، سبب کاهش محصولات کشاورزی و افزایش مقاومت درختان در مقابل سرما می‌شود. ص ☐ غ ☐

۷. بین افزایش دمای کره‌ی زمین و افزایش گازهای گل‌خانه‌ای، رابطه‌ای معکوس وجود دارد. ص ☐ غ ☐

پرسش‌های چهار گزینه‌ای

۸. کدام یک از عوامل زیر در آلودگی هوای شهر تهران نقش بیشتری دارند؟

الف) وسایل نقلیه و استفاده از سوخت فسیلی و ترافیک

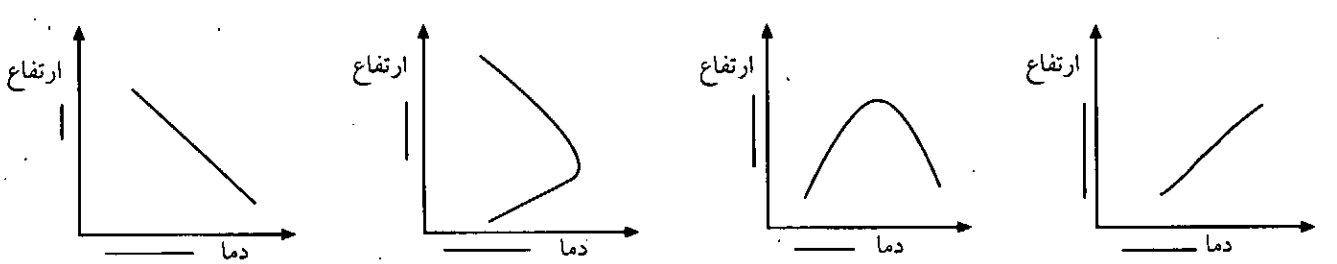
ب) جمعیت انبوه و مصرف زیاد انرژی

ج) موقعیت جغرافیایی شهر و محصور بودن در میان کوه‌ها

د) کمی بارش

۹. کدام یک از نمودارهای زیر، شرایط وارونگی دما را در لایه‌ی تروپوسفر نشان می‌دهد؟

۱۰. کدام محدوده‌ی زمین بیشتر در معرض بارش‌های اسیدی قرار دارند؟



الف) ژاپن و کره در آسیا، شبه‌جزیره‌ی اسکاندیناوی در شمال اروپا، غرب ایالات متحده‌ی آمریکا

ب) شبه‌جزیره‌ی مالایا در آسیا، شبه‌جزیره‌ی ایبری در اروپا، شرق ایالات متحده‌ی آمریکا

ج) ژاپن و کره در آسیا، شبه‌جزیره‌ی اسکاندیناوی در شمال اروپا، شرق ایالات متحده‌ی آمریکا

د) شبه‌جزیره‌ی مالایا در آسیا، شبه‌جزیره‌ی اسکاندیناوی در شمال اروپا، غرب ایالات متحده‌ی آمریکا

کلید پرسش‌ها

سؤال ۱ . غلط است . به این علت که افشانه‌ی برف شادی ترکیب طبیعی هوا را تغییر می‌دهد و چیزی به هوا اضافه می‌کند و سبب آلودگی آن می‌شود.

سؤال ۲ . صحیح است؛ زیرا یکی از اثرات مثبت گازهای گل‌خانه‌ای جو این است که از سرد شدن شدید زمین در شب و گرم‌شدن شدید آن در روز جلوگیری می‌کند.

سؤال ۳ . غلط است، چون رابطه‌ای بین کاهش لایه‌ی ازون و بناهایی از جنس مرمر وجود ندارد. این ساختمان‌ها با بارش اسیدی آسیب می‌بینند.

سؤال ۴ . صحیح است، زیرا تا وقتی که خورشید در آسمان بالا نیامده و تابش آن سطح زمین را گرم نکند، شرایط برای جابه‌جایی هوا و از بین رفتن وارونگی دمایی فراهم نمی‌شود.

سؤال ۵ . صحیح است، زیرا این مورد مهم‌ترین خاصیت لایه‌ی ازون برای ساکنان کره‌ی زمین است.

سؤال ۶ . غلط است، زیرا سبب کاهش مقاومت درختان در مقابل سرما شده و رشد آن‌ها کاهش می‌یابد.

سؤال ۷ . غلط است. بین دمای کره‌ی زمین و افزایش گازهای گل‌خانه‌ای، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد. براساس نمودارهای کتاب که دمای کره‌ی زمین و مقدار دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهند، هرچه دی‌اکسیدکربن افزایش یابد، دمای کره‌ی زمین هم افزایش می‌یابد.

در سؤال ۸ . گزینه‌ی ۱ صحیح است، زیرا موقعیت جغرافیایی تهران و مقدار بارش آن در ۲۰۰ سال قبل هم تقریباً مانند حال بوده، لیکن هوای آن آلوده نبوده است. جمعیت زیاد و مصرف انرژی هم به‌تنهایی سبب آلودگی هوا نمی‌شوند؛ زیرا ممکن است انرژی مصرفی از انرژی‌های پاک مثل انرژی خورشیدی یا انرژی حاصل از آب و باد باشد.

در سؤال ۹، گزینه‌ی ۳ صحیح است که وارونگی دما را در ارتفاع خیلی پائین نشان می‌دهد. گزینه‌ی ۴ شرایط عادی دما را نشان می‌دهد. گزینه‌ی ۲ رابطه‌ی معناداری نشان نمی‌دهد. گزینه‌ی ۱ هم غلط است، زیرا با افزایش ارتفاع، دما افزایش یافته است.

۱۰ . با توجه به نقشه‌ی جهان‌نمای درس که مناطق در معرض بارش اسیدی را مشخص کرده است، گزینه‌ی ۳ صحیح است.

فعالیت منزل

۱ . یک روزنامه‌ی دیواری با بریده‌هایی از روزنامه‌های دیگر تهیه کنید. هر گروه می‌تواند یکی از این عناوین یا مشابه آن‌ها را انتخاب کند: اخبار آلودگی هوا در جهان، اخبار آلودگی هوا در ایران، انرژی پاک، لایه‌ی ازون، تهران و آلودگی هوا، آلودگی هوا و سلامتی انسان.

۲ . پیشنهادهایی برای کاهش آلودگی هوا در تهران ارائه کنید.

۳ . چگونه می‌شود که اروپای غربی به‌واسطه صنایع، آلودگی هوای بیشتری ایجاد می‌کند، اما شبه‌جزیره‌ی اسکاندیناوی در شمال اروپا، بیشترین بارش اسیدی را دریافت می‌کند؟ توضیح دهید.

۴ . با توجه به سطح آلودگی هوا در تهران، نظر شما آیا در تهران بارش اسیدی رخ می‌دهد؟ چرا؟ توضیح دهید.

طرح تدریس کارایی گروهی و تجارب شخصی

در ادامه، بعضی از نکات بسیار ارزنده‌ای که توسط کارشناسان تعلیم و تربیت به آن‌ها توجه شده است و نگارنده، هنگام استفاده از روش هم‌یاری در کلاس‌های درسی شخصاً آن‌ها را تجربه کرده است، ارائه می‌شود:

۱ . وقتی برای اولین مرتبه روش یادگیری مشارکتی را در کلاس اجرا می‌کنید، به دانش‌آموزان توضیح دهید که روی آن‌ها کار آزمایشی انجام نمی‌شود. به آن‌ها اطمینان دهید که روش یادگیری مشارکتی به عنوان روشی کارامد، قرار است در همه‌ی کلاس‌ها اجرا شود. اگر آن‌ها احساس کنند مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، اعتمادشان نسبت به شما سلب می‌شود و ممکن است مانع اجرای روشی شوند [کرامتی، ۱۳۸۴ : ۱۶۰].

۲ . به دانش‌آموزان بگویید که در فرایند اجرای روش یادگیری مشارکتی ، دو وظیفه‌ی اساسی مطرح است که یکی به درس و دیگری به مهارت‌های اجتماعی مربوط می‌شود . بسیار مهم است که آنان دریابند ، شما برای تقویت مهارت‌های اجتماعی آنان به اندازه‌ی موفقیت تحصیلی‌شان ارزش قائل هستید [کرامتی ، ۱۳۸۴ : ۱۵۶] .

۳ . به یاد داشته باشید که در آزمودن هر راهبرد جدید ، ممکن است قبل از بهبود کار ، با دشواری‌هایی مواجه شوید و مشکلاتی برایتان به‌وجود آید . شکیبا و صبور باشید ، موفقیت‌های خود را جشن بگیرید و به درازمدت فکر کنید .

۴ . اجرای مؤثر این روش ، مستلزم توانایی معلم در زمینه‌ی برنامه‌ریزی و اداره‌ی مؤثر کلاس است [کرامتی ، ۱۳۸۴ : ۹۵] .

۵ . بالا بودن حجم کتاب‌های درسی و هم‌چنین تناسب محدود آن‌ها با رویکردهای مشارکتی ، از جمله محدودیت‌های اساسی برای استفاده‌ی مکرر از این شیوه‌ها در کلاس است .

۶ . بهتر است گاهی اوقات ، در پایان وقت کلاس ، از دانش‌آموزان بخواهید ، به سه سؤال زیر در مدت زمان کوتاهی پاسخ دهند : مهم‌ترین مطلبی که امروز یاد گرفتید ، چه بود؟ دو سؤال مهمی که هنوز برای شما بی‌جواب مانده‌اند ، کدام‌اند؟ درباره‌ی کدام قسمت از مطالب درس امروز می‌خواهید بیشتر بدانید؟ این سؤال‌ها ، ضمن این‌که بازخورد لازم را در زمینه‌ی کیفیت اجرای یادگیری از طریق مشارکت و هم‌یاری به شما می‌دهد ، دانش‌آموزان را نیز به تفکر بیشتری درباره‌ی مطلب درسی وامی‌دارد و موجب می‌شود ، یادگیری به صورت عمیق‌تری صورت گیرد [کرامتی ، ۱۳۸۴ : ۸۶] .

۷ . برای این‌که گروه‌های هم‌یار موفق شوند ، معلم باید سه چیز را رعایت کند : **الف)** هنگامی که دانش‌آموزان در یک گروه کار می‌کنند ، رفتار آن‌ها را زیرنظر داشته باشد ؛ **ب)** نتایج حاصل از مهارت‌های اجتماعی را که دانش‌آموزان به کار می‌برند ، به آنان بگوید و به آن‌ها کمک کند از این مهارت‌ها آگاهانه استفاده کنند . **ج)** در مواقع مناسب برای آموزش مهارت‌های ضروری ، در کار گروه‌ها مداخله کند [الیس و والن ، ۱۳۸۲ : ۱۹] .

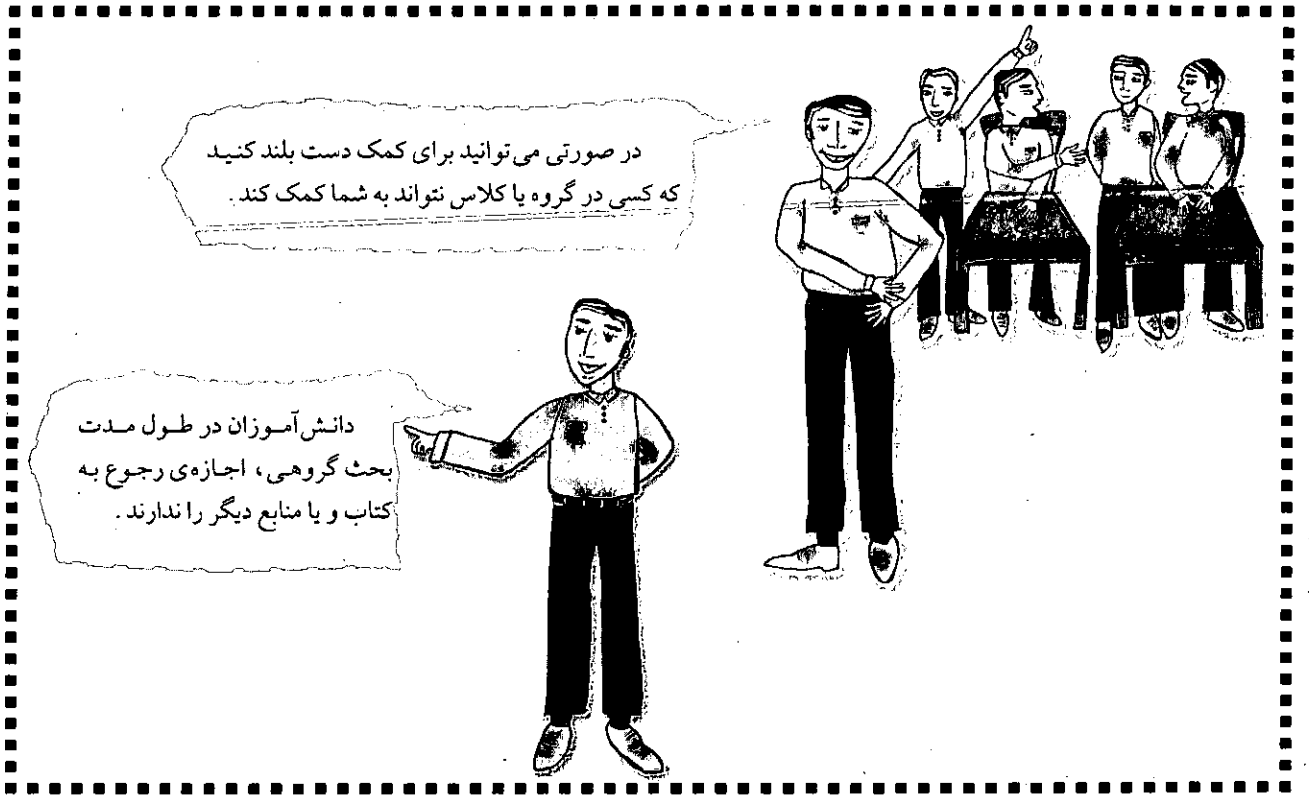
۸ . حتماً روی این نکته تأکید کنید که : «دو فکر (یا بیشتر) بهتر از یک فکر کار می‌کند» و از دانش‌آموزان بخواهید ، یک سلسله دستورالعمل مهم را که باعث موفقیت کار گروهی می‌شوند ، تهیه کنند . مثلاً : هیچ سخن تحقیرآمیزی شنیده نشود ، آهسته صحبت کنید ، نوبت را رعایت کنید ، سخن یکدیگر را قطع نکنید ، با نظر و رأی دیگری مخالفت کنید ، نه با خود او ، به یکدیگر کمک کنید ، کار را تا انتها پیش ببرید [الیس و والن ، ۱۳۸۲ : ۳۶] .

۹ . در ابتدای کار ، فقط با یک مهارت اجتماعی شروع کنید ؛ مثل گوش دادن دقیق ، تشویق کردن دیگران . بعدها دو مهارت و

بعد سه مهارت و بیشتر را درنظر بگیرید. در ضمن، به آن‌ها بازخورد هم بدهید. مثلاً بگویید: آزاده دو بار اظهارنظر کرد، سارا یک‌بار سخن سوسن را قطع کرد، و در فهرست وارسی مشاهدات خود، علامت + یا - بگذارید.

۱۰. برای گرفتن کمک از شما (معلم)، قانون وضع کنید. مثلاً فقط کسی حق دست بلند کردن و کمک خواستن از شما را دارد که هیچ‌کدام از افراد گروه نتوانسته باشند، به او کمک کنند. بعد از مدتی، قانون را تغییر دهید و بگویید، در صورتی می‌توانید کمک بخواهید که نتوانسته باشید از گروه‌های دیگر هم کمک بگیرید.

۱۱. به طور مرتب در مورد خود و شیوه‌ی کارتان تبلیغ کنید و بگویید که هر معلمِ حرفه‌ای در استفاده از روش هم‌یاری، زمانی



مبتدی بوده و بعد از مدتی ماهر و خبره شده است.

۱۲. این شیوه برای همه‌ی دروس با سطح دشواری متفاوت و همه‌ی پایه‌های تحصیلی قابل اجراست و چنان‌چه طی فرایندی طولانی از آن استفاده شود، کاربرد آن به صورت عادت درمی‌آید و به راحتی نمی‌توان آن را کنار گذاشت.

۱۳. معلم باید هنگام استفاده از این روش از آرامش برخوردار باشد.

زیرنویس

۱. سینرگوژی از دو لغت یونانی مشتق می‌شود: Synergos یعنی با هم کار کردن و agogus یعنی رهبر، سینرگوژی روشی منظم یا نظام‌مند در یادگیری است که در آن، اعضای گروه‌های کوچک از راه برقراری ارتباط منظم با هم، از یکدیگر یاد می‌گیرند. بنابراین، مفهوم سینرژی در یادگیری تأمین می‌شود. Synergy یعنی با کار کردن با یکدیگر می‌توان به تولید انرژی اضافی دست یافت. در این صورت ۲>۱+۱ خواهد بود [حایری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۱].

منابع

۱. الیس، سوزان و والن، سوزان. آشنایی با یادگیری از طریق هم‌یاری. ترجمه‌ی طاهر رستگار و مجید ملکان. نشر نی. تهران. چاپ هفتم. ۱۳۸۲.

۲. بروس، چویس؛ دیل، مارشال؛ و کالهون، امیلی. الگوهای تدریس ۲۰۰۰. ترجمه‌ی محمدرضا بهرنگی. نشر کمال تربیت. تهران. چاپ اول. ۱۳۸۰.

۳. حایری‌زاده، خیریه‌بیکم؛ قاسم‌خان، سودابه؛ و محمدحسین، لیلی. یادگیری از طریق هم‌یاری. نشر نی. تهران. چاپ چهارم، ۱۳۸۴.

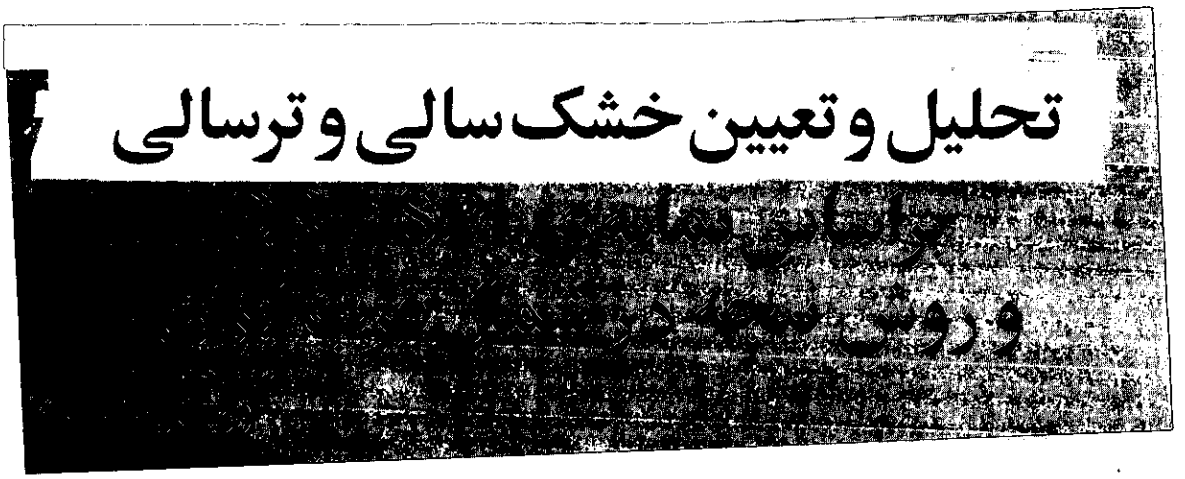
۴. شعبانی، حسن. مهارت‌های آموزشی، روش‌ها و فنون تدریس. انتشارات سمت. تهران. ۱۳۸۴.

۵. فقیهی، فاطمه. جمع‌بندی تحقیقات انجام شده پیرامون یادگیری مشارکتی. فصل‌نامه‌ی تعلیم و تربیت. شماره‌ی ۳۰. ۱۳۷۱.

۶. کرامتی، محمدرضا. الگوهای برتر تدریس: یادگیری مشارکتی، یادگیری از طریق هم‌یاری. نشر فرانگیزش. مشهد. چاپ دوم. ۱۳۸۴.

۷. ـــــــ. «رقابت یا رفاقت در کلاس درس». مجله‌ی روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران. سال سی‌ویکم. شماره‌ی ۲. پاییز و زمستان ۱۳۸۰.

تحلیل و تعیین خشک سالی و ترسالی



حسن فرج زاده کارشناس ارشد اقلیم شناسی از دانشگاه تهران

چکیده

خشک سالی حالتی نرمال و مستمر از اقلیم است و احتمال وقوع آن در تمام نواحی با اقالیم کاملاً متفاوت وجود دارد. از جمله مهم‌ترین مراحل ارزیابی وضعیت خشک سالی و ترسالی در هر منطقه، تعیین شاخص هایی به منظور تحلیل میزان شدت و تداوم خشک سالی و ترسالی در آن منطقه است. در این مطالعه، از داده‌های بارش سالانه‌ی ۱۹ ایستگاه شمال غرب کشور طی دوره‌ی آماری ۳۸ ساله (از سال ۱۹۶۶ تا ۲۰۰۳) استفاده شده است. برای تحلیل و تفکیک خشک سالی‌ها و ترسالی‌های منطقه‌ی مورد مطالعه، «شاخص بارش قابل اعتماد»[1] (DRI)، «شاخص بارش استاندارد»[2] (SPI) و روش نیچه به‌کار گرفته شده‌اند. نتایج به‌دست آمده حالی از وقوع خشک سالی با درجات متفاوت در کلیه‌ی ایستگاه‌هاست. تمام ایستگاه‌های شمال غرب در سال ۱۹۶۹ ترسالی، و در سال ۲۰۰۱ خشک سالی را تجربه کرده‌اند. در میان روش‌های به‌کار گرفته شده، روش SPI با داشتن توانایی و قابلیت‌های بالا و معایب و محدودیت‌های کمتر، بهتر از سایر روش‌ها تشخیص داده شد.

کلید واژه‌ها: شاخص بارش قابل اعتماد، شاخص بارش استاندارد، روش نیچه، خشک سالی، ترسالی، شمال غرب.

نتایج روش نیچه

براساس معادلات روش نیچه، اعداد آستانه‌ی خشک سالی، ترسالی و بارش نرمال برای هریک از ایستگاه‌ها محاسبه شد که در جدول ۴ قابل رؤیت است. سپس سال‌های مرطوب، خشک و نرمال ایستگاه‌های منتخب تعیین و تفکیک شدند که جزئیات آن در جدول ۵ درج شده است. (جدول ۴ صفحه ۳۵)

نتایج حاصل از جدول ۵ را می‌توان به شرح زیر عنوان کرد:

- از لحاظ فراوانی سال‌های مرطوب و خشک، ایستگاه‌های ارومیه و سقز به ترتیب با ۹ و ۸ بار ترسالی و ایستگاه‌های سراب و مراغه به‌ترتیب با ۹ و ۸ بار خشک سالی دارای بیشترین تعداد وقوع ترسالی و خشک سالی هستند. در ضمن ایستگاه اردبیل با ۳۲ سال نرمال، بیشترین سال‌های نرمال را به خود اختصاص داده است.
- متوالی‌ترین دوره‌ی ترسالی در ایستگاه ارومیه با توالی ۳ سال، و متوالی‌ترین دوره‌ی خشک سالی در ایستگاه‌های بیجار و ارومیه

جدول۴ . مقادیر آستانه‌ی بارش (میلی‌متر) محاسبه شده برای هریک از ایستگاه‌های شمال غرب به روش نیچه

طبقه / ایستگاه	ترسالی	نرمال	خشک‌سالی
ماکو	بیشتر از ۴۰۲	بین ۱۷۲ تا ۴۰۲	کمتر از ۱۷۲
خوی	بیشتر از ۳۸۵	بین ۲۱۱ تا ۳۸۵	کمتر از ۲۱۱
جلفا	بیشتر از ۲۷۰	بین ۱۵۲ تا ۲۷۰	کمتر از ۱۵۲
ارومیه	بیشتر از ۴۴۶	بین ۲۳۵ تا ۴۴۶	کمتر از ۲۳۵
مهاباد	بیشتر از ۷۰۹	بین ۲۵۹ تا ۷۰۹	کمتر از ۲۵۹
میاندوآب	بیشتر از ۳۸۷	بین ۱۸۹ تا ۳۸۷	کمتر از ۱۸۹
مراغه	بیشتر از ۴۲۵	بین ۲۴۴ تا ۴۲۵	کمتر از ۲۴۴
تبریز	بیشتر از ۳۵۷	بین ۲۰۶ تا ۳۵۷	کمتر از ۲۰۶
اهر	بیشتر از ۳۸۴	بین ۲۳۰ تا ۳۸۴	کمتر از ۲۳۰
سراب	بیشتر از ۳۴۴	بین ۱۹۵ تا ۳۴۴	کمتر از ۱۹۵
میانه	بیشتر از ۳۴۹	بین ۱۷۸ تا ۳۴۹	کمتر از ۱۷۸
اردبیل	بیشتر از ۴۷۱	بین ۲۱۵ تا ۴۷۱	کمتر از ۲۱۵
پارس‌آباد	بیشتر از ۳۶۸	بین ۲۰۶ تا ۳۶۸	کمتر از ۲۰۶
فیروزآباد	بیشتر از ۴۴۸	بین ۲۸۱ تا ۴۴۸	کمتر از ۲۸۱
مشیران	بیشتر از ۲۷۴	بین ۱۶۳ تا ۲۷۴	کمتر از ۱۶۳
سقز	بیشتر از ۶۴۱	بین ۳۷۳ تا ۶۴۱	کمتر از ۳۷۳
سنندج	بیشتر از ۵۹۸	بین ۳۴۲ تا ۵۹۸	کمتر از ۳۴۲
زنجان	بیشتر از ۳۸۳	بین ۲۳۱ تا ۳۸۳	کمتر از ۲۳۱
بیجار	بیشتر از ۵۵۸	بین ۳۲۳ تا ۵۵۸	کمتر از ۳۲۳

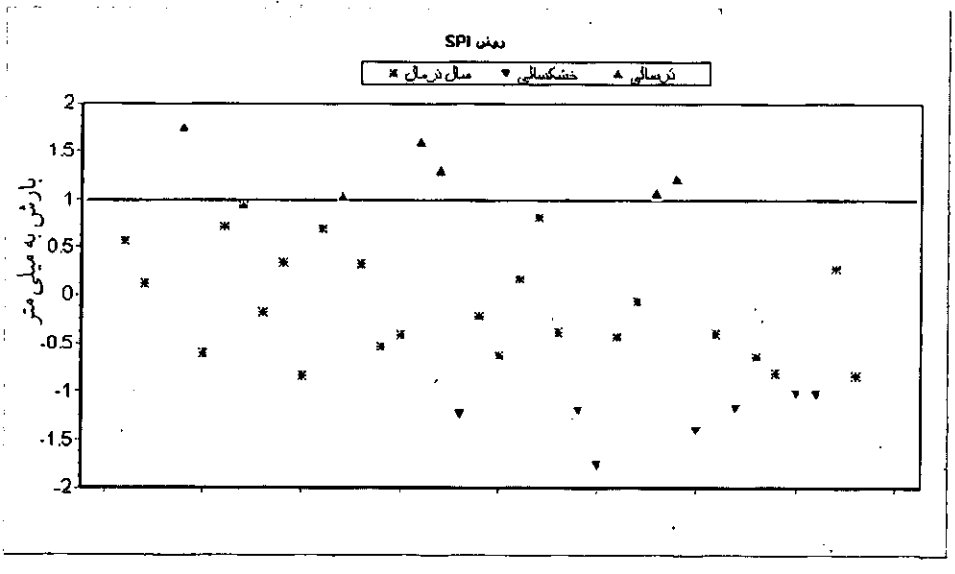
جدول۵ . توزیع فراوانی سال‌های مرطوب، خشک و نرمال ایستگاه‌های منتخب به روش نیچه

طبقه / ایستگاه	ترسالی	نرمال	خشک‌سالی
ماکو	۶	۲۷	۵
خوی	۷	۲۴	۷
جلفا	۶	۲۵	۷
ارومیه	۹	۲۳	۶
مهاباد	۵	۳۰	۳
میاندوآب	۵	۲۸	۵
مراغه	۶	۲۴	۸
تبریز	۷	۲۴	۷
اهر	۶	۲۷	۵
سراب	۵	۲۴	۹
میانه	۵	۲۷	۶
اردبیل	۴	۳۲	۲
پارس‌آباد	۵	۲۷	۶
فیروزآباد	۲	۳۱	۵
مشیران	۵	۲۷	۶
سقز	۸	۲۴	۶
سنندج	۶	۲۷	۵
زنجان	۶	۲۶	۶
بیجار	۷	۲۵	۶

به‌ترتیب با ۵ و ۴ سال متوالی دیده می‌شوند.

● فراگیرترین ترسالی ایستگاه‌های شمال غرب در سال ۱۹۶۹، و فراگیرترین خشک‌سالی این ایستگاه‌ها در سال ۲۰۰۱ مشاهده می‌شود. در ضمن، سال‌های ۱۹۷۴، ۱۹۷۶، ۱۹۷۷، ۱۹۷۹، ۱۹۸۰، ۱۹۸۴، ۱۹۹۱، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۴ بارش نرمال داشته‌اند.

برای تعیین وضعیت سال‌های نرمال، خشک و مرطوب، و ترسیم نمودار توزیع فراوانی از نرم‌افزار Instat plus استفاده شد. به‌عنوان نمونه، وضعیت ایستگاه ارومیه در نمودار ۲ ترسیم شده است.



نتایج روش SPI

با بهره‌گیری از معادله‌ی SPI، داده‌های بارش به ارقام SPI تبدیل شدند و بعد براساس جدول۲، طبقه‌بندی ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌ها مشخص شد که در جدول ۶ قابل مشاهده است. با توجه به این روش و اطلاعات جدول ۶، نتایج زیر حاصل می‌شود:

● متوالی‌ترین ترسالی در ایستگاه مهاباد با ۶ سال متوالی (۱۹۸۳-۱۹۷۹)، و متوالی‌ترین خشک‌سالی در ایستگاه بیجار با ۵ سال متوالی (۲۰۰۳-۱۹۹۹) رخ داده است.

● شدیدترین ترسالی با مقدار SPI ۳/۳۳ در ایستگاه اردبیل در سال ۱۹۶۹، و شدیدترین خشک‌سالی با مقدار SPI ۲/۷۵- در ایستگاه پارس‌آباد در سال ۱۹۷۰ به وقوع پیوسته است.

● تمام ایستگاه‌های شمال غرب در سال ۱۹۶۹ با ترسالی روبه‌رو بوده‌اند، و در سال ۲۰۰۱، کلیه‌ی ایستگاه‌های شمال غرب دچار پدیده‌ی خشک‌سالی شده‌اند.

● ایستگاه ارومیه با ۹ سال ترسالی و ایستگاه‌های سقز و خوی به‌طور مشترک با ۸ سال خشک‌سالی، بیشترین فراوانی را در این زمینه به‌خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۶. توزیع فراوانی سال‌های مرطوب، خشک و نرمال ایستگاه‌های منتخب به روش SPI

طبقه / ایستگاه	ترسالی بسیار شدید	ترسالی شدید	ترسالی	بارش نرمال	خشک‌سالی	خشک‌سالی شدید	خشک‌سالی بسیار شدید
ماکو	۱	۱	۵	۲۵	۲	۲	۱
خوی	۱	۰	۶	۲۳	۶	۲	۰
جلفا	۰	۳	۳	۲۴	۶	۱	۱
ارومیه	۲	۲	۵	۲۲	۶	۰	۰
مهاباد	۲	۳	۰	۳۰	۳	۰	۰
میاندوآب	۲	۲	۱	۲۸	۵	۰	۰
مراغه	۰	۴	۳	۲۴	۵	۲	۰
تبریز	۱	۲	۴	۲۴	۶	۱	۰
اهر	۲	۰	۴	۲۷	۴	۱	۰
سراب	۱	۲	۲	۲۹	۱	۳	۰
میانه	۲	۱	۲	۲۷	۴	۱	۱
اردبیل	۲	۱	۱	۳۲	۲	۰	۰
پارس‌آباد	۲	۱	۳	۲۶	۳	۲	۰
فیروزآباد	۱	۱	۰	۳۱	۳	۱	۱
مشیران	۱	۳	۱	۲۷	۲	۳	۱
سقز	۲	۳	۱	۲۴	۷	۱	۰
سنندج	۲	۰	۴	۲۷	۱	۳	۱
زنجان	۱	۲	۳	۲۶	۳	۲	۱
بیجار	۰	۳	۴	۲۵	۵	۰	۱

برای تعیین وضعیت سال‌های نرمال، خشک و مرطوب و ترسیم نمودار توزیع فراوانی از نرم‌افزار Instat plus استفاده شد. به‌عنوان نمونه، وضعیت ایستگاه تبریز در نمودار ۳ ترسیم شده است. (صفحه ۳۷)

نتیجه‌گیری

توانایی روش‌های DRI, SPI و نیچه در پایش و ارزیابی خشک‌سالی و ترسالی در منطقه‌ی شمال غرب بررسی و نتایج زیر حاصل شد:

۱. مشخص شد که شاخص بارش استاندارد (SPI)، به علت تبعیت از توزیع نرمال، تناوب وقوع خشک‌سالی‌ها و ترسالی‌های شدید را برای بخش‌های گوناگون منطقه به خوبی نشان می‌دهد. اما خشک‌سالی و ترسالی بسیار شدید، بر پایه‌ی طبقه‌بندی مک‌کی و همکاران او، امکان دارد دو یا سه مرتبه در هر یک صد سال رخ دهد. این تناوب از دید برنامه‌ریزی مدیریت آب، قابل قبول است. مک‌کی و همکاران او طبقه‌بندی ارائه شده را برای تعیین و پایش خشک‌سالی و ترسالی در منطقه‌ی کلرادو به کار بردند که به لحاظ اقلیمی، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با منطقه مورد مطالعه در این پژوهش دارد و بیش از ۶۰ درصد داده‌های آن در محدوده‌ی نرمال قرار گرفته‌اند. بنابراین، امید است در آینده با انجام اصلاحاتی در طبقه‌بندی مک‌کی و همکاران او، از آن در منطقه مورد مطالعه استفاده شود.

۲. هریک از سه روش مورد استفاده، بعدی از ابعاد بارش را در منطقه‌ی مورد مطالعه مشخص کردند. شاخص DRI میزان بارش قابل اعتماد منطقه را که در انجام برنامه‌ریزی‌های منابع آب و کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به خوبی نشان می‌دهد. با توجه به این‌که بارش به‌عنوان مهم‌ترین نهاده‌ی اقلیمی، از خصوصیات و سرشتی بی‌ثبات و نامنظم برخوردار است و از این منظر مشکلات زیادی را برای انسان به‌وجود می‌آورد، روش DRI این مشکل را برطرف کرده و می‌تواند برای هر ناحیه، بارش قابل اعتماد آن را تعیین کند.

۳. با توجه به واقع شدن اکثر ایستگاه‌ها در داخل شهرها و تأثیرپذیری آن‌ها از اقلیم شهر از یک طرف و افزایش جمعیت، ازدیاد گازهای گلخانه‌ای و گرمایش کره زمین در سال‌های اخیر از طرف دیگر، باعث افزایش نوسان و ناهنجاری در اعلام میزان بارش توسط این ایستگاه شده و امکان پایش دقیق خشک‌سالی و ترسالی را با مشکل مواجه کرده است. با توجه به این امر، پیش‌بینی ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌های آتی ایستگاه‌ها تقریباً دقیق نخواهد بود.

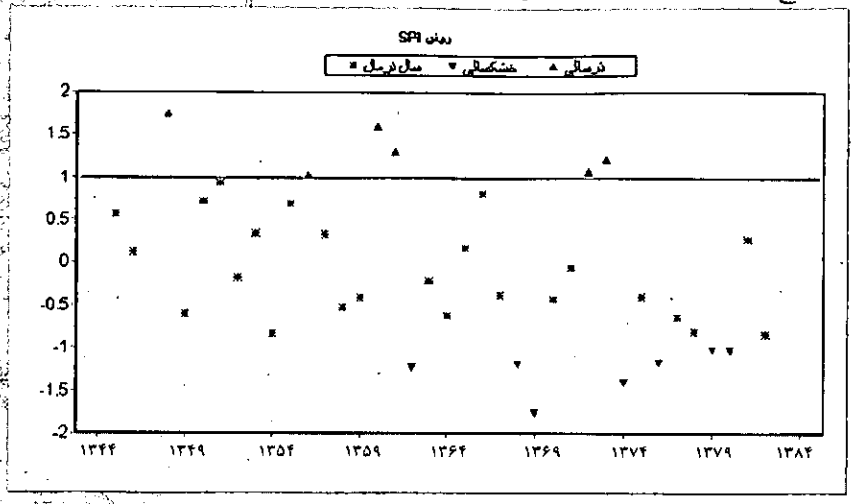
۴. هر سه روش به‌کار گرفته شده در این پژوهش، به اتفاق فراگیرترین ترسالی ایستگاه‌های شمال غرب را در سال ۱۹۶۹ و فراگیرترین خشک‌سالی را در سال ۲۰۰۱ نشان می‌دهند.

*Hassanfa2003@yahoo.com

زیرنویس

1. Dependable Rainfall Index
2. Standardized Percipitation Index
3. Palmer
4. Linsley and Franzini
5. Thornthwaite
6. Vide
7. Barry
8. Nathaniel and Guttman
9. Palmer Drought Severty Index

نمودار ۳ . توزیع فراوانی و طبقه‌بندی ترسالی‌ها ، خشک‌سالی‌ها و سال‌های نرمال ایستگاه تبریز به روش SPI



11. Barry, R. G. etal (2001). Synoptic and Dynamic Climatology. Routledge. P. 620.

12. Estrela, M. J (2000). Multi – Annual Drought Episodes in the Mediterranean (Valencia Region) from 1950 – 1996. International Journal of climatology, Vol. 20. P. 1599 – 1618.

13. Gangully, A. R. (2002). Farecasting Rainfall and Floods Advances and way orward. P. 32: *Web.mit.edu/auroop/www/interests.html*.

14. Hayes, M. J.; Svoboda, M. D.; Wilhite, D, A. and Vanyarkho, O. V. (1999). Monitoring the (1996). Drought Using the Standardized Precipitation Index. Bulletin of American Meteorological Society. Vol. 80, No.3, pages 429-438.

15. Linsley, p.k. & J. B. Franzini (1987). Water Resources Eng. Mc - Crow Hill.

16. Mckee, B, T. Nolan, J. Doesken. and Kleist, J (1995). Drought monitoring with multiple timescales. 9th. Conference on Applied Climatology. 15-20 January, Boston, Massachusetts. Pp. 233-236.

17. Nathaniel, B. and Guttman (1998). Comparing the Palmer Drought Index and the Standardized Precipitation Index,. J. Am. Water Resour. Assoc.,, Vol.

18. Palmer, w.c (1965). Meteorological drought. Research paper. No 45. USMO.

19. Le Houerou, H. N., G. F. Popov, and L. See, 1993. Agro-bioclimatic classification of Africa. Agrometeorology Series Working Paper No. 6, Food and Agriculture Organization, Rome Italy.

20. Nitzche, M. H (2002). Drought Quantification and Preparedness in BRAZIL – The Example of Saopaulo State, Working paper, No 7, Londrina - PR, Brazli.

21. Thornthwaite. C. W, Climate & Moisture Conservation Annal So of Assoc Amer, Geogrs, 37 (2): 87-100.

22. Vide, J. M (1999). Regionalization of peninsular spain Based on the length of Dry Spells. International Journal of climatology, Vol. 19, P. 513-536. 34(1): 113-121.

23. www.National Drought Mitigation Center.

10. Palmer drought index
11. Hayes
12. McKee
13. Estrela
14. Ganguly
15. Run Test
16. Le Houerou and Popov
17. Nitzche

منابع

۱ . آشگر طوسی، شادی و همکاران (۱۳۸۲) . «پیش‌بینی احتمال وقوع خشک‌سالی در استان خراسان» . فصل‌نامه‌ی تحقیقات جغرافیایی . شماره‌ی ۷۰ .

۲ . بنی‌واهب، علیرضا و علیجانی، بهلول (۱۳۸۴) . «بررسی خشک‌سالی، ترسالی و پیش‌بینی تغییرات اقلیم منطقه‌ی بیرجند با استفاده از مدل‌های آماری» . پژوهش‌های جغرافیایی . انتشارات دانشگاه تهران . شماره‌ی ۵۲ .

۳ . حجازی‌زاده، زهرا و شیرخانی، علیرضا (۱۳۸۴) . «تحلیل و پیش‌بینی آماری خشک‌سالی و دوره‌های خشک کوتاه‌مدت در استان خراسان» . پژوهش‌های جغرافیایی . انتشارات دانشگاه تهران . شماره‌ی ۵۲ .

۴ . حجازی‌زاده، زهرا (۱۳۷۹) . مدل پیش‌بینی خشک‌سالی در کرمان . کنفرانس خشک‌سالی کرمان . اسفندماه ۱۳۷۹ .

۵ . حسنیها، حسینعلی (۱۳۷۹) . بررسی وضعیت خشک‌سالی و روند آن در استان زنجان . کنفرانس خشک‌سالی کرمان . اسفندماه ۱۳۷۹ .

۶ . فرج‌زاده، حسن (۱۳۸۵) . تحلیل و تعیین خشک‌سالی‌ها و ترسالی‌های شمال‌غرب کشور براساس شاخص بارش قابل اعتماد . کنفرانس جغرافیا در قرن ۲۱ ـ اصفهان . دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد .

۷ . فرج‌زاده، منوچهر (۱۳۷۴) . خشک‌سالی در ایران (با استفاده از برخی شاخص‌های آماری) . مجله‌ی علمی پژوهش دانش کشاورزی . دانشگاه تبریز . شماره‌های ۱ و ۲ .

۸ . قطره سامانی، سعید (۱۳۷۹) . بررسی خشک‌سالی در استان چهارمحال و بختیاری . کنفرانس خشک‌سالی کرمان . اسفندماه .

۹ . قویدل رحیمی، یوسف (۱۳۸۴) . آزمون مدل‌های ارزیابی ترسالی و خشک‌سالی ایستگاه‌های استان آذربایجان شرقی . مجله‌ی منابع طبیعی ایران . شماره‌ی ۳ .

۱۰ . محسنی ساروی، محسن و همکاران (۱۳۸۲) . پهنه‌بندی فراوانی خشک‌سالی‌های حوزه‌ی کارون به کمک شاخص بارش استاندارد (SPI) در محیط GIS . سومین کنفرانس منطقه‌ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم . اصفهان . ۲۹ مهرماه تا اول آبان ماه ۱۳۸۲ .

بررسی الگوی توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری استان سیستان و بلوچستان

علی اینانلو
کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری
E_mail: inanlou1356@yahoo.com

چکیده

در نیم قرن اخیر، به‌خصوص در سه دهه‌ی آخر آن، شهرها با سرعت زیادی گسترش یافتند و کشورها با سرعت بیشتری به شهرنشینی و افزایش جمعیت شهری خود دست زدند. این گسترش در مورد کشورهای توسعه‌نیافته حادتر است. در این میان، شهرهای بزرگ و پایتخت‌ها رشد سریع‌تری داشته‌اند. ایران نیز به‌عنوان کشوری درحال توسعه، از این قاعده مستثنا نبوده است، به طوری که مشخصه‌ی اصلی نظام شهری کشور ما، توسعه‌ی شهرهای بزرگ و تراکم جمعیت در آن‌هاست. به نحوی که مراکز استان‌ها نسبت به سایر شهرها حالت بزرگ‌سری یا ماکروسفال دارند. پدیده‌ی «نخست‌شهری» در سطح مناطق و استان‌های کشور به وجود آمده است.

مقاله‌ی حاضر در نظر دارد ضمن بررسی و تحلیل توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری استان سیستان و بلوچستان و نیز دلایل پیدایش «شهر مسلط» در استان بپردازد.

کلیدواژه‌ها: سلسله مراتب شهری، نخست‌شهر، توزیع فضایی جمعیت، سیستان و بلوچستان، نظام شهری

مقدمه

«در کشورهای توسعه‌نیافته، افزایش پی‌درپی یا شدید نابرابری‌ها در بین مناطق و شهرها، ناگزیر جست‌وجوی شرایط بهتر زندگی و مهاجرت را در پی داشته است» [Bergman et al, 1999:192]. در این میان، رشد سریع شهرنشینی در همه‌ی شهرها به طور متعادل صورت نگرفته و عمدتاً شامل شهرهای بزرگ و پایتخت‌ها بوده است. کشور ایران نیز در نیم قرن اخیر از این قاعده مستثنا نبوده است، به طوری که رشد سریع جمعیت شهری کشور در طول چهار دهه‌ی گذشته، به صورت هدایت شده و در چارچوب نظام برنامه‌ریزی جامع ملی که مبتنی بر هماهنگی‌های بخشی و منطقه‌ای باشد، صورت نگرفته است. با توجه به این که الگوی توزیع جمعیت رابطه‌ی تنگاتنگی با عملکردهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی دارد، طبیعی است که به دنبال تمرکز فعالیت‌ها و سرمایه در اطراف چند شهر، حرکت جمعیت نیز به سوی این نقاط خواهد بود. این الگوی توزیع جمعیت، زمینه‌ی پیدایش خلأ جمعیتی و کارکردی در سطوح میانی و پایین کانون‌های شهری را به‌وجود می‌آورد و در نظام سلسله مراتب شهری، کشور را با مشکلاتی روبه‌رو می‌سازد.

به منظور ایجاد تعادل و توازن در این الگوی توزیع، تاکنون راهبردهای متفاوتی کار گرفته شده‌اند؛ از جمله: نظام‌مند کردن مهاجرت روستا ـ شهری، محدود کردن رشد شهرهای بزرگ و قطب‌های رشد، توسعه‌ی شهرهای میانی و مراکز خدمات روستایی، و ایجاد شهرهای جدید. هریک از این راهبردها به نوبه‌ی خود معایب و مزایایی را بر این نوع نظام شهری تحمیل کرده و می‌کنند. سیاست‌های مطرح شده تاکنون عمدتاً به صورت تک‌بعدی اجرا شده‌اند و به دنبال سامان‌دهی مراکز توسعه‌ی شهری بزرگ بوده‌اند. بنابراین، توزیع نامناسب منابع و امکانات، هم‌چنان زمینه‌ی ایجاد کانون‌های شهری کم‌فعال و کم‌جمعیت را فراهم آورده و مشکلات نظام شهری کشور هم‌چنان به قوت خود باقی است. در ادامه در جهت بسط وضعیت فوق،

به مطالعه‌ی موردی نظام شهری استان سیستان و بلوچستان، به عنوان بخشی از نقاط محوری شرق کشور خواهیم پرداخت.

الگوی سلسله مراتب شهری

در مباحث علمی و تئوری برنامه‌ریزی شهری، بهترین شکل سازمان‌دهی فضا و ایجاد سلسله مراتب، ایجاد شهری است که در آن توزیع کالا، خدمات، انتقال فناوری‌های جدید و روش‌های گوناگون زندگی، در کل جامعه صورت می‌پذیرد. به عبارت دیگر، «سلسله مراتب شهری در واقع نوعی رده‌بندی و پشت سرهم آوردن منظم مراکز شهری است که بر حسب اهمیت و براساس عوامل کمی و کیفی صورت گرفته است. این مراکز بر مبنای تعداد جمعیت و مرتبه منظم می‌شوند. پیر ژرژ معتقد است: سلسله مراتب شهری متکی بر تعداد ساکنان شهر، به تنهایی نمی‌تواند سیمای کاملاً روشنی از شهر را نشان دهد. لذا این سلسله مراتب را باید به اتکای ماهیت عملکرد و نقش شهرها مشخص کرد» [فرید، ۱۳۷۱: ۱۴۳].

در نظام سلسله مراتب شهرهای یک کشور، غالباً بزرگ‌ترین شهر و پایتخت آن، به لحاظ برخورداری از ویژگی‌های خاص، در بالاترین رتبه قرار می‌گیرد که آن را «نخست شهر»[1] می‌نامند [بهفروز، ۱۳۷۱: ۳]. در سال ۱۹۳۹، برای اولین بار عنوان نخست شهر (شهر مسلط) به‌وسیله‌ی مارک جفرسن وارد مباحث جغرافیایی شد. نخست شهر، شهری است که از نظر میزان جمعیت یا کارکرد بر دیگر شهرهای کشور تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر، نخست شهر به شهری گفته می‌شود که حداقل دو برابر دومین شهر یک کشور جمعیت داشته باشد [شکویی، ۱۳۷۳: ۴۸۵ و ۴۸۶]. در واقع، نخست شهر نشانه‌ای از عدم‌توازن شهری است. برای مثال، می‌توان به نظام سلسله مراتبی اکثر شهرهای آمریکای جنوبی و آفریقایی اشاره کرد [Dickenson et al, 1996:226].

در ایران نیز همانند اکثر کشورهای درحال توسعه، به دلیل سیاست‌های خاص دولت، در اکثر مناطق و استان‌های کشور می‌توان عدم‌توازن شهری و توزیع فضایی ناموزون جمعیت را مشاهده کرد. به نحوی که مراکز استان‌ها نسبت به شهرهای دیگر حالت «بزرگ‌سری» یا ماکروسفال دارند و در سطح این مناطق پدیده‌ی نخست‌شهری به‌وجود آمده است. البته لازم به ذکر است که نخست‌شهری زمانی فاجعه‌آمیز خواهد بود که در یک کشور با ساختارهای ساده‌ی اقتصادی ـ اجتماعی، امکانات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن در یک نقطه‌ی شهری متمرکز شود که در این صورت، چنین نقطه‌ای به شکل غیرقابل تحملی بر شبکه شهری سنگینی می‌کند و موانع زیادی را در توسعه‌ی ناحیه‌ای کشور به‌وجود می‌آورد. از همین زاویه است که بی. اف. هوزلیتز[2] این قبیل شهرها را شهر انگلی می‌نامد. به عقیده‌ی او شهر انگلی برخلاف شهر مولد، مانع رشد اقتصادی نواحی پیرامون خود می‌شود [Potter et al, 1988:34].

الگوی ناموزون توزیع جمعیت، در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و اداری تأثیرات آشکاری دارد. این الگو، باعث می‌شود که خلأ جمعیتی و کارکردی در سطوح میانی و پایین کانون‌های شهری به‌وجود آید. از نظر اجتماعی نیز این الگو، تراکم جمعیت و فعالیت را در نقاطی محدود به دنبال دارد و انبوهی جمعیت به بروز پدیده‌ی زندگی ماشینی می‌انجامد که از ویژگی‌های آن می‌توان به ناهنجاری‌ها و فشارهای اجتماعی، افزایش جرم و جنایت و بیماری‌های روانی در نقاط شهری متراکم اشاره کرد [ارجمندنیا، ۱۳۶۷: ۵۲]. یکی دیگر از اثرات این الگو، ایجاد نقاط شهری ممتاز و غالب از منظر اقتصادی در سطح مناطق گوناگون است. این نقاط نقش رهبری حیات اقتصادی ـ اجتماعی منطقه را بر عهده می‌گیرند و نفوذ بی‌قید و شرطی بر سایر فضاهای شهری استان خواهند داشت.

یکی از علل توسعه و رشد بیش از حد بعضی از نقاط شهری، سیاست‌های خاص دولت‌ها در توسعه‌ی برخی از نقاط خاص به منظور ایجاد مکان‌های شهری غالب در سطح کشور است که به عنوان نمونه‌ی چنین مکان‌هایی می‌توان به شهر زاهدان در منطقه‌ی جنوب شرقی ایران اشاره کرد. بنابراین، عوامل جغرافیایی و سیاست‌هایی که با اهداف خاص و یا نادرست باعث پیدایش الگوی توزیع ناموزون در سطح سرزمین می‌شوند، به نوبه‌ی خود افزایش هزینه‌ها و بودجه‌های عمرانی در نقاط غالب و در مقابل، کاهش بودجه‌های عمرانی به دلیل سهم کمتر از جمعیت و فعالیت در سایر فضاهای شهری به دنبال دارند و زمینه‌ی بروز رکود نسبی در سطح شهرهای کوچک و میانی را به‌وجود می‌آورند.

توزیع فضایی جمعیت در نظام شهری استان سیستان و بلوچستان

بررسی‌ها نشان می‌دهند که توزیع جمعیت در نقاط شهری استان از الگوی خاصی تبعیت نمی‌کند. شهر زاهدان در طول سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۰، در کنار مرکز استان بودن، نخست‌شهر منطقه نیز بوده و تمایل به تمرکز را نشان داده است. در طول این دوره، سکونتگاه‌های بسیاری در استان به رده‌ی شهری وارد شده‌اند که حاصل آن، افزایش شمار شهرها از ۶ شهر به ۳۱ شهر در سال ۱۳۸۰ بوده است.

در دوره‌ی ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۵، تغییری در تعداد شهرهای استان به‌وجود نیامد و افزایش مورد بحث، در نظام شهری استان عمدتاً از سال ۱۳۴۵ به بعد حاصل شده است. در دوره ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۵ یک شهر (کنارک) بر نقاط شهری استان افزوده شد که از نظر رده‌ی جمعیتی، در طبقه‌ی شهرهای بسیار کوچک قرار داشت. در دهه‌ی بعد، به موازات روند شهرنشینی در کل کشور، بر تعداد شهرهای این منطقه نیز افزوده شد. از ۱۱ شهر موجود در سطح استان در این دوره، طبقات جمعیتی کمتر از ۵ هزار نفر و ۲۰ تا ۵۰ هزار نفر با ۴ شهر، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده بودند. در سال ۱۳۶۵، برای اولین بار در شبکه‌ی شهری استان، شهری با بیش از ۲۰۰ هزار نفر جمعیت

(زاهدان) نمایان شد که به تنهایی بیش از نیمی (۵۷/۸ درصد) از جمعیت شهری استان را به خود اختصاص داده بود. هم‌چنین، کمترین درصد جمعیتی در این دوره متعلق به گروه جمعیتی کمتر از ۵ هزار نفر (۲/۶ درصد) بود که علی‌رغم افزایش تعداد شهرها، با روند نزولی جمعیت همراه بود.

در سال ۱۳۷۵، تعداد نقاط شهری استان به عدد ۱۶ رسید که با توجه به جدول۱، بیشترین درصد این نقاط با ۴۴ درصد، متعلق به گروه جمعیتی ۵ تا ۱۰ هزار نفری بود. در مرتبه‌ی دوم، شهرهای ۲۰ تا ۵۰ هزار نفری بودند که ۱۸/۵ درصد از کل شهرهای استان را تشکیل می‌دادند. هم‌چنین، برای اولین بار در سطح‌بندی جمعیتی منطقه، یک شهر با در بر گرفتن ۱۳ درصد از کل جمعیت شهری، در گروه جمعیتی شهرهای میانی بزرگ قرار گرفت. در این دوره تعداد شهرهای کوچک کاهش یافت و درصد جمعیتی این گروه از شهرها، با ۶/۸ درصد کاهش نسبت به سال ۱۳۶۵، به ۱۴/۴ درصد رسید.

اما در سال ۱۳۸۰، گروه جمعیتی شهرهای بسیار کوچک نسبت به سایر طبقات شهری شاهد تغییرات عددی گسترده‌ای بود، به طوری که تمامی ۱۵ شهر وارد شده به نظام شهری استان در این طبقه جمعیتی قرار گرفتند. این شهرها با وجود افزایش تعدادشان، از نسبت جمعیتی کمتری برخوردارند و همانند شهرهای کوچک، با جامعه‌ی روستایی دارای رابطه هستند و اهمیت کمتری نسبت به سایر نقاط در سازمان‌دهی فضایی نظام شهری استان دارند.

در سال‌های ۱۳۳۵ و ۱۳۴۵، تفاوت چشم‌گیری بین شهر اول (زاهدان) با دومین شهر استان مشاهده نمی‌شود. اما در سال ۱۳۵۵، زاهدان (مرکزیت استان) ۳ برابر بیش‌تر از دومین شهر (زابل) و در سال ۱۳۷۵، ۴ برابر این شهر و ۱۸۴ برابر کم‌جمعیت‌ترین شهر منطقه (نگور) جمعیت داشته است. با توجه به این توزیع، رابطه‌ی شهر اول با سایر نقاط شهری استان رابطه‌ای مسلط و خردکننده است. شهر زاهدان به عنوان متروپل منطقه، هم‌چنان موقعیت برتر خود را حفظ کرده است. این شهر بدون استثنا همواره بیش از نیمی از جمعیت شهری استان را به خود اختصاص داده و بدین ترتیب، نظم فضایی خاصی را در سطح منطقه به‌وجود آورده است، در مقابل، سایر نقاط شهری استان علی‌رغم موقعیت‌های خود در سطح استان، به دلیل توان جذب و تمرکز مرکزیت استان، نتوانسته‌اند رتبه‌های مناسبی درنظام سلسله مراتب شهری بیابند.

با توجه به چنین تمرکزی در مرکز استان، مطمئناً دیگر شهرهای میانی و کوچک قادر به ایفای نقش خود به‌طور کامل نیستند و کلیه‌ی کانون‌های شهری در هر طبقه، با متروپل منطقه (زاهدان) در ارتباط مستقیم قرار خواهند داشت. بررسی اطلاعات مربوط به نظام شهری استان نشان می‌دهد که نظام سلسله‌مراتبی منطقه با تک‌شهر زاهدان در رأس تعریف شده است و شهرهای میانی این شبکه‌ی شهری، اصولاً مراکز شهری با کارکرد ناحیه‌ای و شهرهای کوچک نیز مراکزی با عملکرد حوزه‌ای (محلی) هستند.

جدول۱. سطح‌بندی جمعیتی کانون‌های شهری استان سیستان‌وبلوچستان طی سال‌های ۸۰-۱۳۳۵

ردیف	طبقات جمعیتی	۱۳۳۵			۱۳۴۵			۱۳۵۵		
		تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری	تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری	تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری
۱	کمتر از ۵هزار نفر	۳	۵۰	۲۰/۲	۲	۳۳/۳	۹/۷	—	—	—
۲	۵ تا ۱۰ هزار نفر	۱	۱۶/۷	۱۶	۲	۳۳/۳	۱۴/۱	۴	۵۷	۱۷/۴
۳	۱۰ تا ۲۰هزار نفر	۲	۳۳/۳	۶۳/۸	۱	۱۶/۷	۲۴/۵	۱	۱۴/۳	۷
۴	۲۰ تا ۵۰هزار نفر	—	—	—	۱	۱۶/۷	۵۱/۷	۱	۱۴/۳	۱۸/۱
۵	۵۰ تا ۱۰۰ هزار نفر	—	—	—	—	—	—	۱	۱۴/۳	۵۷/۵
۶	۱۰۰ تا ۲۰۰هزار نفر	—	—	—	—	—	—	—	—	—
۷	بیش از ۲۰۰هزار نفر	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	جمع	۶	۱۰۰	۱۰۰	۶	۱۰۰	۱۰۰	۷	۱۰۰	۱۰۰

ردیف	طبقات جمعیتی	۱۳۶۵			۱۳۷۵			۱۳۸۰		
		تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری	تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری	تعداد شهرها	درصد شهرها	درصد جمعیت شهری
۱	کمتر از ۵هزار نفر	۴	۳۶/۴	۲/۶	۱	۶/۲	۰/۴	۱۴	۴۵/۱	۳/۲
۲	۵ تا ۱۰ هزار نفر	—	—	—	۷	۴۴	۶/۹	۵	۱۶/۱	۳/۸
۳	۱۰ تا ۲۰هزار نفر	۱	۹	۲/۹	۲	۱۲/۵	۳/۲	۵	۱۶/۱	۵/۶
۴	۲۰ تا ۵۰هزار نفر	۴	۳۶/۴	۲۱/۲	۳	۱۸/۵	۱۴/۴	۱	۳/۲	۱/۹
۵	۵۰ تا ۱۰۰ هزار نفر	۱	۹	۱۵/۴	۱	۶/۲	۹/۶	۳	۹/۷	۱۲/۸
۶	۱۰۰ تا ۲۰۰هزار نفر	—	—	—	۱	۶/۲	۱۲/۷	۲	۶/۴	۲۲/۵
۷	بیش از ۲۰۰هزار نفر	۱	۹	۵۷/۸	۱	۶/۲	۵۲/۸	۱	۳/۲	۵۱/۶
	جمع	۱۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۶	۱۰۰	۱۰۰	۳۱	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: آمار نامه‌های مرکز آمار ایران

تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری در زمینه‌ی توزیع جمعیت از طریق گروه‌های شهری نیز، نشانگر کاهش جمعیت گروه شهرهای کوچک‌تر از ۱۸ درصد، در سال ۱۳۵۵ به ۲ درصد در سال ۱۳۸۰ است. این وضع حاکی از تنزل جایگاه این شهرها در مجموعه سلسله مراتب شهری است. در مقابل، سهم شهرهای ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار نفری در کل جمعیت شهری استان به طور مشخص افزایش یافته است. مجموع اطلاعات فوق بیانگر آن است که به رغم تدوین الگوی تمرکز توسعه‌ی فضایی در منطقه، جمعیت شهری گروه شهرهای بزرگ و متوسط، به ضرر شهرهای کوچک شکل گرفته و نقش شهرهای کوچک کاهش پیدا کرده است.

به طور کلی، توزیع شهرهای استان از لحاظ طبقات جمعیتی، توزیع نامتعادلی است؛ به‌طوری که در سال ۱۳۸۰، حدود ۶۰ درصد شهرهای استان زیر ۱۰ هزار نفر جمعیت داشتند و این در حالی است که این شهرها فقط ۷ درصد جمعیت شهرنشین را در خود جای داده بودند. شهر زاهدان به تنهایی با دربر گرفتن ۵۲ درصد جمعیت، تمایل خود را به تمرکز بیشتر نشان می‌دهد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که الگوی نخست‌شهری در سطح استان حکم‌فرماست. میزان این شاخص در جدول۲ ارائه شده است. از مقایسه‌ی ضرایب ارائه شده در این جدول به فاصله‌ی زیاد شهر زاهدان با شهرهای دیگر پی می‌بریم. چنین گرایشی در دهه‌های بعد از انقلاب، به دلیل جمعیت‌پذیری مرکز استان بیشتر به چشم می‌آید. مقایسه‌ی ضریب نخست شهری بین شهر اول و دوم نیز بیانگر فاصله گرفتن مرکز استان از مجموعه‌ی شهری حوزه‌های پیرامونی خود است. بررسی چنین فرایندی نشان می‌دهد که شهر بزرگ منطقه، هرچند در کاهش ضریب نخست‌شهری در سطح ملی مؤثر است، ولی در قلمرو منطقه‌ی خود، به‌عنوان تنها شهر مسلط عمل می‌کند و این امر عدم‌تعادل در درون منطقه را شدت بخشیده است؛ به طوری که از سال ۱۳۴۵ به‌بعد، نسبت جمعیت شهر اول به جمعیت شهری کل منطقه، بالای ۵۰ درصد است. وجود چنین نابرابری، نقش و جایگاه شهر نخست منطقه را در اسکان و فعالیت جمعیت شهری استان نشان می‌دهد.

بنابراین، پیدایش شهر مسلط در سطح استان، به دلیل برقراری بیشترین ارتباط با برنامه‌های توسعه‌ای و استفاده از مزایای مثبت آن، خود به‌تنهایی اصل نظام سلسله‌مراتب شهری را بی‌معنی می‌سازد و کاربرد این مفهوم را در سطح منطقه با مشکل مواجه می‌سازد. به‌همین علت، با توجه به شرایط جغرافیایی منطقه، سیاست‌های مداخله‌گرانه در این نظام شهری بیش از پیش احساس می‌شود و به‌نظر می‌رسد که به منظور ایجاد تعادل و توازن در این الگوی توزیع، می‌باید سیاست نظم فضایی به نفع شهرهای میانی و کوچک اعمال شود.

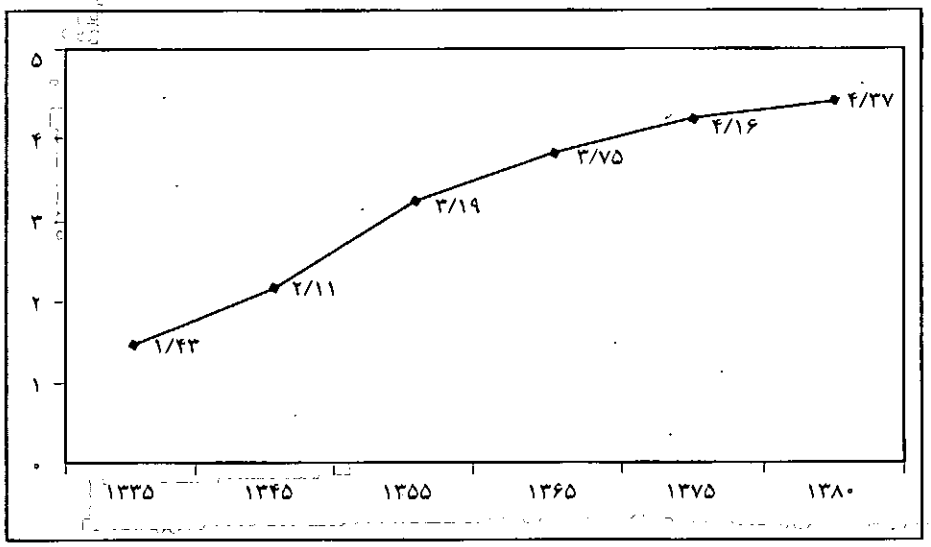
جدول۲. شاخص نخست شهری در استان سیستان و بلوچستان
(مأخذ: نگارنده)

سال	تعداد شهر	نسبت جمعیت شهر اول به جمعیت شهری (درصد)	شاخص نخست‌شهری (شهر اول به دوم)
۱۳۳۵	۶	۳۸	۱/۴۳
۱۳۴۵	۶	۵۲	۲/۱۱
۱۳۵۵	۷	۵۸	۳/۱۹
۱۳۶۵	۱۱	۵۸	۳/۷۵
۱۳۷۵	۱۶	۵۳	۴/۱۶
۱۳۸۰	۳۱	۵۲	۴/۳۷

در نهایت می‌توان دو خصیصه‌ی عمده را در تحولات جمعیت و تعداد شهرهای ناحیه تشخیص داد:

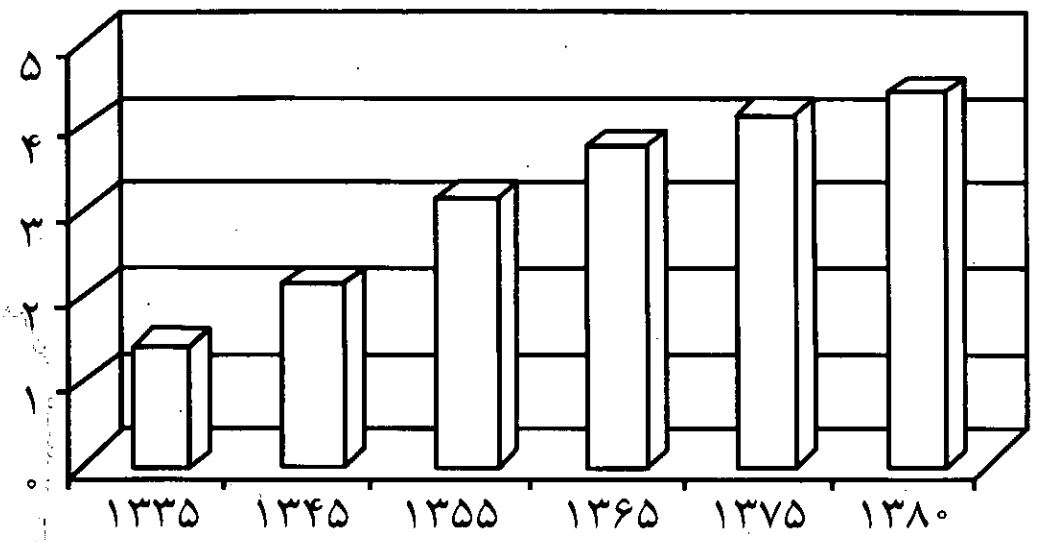
۱. رشد سریع جمعیت شهر زاهدان و تبدیل آن به قطب رشد منطقه. چنین فرایندی پدیده‌ی بزرگ‌سری را به دنبال داشته است.

۲. افزایش جمعیت شهرها در کل منطقه و تمایل آن‌ها به صعود به رده‌های بالا. در سال ۱۳۵۵، تعداد شهرهای منطقه به ۷ شهر و در سال ۱۳۸۰ به ۳۱ شهر رسیده است. این افزایش عمدتاً در گروه پایین جمعیتی (کمتر از ۲۰ هزار نفر) صورت پذیرفته است.



نمودار۲. تغییرات میزان شاخص نخست‌شهری در استان سیستان و بلوچستان

نمودار۳. روند تغییرات نقاط شهری استان سیستان و بلوچستان (۸۰-۱۳۳۵) (مأخذ: نگارنده)



نتیجه گیری

بررسی‌ها نشان می‌دهند که نظام ارتباطی بین سکونتگاه‌های استان سیستان و بلوچستان، در حال حاضر از الگوی مدونی برخوردار نیست و هریک از سطوح جمعیتی با توجه به شرایط و برخورداری‌های خاص خود، از ارزش و ارتباط عملکردی خاصی برخوردار است. این موضوع خود از دو عامل متأثر می‌شود: عامل اول، تسلط بلامنازع شهر زاهدان به عنوان متروپل منطقه است با کلیه‌ی امکانات سیاسی، اجرایی و خدماتی و در کل عناصر کارکردی برتر. وجود این عنصر و توسعه و گسترش شبکه‌ی ارتباطی، ضرورت مراجعه به مراکز سطح پایین را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. عامل دوم، توزیع نامتناسب فعالیت و جمعیت در هریک از گروه‌های شهری به تبع توزیع نامناسب امکانات و منابع ارتباطی است. در حالی که یک نظام سلسله مراتبی در صورتی پویا و کارامد خواهد بود که بین اجزای آن پیوستگی و کنش متقابل وجود داشته باشد. در این نظام شهری، شهرهای بزرگ چون زاهدان، ایرانشهر و زابل بیشترین ارتباط را با برنامه‌های توسعه برقرار ساخته‌اند و نقاط شهری کوچک از طرح‌های توسعه تأثیر چندانی نپذیرفته‌اند. لذا در هر شرایط جغرافیایی و در ارتباط با منابع موجود و بساختار نظام شهری، پرهیز از توسعه‌ی متروپل را باید به عنوان یک مسئله اساسی و بنیانی مورد توجه قرار داد. یعنی باید به سراغ توزیع متعادل کانون‌های شهری و نظام متوازن سلسله مراتب شهری رفت و با ایجاد شبکه‌ی متوازنی از کانون‌های شهری در سطوح گوناگون سکونت، جمعیت و عملکرد، مشکل نظام شهری استان را برطرف کرد.

زیرنویس

1. Primate city
2. B. F. Hoselitz

منابع

۱. ارجمندنیا، اصغر. مجموعه مقالات سمینار جمعیت و توسعه. جلد اول. ۱۳۶۷.
۲. بهفروز، فاطمه. «تحلیل نظری، تجربی برای متعادل‌سازی توزیع فضایی در سیستم شهرهای ایران». مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. شماره‌ی ۲۸. ۱۳۷۱.
۳. مرکز آمار ایران. آمارنامه‌ی استان و سیستان و بلوچستان، ۷۵-۱۳۳۵.
۴. فرید، یدالله. جغرافیا و شهرشناسی. دانشگاه تبریز. ۱۳۷۱.
۵. شکویی، حسین. دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری. انتشارات سمت. تهران. چاپ اول. ۱۳۷۳.
6. Bergman, E. F and W. H. Renwick (1999). "Introduction to Geography". upper saddle river. new jersey.
7. Dickenson, J. and others (1996). "a geography of the thirdworld". second edition. London and Newyork. first published.
8. Potter, Robert. B and S. Lioyd (1988). "the city in the developing world". Longman.

بلایی طبیعی به نام زلزله

بهنام صبری
دبیر جغرافیای منطقه جرقویه سفلی

مقدمه

در جهانی زندگی می‌کنیم که هر چند گاهی در گوشه و کنار آن، بلایای طبیعی عده‌ی بی‌شماری را به کام مرگ فرو می‌برند. تعدادی نیز زخمی و یا مفقود می‌شوند و خرابی‌های بسیار و هزینه‌های هنگفتی بر دوش بازماندگان بر جای می‌ماند؛ در جایی، سیل، در جای دیگری آتشفشان و زلزله، و در جایی دیگر، بلایایی دیگر.

بشر از قدیم تا امروز سعی کرده است، با امکانات موجود در هر زمان، به مقابله با این بلایا بپردازد. هم‌چنین، با درایت در مکان‌گزینی مناسب، استفاده‌ی صحیح از مصالح و معماری حرفه‌ای، جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات و پردازش آن‌ها و محاسبه‌ی دوره‌های بازگشت هر حادثه‌ی طبیعی، استفاده از سنجش از دور و... میزان تلفات، خرابی‌ها و هزینه‌های آن را کاهش دهد.

چکیده

در این مقاله، برای شناخت هرچه بیشتر و بهتر زلزله، به بیان تعاریف گوناگون این پدیده می‌پردازیم و پس از بیان علل وقوع زلزله در افسانه‌ها و دیدگاه‌های گوناگون، امواج زلزله را مورد بررسی قرار می‌دهیم و با تعریف کانون زلزله و نحوه‌ی پیدا کردن آن، مقیاس‌های اندازه‌گیری زلزله را همراه با مناطق عمده‌ی زلزله‌خیز تحلیل می‌کنیم و به طور جداگانه به بررسی عوامل طبیعی و انسانی مؤثر در ایجاد زلزله، نظیر: فعالیت‌های تکتونیکی، آتشفشان‌ها، فروریختگی سقف غارهای زیرزمینی، برخورد شهاب‌سنگ‌ها، دریاچه‌های پشت سد، انفجارهای هسته‌ای و ایجاد ارتعاش‌های ناگهانی ناشی از حرکت هواپیماها در ارتفاع پایین و بوق اتومبیل‌ها، می‌پردازیم. درنهایت، علائم مؤثر در پیش‌بینی زمین‌لرزه و آثار آن مانند، تخریب ساختمان‌ها، صداها و نورهای ناشی از زلزله، لرزش‌های دریا، تغییر آب چشمه‌ها، ایجاد شکاف و گسل، زمین‌لغزش و آبگونگی را به طور کامل مورد توجه قرار می‌دهیم.

یکی از این بلایای طبیعی، زلزله است. در این مقاله، کوشیده‌ایم با استفاده از کار کتاب‌خانه‌ای و نرم‌افزارهای موجود و مراجعه به سایت‌های معتبر و استفاده از تصاویر اینترنتی، به بررسی این پدیده بپردازیم و دیدگاه‌های متفاوت را در تعریف زلزله، علل پیدایش و آثار و پیامدهای آن، و مطالب بسیار متنوع دیگری در این‌باره بیان کنیم.

به گواهی اسناد تاریخی، یکی از مهم‌ترین حوادثی که هم در گذشته

شکل ۱ . خرابی ناشی از زلزله

و هم در حال حاضر خسارات زیادی بر جوامع انسانی وارد کرده و می کند، زمین‌لرزه است. این پدیده که یکی از بلایای طبیعی است، اگر به درستی شناخته شود و پیش‌بینی های لازم برای مقابله با آن صورت گیرد، مانند بسیاری دیگر از بلایای طبیعی غالباً قابل کنترل است. در غیر این صورت، خسارات جبران‌ناپذیری بر جوامع انسانی وارد می‌سازد. لذا برای مقابله با زلزله و به حداقل رساندن خسارات ناشی از آن، اولین و مهم‌ترین کار، شناخت همه‌جانبه‌ی آن است.

تعریف زلزله

برای شناخت هر پدیده‌ای در جهان، لازم است ابتدا تعریفی مناسب و نسبتاً جامع از آن داشته باشیم. زیرا بدون تعریفی مناسب از یک پدیده، نمی‌توان به عمق آن پی برد و آن را به خوبی شناخت. لذا در ادامه تعاریف متعددی از زلزله را بیان می کنیم.

در «فرهنگ جغرافیا»، تألیف پریدخت فشارکی و هم‌چنین در «فرهنگ جغرافیایی» تألیف مهدی مؤمنی، تعریفی مشابه از زلزله ارائه شده است: «جنبش و تکان پوسته‌ی زمین که به صورت طبیعی ناشی از زیرپوسته‌ی زمین است. گاهی زلزله باعث تغییراتی در سطح زمین می‌شود. ممکن است زلزله به‌وسیله یک انفجار آتشفشانی به‌وجود آید. زلزله در حقیقت در بیشتر نواحی آتشفشانی امری عادی است و غالباً قبل و یا هم‌زمان با انفجار اتفاق می‌افتد. اصل زلزله تکتونیکی است و احتمالاً وجود یک شکست لازمه‌ی آن است.»

محمود صداقت، در کتاب «زمین‌شناسی برای جغرافیا»، تعریفی بدین گونه ارائه می‌دهد: «زمین‌لرزه عبارت است از حرکات و لرزش‌های ناگهانی و گذرا در زمین که از ناحیه‌ی محدودی منشأ می‌گیرند و از آن‌جا در تمام جهات منتشر می‌شوند.»

در کتاب «فیزیکال جئوگرافی ۱» آمده است: «زلزله یک سلسله تکان‌ها و لرزش‌های ناگهانی است که از آزاد شدن فشار در طول گسل‌های فعال و در مناطق آتشفشانی فعال ناشی می‌شود.»

در «فرهنگ آکسفورد» نیز چنین بیان شده است: زلزله عبارت است از حرکات ناگهانی و شدید سطح زمین [daneshnameh.roshd.ir].

در کتابی دیگر آمده است: «جنبش سریع و محسوس که درنتیجه‌ی جابه‌جایی و یا جای‌گیری تخته‌سنگ‌های زیر پوسته‌ی زمین پدید می‌آید. درنتیجه‌ی این جنبش، یک سلسله لرزش‌های موجی شکل پدید می‌آید و گاه تغییرات ارتفاعی پوسته‌ی زمین را باعث می‌گردد و اغلب، ضایعات و زیان‌های جانی و مالی فراوان از خود باقی می‌گذارد. زمین‌لرزه، بیشتر مخصوص نواحی آتشفشانی است و گاه با خروش و فوران کوه‌های آتشفشان همراه می‌شود و در حالت شدید، شکست‌ها و بریدگی‌های مهم و مشخص در روی پوسته‌ی زمین به‌جای می‌گذارد» [جعفری، ۱۳۶۶ : ۱۹۶].

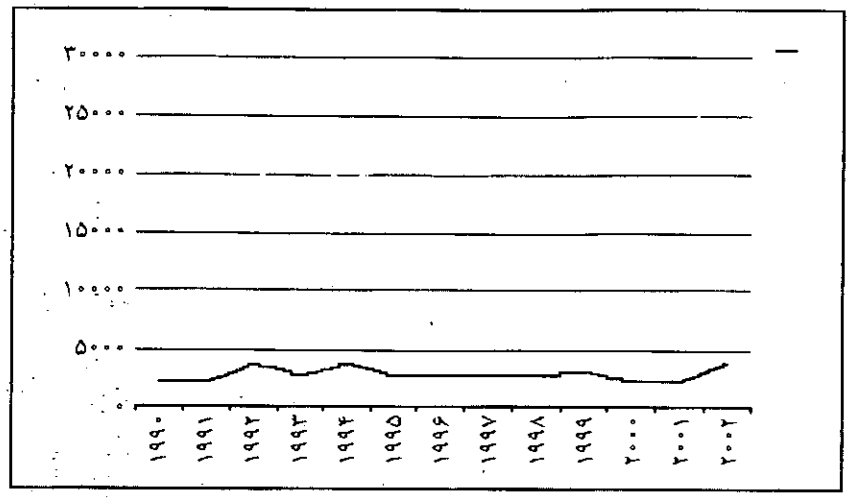
دکتر شایان می‌گوید: «زمین‌لرزه، لرزش‌هایی است که بر اثر آزاد شدن انرژی‌های تمرکزیافته در لایه‌های زیرین زمین به‌وجود می‌آید و ممکن است باعث تغییراتی در سطح زمین و بروز خسارات جانی و مالی شود [شایان، ۱۳۶۹ : ۱۱۵].

دکتر اسدیان، زلزله را مجموعه جنبش‌هایی می‌داند که به‌طور طبیعی در سطح زمین حادث می‌شود [اسدیان، ۱۳۸۲ : ۲۱۹]

در نرم‌افزار پارسیکا آمده است: «زلزله حرکات شدید طبقات زمین است که بر اثر حرکت و جابه‌جا شدن مواد مذابی که زیر پوسته‌ی جامد زمین قرار دارند، یا بر اثر ریزش غارهای زیر پوسته‌ی جامد زمین تولید می‌شوند. زلزله در صورت شدت، ممکن است موجب خرابی و تلفات بسیاری شود (شکل ۱) [شرکت مهندسی پژوهشی نوین، ۱۹۹۹].

دکتر **معتمد** نیز زلزله را چنین تعریف می‌کند: «فروریختگی یا تکان‌های منطقه‌ای در قشر جامد زمین، ارتعاش‌هایی در سطح زمین به‌وجود می‌آورد. حرکت این ارتعاش‌ها موجب پیدایش زمین‌لرزه است [معتمد، ۱۳۶۷ : ۳۱۷].

در کتاب «مبانی زمین‌شناسی» نیز در مورد زلزله آمده است: «زمین‌لرزه، لرزش زمین است که بر اثر رها شدن سریع انرژی رخ می‌دهد. این انرژی درست مشابه ارتعاش هوای اطراف یک ناقوس است که از منبع خود به نام کانون در تمام جهات منتشر می‌شود [تاربوک



نمودار ۱ . تعداد زمین‌لرزه‌ها

و لوتگن، ۱۳۸۰ : ۲۳۷].

از تعاریفی که بیان شد، می‌توان چنین برداشت کرد که: زلزله عبارت است از حرکات و ارتعاشات ناگهانی سطح زمین، ناشی از شکسته‌شدن سنگ‌های پوسته‌ی زمین و رها شدن انرژی ذخیره شده در آن‌هاست که در صورت شدت زیاد در مراکز انسانی، موجب خسارت‌ها و زیان‌های فراوان می‌شود. زلزله از یک طرف، موجب شکسته شدن و جابه‌جایی توده‌های سنگی پوسته‌ی زمین می‌شود و از طرف دیگر، همین جابه‌جایی و شکسته شدن، به ایجاد امواج و انتشار آن‌ها در درون زمین می‌انجامد؛ مانند انداختن قطعه سنگی در حوض یا دریاچه که به ایجاد امواج منجر می‌شود [daneshnameh.roshd.ir].

تعداد زمین‌لرزه‌ها

براساس تحقیقات جدید، هر ساله حدود سه میلیون زمین‌لرزه در گوشه و کنار جهان اتفاق می‌افتد که بیشتر آن‌ها خفیف هستند [howstuffworks.com]. شدت حدود ۵۰ هزار نوع از این زلزله‌ها به حدی است که انسان آن‌ها را حس می‌کند [ارشقی، ۱۳۷۵ : ۷]. به‌طور میانگین حدود ۱۰ سال فقط یک زمین‌لرزه با بزرگی هشت ریشتر یا بیشتر اتفاق می‌افتد. البته، گاهی شدت این زمین‌لرزه‌ها بیشتر از مقدار میانگین است. در سال ۱۹۰۶ میلادی، هفت زمین‌لرزه با بزرگی بیش از هشت ریشتر روی داد (نمودار ۱) [آسیموف، ۱۳۷۲ : ۲۵ و ۲۶].

زمین‌لرزه‌ی تاریخی

زمین‌لرزه‌ای است که طی تاریخ تا قبل از سال ۱۹۰۰ روی داده باشد [ngdir.com]. اولین سابقه‌ی دقیق این پدیده برمی‌گردد به زمین‌لرزه‌ای که در شهر «کورینت»[1] یونان در سال ۸۵۶ قبل از میلاد اتفاق افتاد، حاصل زلزله‌ی مذکور ۴۵ هزار نفر کشته بود. کورینت شهری است که نه بار زلزله آن را ویران ساخته است [هالاسی، ۱۳۶۷ : ۱۳].

علل وقوع زلزله

الف) علل وقوع زلزله در افسانه‌ها

در فرهنگ‌های گوناگون، افسانه‌های متعددی در مورد علت وقوع زلزله نقل شده‌اند؛ از جمله:

۱. یونانیان عقیده داشتند که خدای دریا، خدای زمین نیز هست. وقتی که او از روی خشم نیزه سه سر خود را تکان می‌دهد، دریا طوفانی می‌شود و زمین می‌لرزد.

۲. مردم جزیره‌ی هاوایی معتقدند که پله[2] در کوه آتشفشان هرگاه خشمگین شود، پایش را به زمین می‌کوبد و درنتیجه زمین می‌لرزد.

۳. یونانیان عقیده داشتند که خدایان عده‌ای از غول‌های سرکش را شکست داده‌اند و آن‌ها را در زیر کوه‌های آتشفشانی زندانی کرده‌اند. هنگامی که این غول‌ها به جنبش درمی‌آیند تا زنجیرهایشان را پاره کنند، زمین به لرزه می‌افتد [آسیموف، ۱۳۷۲ : ۸ و ۹].

۴. بشر بدوی در ذهن خود کره‌ی زمین را سوار بر لاک پشتی عظیم و یا قورباغه‌ای غول‌آسا فرض می‌کرد [هالاسی، ۱۳۶۷ : ۱۴]. لرزه‌های زمین ناشی از حرکت این حیوان تصور می‌شد.

۵. گروهی دیگر معتقد بودند که زمین بر پشت چهار گاو نر قرار گرفته است [همان : ۱۴] و از حرکت گاوها زمین می‌لرزد.

۶. اولین نشانه‌ی تفکر عمیق مردم یونان باستان، به صورت خدایی انسان‌نما به نام اطلس[3] جلوه کرد که کره‌ی زمین را بر دوش خود داشت (شکل ۲).

البته این موضوع هیچ‌گاه مطرح نشد که نقطه‌ی اتکای اطلس، لاک‌پشت یا چهار گاو نر چه چیزی بوده است. هرگاه او تکان می‌خورد، زمین می‌لرزید.

۷. براساس سایر اسطوره‌ها، مار عظیم‌الجثه‌ای که سعی می‌کرد دم خود را ببلعد، دور کره‌ی زمین حلقه زده بود و حرکت این مار را

موجب اصلی زمین‌لرزه می‌پنداشتند [همان: ۱۷].

۸. [در قرون وسطی] کشیشان می‌گفتند که خداوند با این زمین‌لرزه‌ها انسان را به خاطر گناهانش مجازات می‌کند [رایشهارت، ۱۳۷۶: ۷].

۹. براساس یک افسانه رومی، کره‌ی زمین بر سه ستون امید، ایمان و بخشش استوار است و هرگاه هریک از این سه نماد اخلاقیات در اثر سوءرفتار مردم متزلزل شود، زمین برای متنبه کردن آن‌ها شروع به لرزش می‌کند [هالاسی، ۱۳۶۷: ۲۴].

ب) علت وقوع زلزله به عقیده ارسطو

می‌توان گفت، نخستین کسی که کوشید علت زمین‌لرزه را چیزی غیر از خدایان بداند، ارسطو بود. او در سال‌های ۳۸۴ تا ۳۲۲ پیش از میلاد زندگی می‌کرد. ارسطو معتقد بود که در طبیعت، هر ماده‌ای جای مشخصی برای خود دارد. خاک سخت و سنگین در پایین، آب اقیانوس‌ها در بالای آن و هوا در بالای زمین و آب قرار گرفته است. اگر جسمی در محلی غیر از محل طبیعی‌اش قرار گیرد، می‌کوشد که به محل طبیعی خود بازگردد. بنابراین، هر جسم جامد که به زمین تعلق دارد، اگر در فضا رها شود بی‌درنگ به زمین بازخواهد گشت و اگر هوایی درون زمین به دام افتاد، می‌کوشد تا به طرف بالا، یعنی محل طبیعی خود، حرکت کند. و وقتی این هوا تلاش می‌کند به طرف بالا برود، نتیجه‌اش زمین‌لرزه خواهد بود [آسیموف، ۱۳۷۲: ۹ و ۱۰].

ج) علت وقوع زلزله از نظر جان میچل[۴]

وی معتقد بود که زمین‌لرزه سبب حرکت‌های موجی زمین می‌شود. او عقیده داشت که فشار گازهایی که از جوش آمدن آب بر اثر گرمای آتشفشان‌ها پدید می‌آید، سبب زمین‌لرزه می‌شود. میچل را پدر لرزه‌شناسی، یعنی پژوهش علمی درباره زمین‌لرزه دانسته‌اند [آسیموف، ۱۳۷۲: ۱۳].

د) نظرات دیگر در مورد علت وقوع زلزله

● **دموکریتوس**[۵] اولین کاشف اتم، باران را به عنوان عامل اصلی زمین‌لرزه معرفی کرده است.

● **اووید**[۶] شاعر معروف، عقیده جالب دیگری ابراز کرده است. وی گفت: زمین هنگامی که به خورشید نزدیک می‌شود، دست‌خوش لرزش و تکان می‌گردد.

● **لوکریتوس**[۷] فیلسوف رومی عقیده داشت که علت زمین‌لرزه جابه‌جایی توده‌های صخره‌ای، غارها و شکاف‌های زیر زمین است [هالاسی، ۱۳۶۷: ۲۷].

● پروفسور ب. **کوتو**[۸] نیز می‌نویسد: با اطمینان کامل می‌توان گفت که گسلش یا پیدایش گسله‌ها علت اصلی زمین‌لرزه است، نه معلول آن [همان: ۳۳].

لرزه‌نگاری

قرن‌هاست که انسان به مطالعه‌ی زمین‌لرزه‌هایی که موجب خسارت‌های جانی و مالی وسیعی می‌شده‌اند، علاقه‌مند بوده است. اولین تلاش در چنین راهی، به چینی‌ها مربوط می‌شود. ۱۳۲ سال ق م، فیلسوفی چینی به نام **چانگ‌هنگ** لرزه‌نگاری به نام لرزه‌نما[۹] اختراع کرد. چنین دستگاهی (شکل۳)، مشاهده‌ی نشانه‌های بروز یک حرکت را امکان‌پذیر می‌کرد، ولی اندازه‌گیری میزان حرکت آن ممکن نبود [پیشین]. تا آن‌که نخستین دستگاه لرزه‌سنج توسط دانشمندی ایتالیایی به نام **لوئیجی پالمیری**[۱۰] اختراع شد. پس از آن **جان میلن**[۱۱] دانشمند انگلیسی دستگاه لرزه‌سنج بهتری اختراع کرد [آسیموف، ۱۳۷۲: ۲۵]. از آن پس تاکنون ساخت انواع لرزه‌سنج‌ها ادامه یافته است.

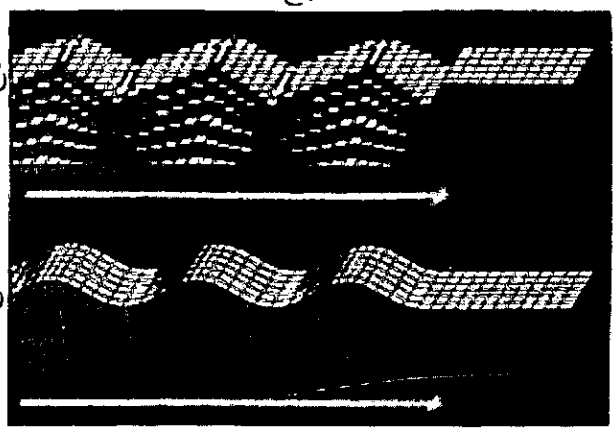
شکل ۲. لرزه‌نما

امواج زلزله و انواع آن

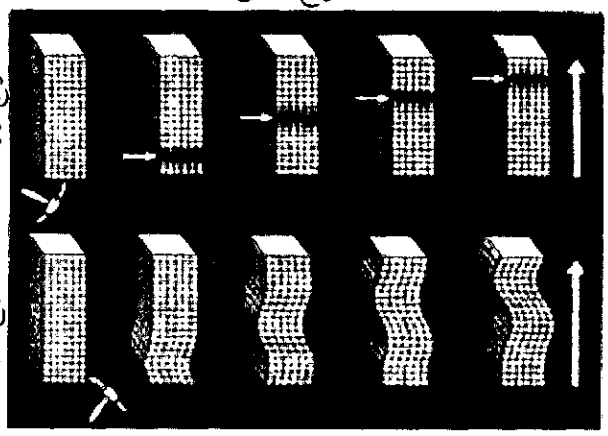
هنگامی که زلزله‌ای رخ می‌دهد، انرژی آزاد شده در اثر آن، به صورت امواج در همه‌ی جهت‌ها منتشر می‌شود (شکل۴). این موج‌ها شباهت بسیار زیادی به امواج ایجاد شده در اثر فرو افتادن یک سنگ در آب آرام یک حوضچه دارند. به همان ترتیبی که ضربه‌ی سنگ باعث به جنبش درآوردن امواج آب می‌شود، یک زلزله هم امواجی لرزه‌ای ایجاد می‌کند که در زمین منتشر می‌شوند. با وجود این که انرژی آزاد شده، با فاصله گرفتن از کانون زلزله به سرعت پراکنده و میرا می‌شود، ابزارهای بسیار حساسی که در سراسر جهان به منظور ثبت ارتعاشات پوسته‌ی زمین نصب شده‌اند، آن را حس و ثبت می‌کنند [vojoudi.com]. امواج ناشی از زلزله را به چهار دسته

شکل ۳. امواج زلزله

امواج سطحی



امواج داخلی



زیر می‌توان تقسیم کرد:

۱. **امواج طولی[12] یا p**: این امواج با سرعت ۱/۵ تا ۸ کیلومتر در ثانیه حرکت می‌کنند. سرعت حرکت آن‌ها به جنس زمینی که این امواج از آن عبور می‌کنند، بستگی دارد. سرعت این امواج از موج‌های دیگر بیشتر است (حدود ۱/۷ برابر بیشتر از سرعت امواج S) [هالاسی، ۱۳۶۷ : ۵۹]. بنابراین، سریع‌تر به سطح زمین می‌رسند. این امواج قابلیت عبور از جامدات، مایعات و گازها را دارند و به همین دلیل به طور کامل از زمین عبور می‌کنند. وقتی که این امواج از صخره‌ها عبور می‌کنند، در مسیر حرکت خود، به آن‌ها فشار وارد می‌کنند [howstuffworks.com].

۲. **امواج برشی[13] یا S**: باعث می‌شوند که سنگ‌ها خم شوند و شکل خود را از دست بدهند. این امواج فقط از جامدات می‌گذرند. تقریباً اثر تخریبی تمام زلزله‌ها ناشی از امواج برشی است. به این معنا که وقتی در لحظه‌ی شکستن، سنگ‌ها سنگ شکاف برمی‌دارند، نقاط مجاور شکاف به طور جانبی نسبت به هم حرکت می‌کنند. در این زمان است که دو نوع موج P و S ایجاد می‌شوند. اگر طنابی را به دیواری متصل کنید و سر دیگر آن را در دست بگیرید و به طور قائم حرکت دهید، در طناب موجی ایجاد می‌شود که شبیه به موج S است [daneshnameh.roshd.ir].

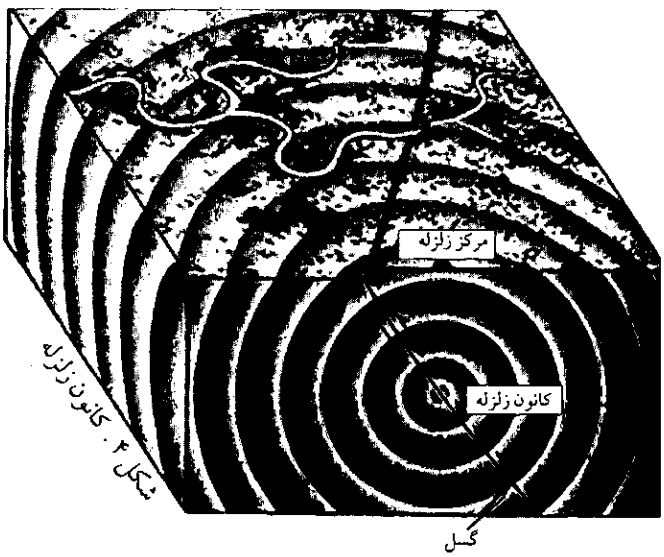
لازم به ذکر است که سرعت امواج P و S با افزایش عمق زیادتر می‌شود و هر قدر وزن مخصوص اجسامی که امواج زلزله از آن‌ها می‌گذرند، بیشتر باشد، سرعت سیر امواج در آن‌ها زیادتر می‌شود [معتمد، ۱۳۶۷ : ۳۲۱].

۳. **امواج لاو[14]**: حرکت زمین توسط موج لاو، تقریباً شبیه موج قبلی است. با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین و در جهت عمود بر انتشار موج حرکت می‌کنند و در صفحه‌ی قائم حرکت ندارند. انتشار این امواج، مانند تکان‌هایی است که بر اثر حرکت طناب به سمت چپ یا راست ایجاد می‌شود. موج‌های لاو قدری سریع‌تر از امواج رایلی[15] حرکت می‌کنند و زودتر روی لرزه‌نگاشت ظاهر می‌شوند [daneshnameh.roshd.ir].

۴. **امواج رایلی**: این امواج به نحو خاصی حرکت می‌کنند. بدین ترتیب که حرکت ذرات در امتداد مدارهای دایره‌ای یا بیضوی صورت می‌گیرد؛ درست مانند حرکت امواج در سطح اقیانوس. البته جهت حرکت دایره‌ها برخلاف حرکت امواج اقیانوس است. به عبارت دیگر، حرکات ذرات سنگ، مدار بیضوی پسگرد را در صفحه‌ی قائم به طرف منشأ زمین‌لرزه طی می‌کنند [پیشین].

کانون زلزله و نحوه‌ی پیدا کردن آن

زمین‌لرزه یا زلزله، بازتاب حادثه‌ای زمین‌شناختی در سطح زمین است یا به عبارت دقیق‌تر، بازتاب گسیختگی سنگ‌هاست که معمولاً در عمق معینی از سطح زمین، در محلی به نام کانون[16] ایجاد می‌شود (شکل۵). نقطه یا منطقه‌ای که آثار بیشترین شدت را آشکار می‌سازد، مرکز زلزله یا منطقه‌ی مرکزی[17] نام دارد و به طور تقریبی روی خط قائم کانون زلزله واقع شده است [روبو و کوپن، ۱۳۶۹ : ۹۳]. به عبارت دیگر، کانون زلزله محلی است که معمولاً در اعماق زمین است و زمین‌لرزه از آن‌جا آغاز می‌شود [تاربوک و لوتگن، ۱۳۸۰ : ۲۴۳]. یعنی همان جایی که سنگ‌ها شکسته می‌شوند و سبب آزاد شدن انرژی و انتشار آن به اطراف می‌شوند [daneshnameh.roshd.ir].



شکل ۴. کانون زلزله

امروزه برای تشخیص کانون زلزله از ابزاری استفاده می‌شود که «زلزله‌نگار» نام دارد. زلزله‌نگار، دستگاهی است که امواج گوناگون را ثبت می‌کند. برای یافتن فاصله‌ی بین زلزله‌نگار و کانون زلزله، دانستن زمان رسیدن امواج نیز ضروری است. با دراختیار داشتن این اطلاعات، اختلاف زمان رسیدن این امواج محاسبه و سپس نمودار ویژه‌ای رسم می‌شود که در آن فاصله‌ای را که موج می‌تواند طی مدت اختلاف زمان محاسبه شده طی کند، به دست آید. اگر اطلاعاتی از این دست را از سه یا چند نقطه‌ی متفاوت در اختیار داشته باشیم، می‌توانیم مکان کانون زلزله را به‌دست آوریم. برای این کار، کافی است که کره‌ای فرضی حول هریک از زلزله‌نگارها رسم کنیم که در آن، مکان اندازه‌گیری مرکز کره و فاصله‌ی محاسبه شده تا کانون زلزله، شعاع کره درنظر گرفته می‌شود. پس سطح این کره نشان‌دهنده‌ی تمام نقاطی است که از زلزله‌نگار به اندازه‌ی موردنظر فاصله دارند. بنابراین، کانون زلزله باید در جایی در سطح این کره قرار داشته باشد. اگر دو کره را براساس اطلاعات به‌دست آمده از دو زلزله‌نگار رسم کنیم، از تقاطع دو کره یک دایره به‌دست می‌آید. از آن‌جا که کانون زلزله باید در سطح هر دو کره قرار گرفته باشد، محیط این دایره نشان‌دهنده تمام کانون‌های ممکن برای زلزله موردنظر است. از تقاطع کره‌ی سوم با این دایره فقط دو نقطه حاصل می‌شود که کانون‌های محتمل برای زلزله را مشخص می‌کند. از این دو نقطه، یکی در سطح زمین و دیگری در هوا قرار دارد. با توجه به آن‌که کانون زلزله همیشه در سطح زمین قرار دارد، نقطه‌ی موجود در هوا کنار گذاشته می‌شود و نقطه‌ی موجود در سطح زمین مکان واقعی کانون زلزله را نشان می‌دهد [howstuffworks.com].

اندازه‌گیری زمین‌لرزه

برای آگاهی از میزان تأثیر هر پدیده، لازم است به نحوی آن را به صورت کمی بیان کنیم. برای کمی کردن اندازه‌ی زلزله، از دو مقیاس متفاوت استفاده می‌شود: یک مقیاس براساس بزرگی زلزله و دیگری به‌واسطه تأثیرپذیری دست‌سازهای بشری از زلزله یا شدت زلزله (شکل ۶). شدت زلزله در هر مکان متفاوت است و با دور شدن از کانون زلزله کم می‌شود، در حالی که بزرگی زلزله همواره ثابت است و ربطی به دور شدن از کانون آن ندارد.

الف) مقیاس ریشتر

مقیاس اولیه را **چارلز ریشتر**[18] در دهه‌ی قرن بیستم میلادی برای وضعیتی که در کالیفرنیای جنوبی به‌وجود آمد، ابداع کرد [اسمیت، ۱۳۸۲: ۲۰۴]. از مقیاس ریشتر برای بیان بزرگی زمین‌لرزه، یعنی مقدار انرژی آزاد شده توسط آن زمین‌لرزه استفاده می‌شود. اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه‌ی بزرگی زمین‌لرزه را از لرزه‌نگار به دست می‌آورند. مقیاس ریشتر، لگاریتمی است. یعنی افزایش یک واحد در مقیاس ریشتر نشان‌دهنده‌ی افزایشی ده واحدی در دامنه‌ی موج است. به عبارت دیگر، دامنه‌ی موج در زلزله‌ی ۶ ریشتری، ۱۰ برابر دامنه‌ی موج زلزله‌ی ۵ ریشتری است و دامنه‌ی موج زلزله‌ی ۷ ریشتری، ۱۰۰ برابر دامنه‌ی موج زلزله‌ی ۵ ریشتری است. مقدار انرژی آزاد شده در زلزله‌ی ۶ ریشتری، ۳۱/۷ برابر زلزله‌ی ۵ ریشتری است [howstuffworks.com]. ذکر این نکته ضروری است که بزرگی زلزله، به تنهایی نمی‌تواند معیاری برای سنجش قدرت تخریب زلزله باشد.

همان‌طور که گفته شد، بزرگی زلزله فقط براساس میزان انرژی آزادشده در زلزله محاسبه می‌شود و عمق و یا سایر متغیرها در محاسبه‌ی آن دخالت ندارند. از این‌رو، دو زلزله با بزرگی یکسان، ولی عمق‌های متفاوت، خرابی‌های متفاوتی را به بار می‌آورند [vojoudi.com].

مقایسه تقریبی بین اندازه‌گیری‌های مختلف یک زمین‌لرزه و میزان انرژی آزاد شده

بزرگی (ریشتر)	شدت (مرکالی اصلاح‌شده)	اثرات	انرژی معادل مواد منفجره	تعداد وقوع در سال
۱/۹ تا ۱۰	I	فقط به وسیله دستگاه ثبت می‌شود.	حدود ۰/۴۵ کیلوگرم TNT	بسیار زیاد
۲/۹ تا ۲	II	فقط به وسیله افراد بسیار حساس احساس می‌شود. اشیا معلق به لرزش در می‌آیند.	تا ۴۵ کیلوگرم TNT	۳۰۰/۰۰۰
۳/۹ تا ۳	III	به وسیله برخی از مردم احساس می‌شود. لرزه‌ای مثل حرکت یک وسیله نقلیه سنگین		۴۹/۰۰۰
۴/۹ تا ۴	IV تا V	به وسیله بیشتر مردم احساس می‌شود. اشیای سنگین به لرزش درمی‌آیند. پنجره‌ها و ظروف به لرزه درآمده و ممکن است بشکنند.	حدوداً معادل یک بمب اتمی کوچک (۲۰ کیلو تن)	۶۲۰۰
۵/۹ تا ۵	VI	به وسیله همه مردم حس می‌شود و باعث فرار مردم می‌شود. مبلمان و کمدهای سنگین جابجا می‌شوند.		۸۰۰
۶/۹ تا ۶	VII تا IX	مردم وحشت‌زده می‌شوند. ساختمان‌ها ممکن است آسیب ببینند.	حداقل یک بمب هیدروژنی (یک مگاتن)	۱۲۰
۷/۹ تا ۷	X تا XI	وحشت عمومی، ساختمان‌های کمی بر جای می‌مانند. زمین لغزش‌های بزرگ ترک‌های مختلف در زمین	حدود ۱۰۰ بمب هیدروژنی	۱۸
۸/۶ تا ۸	XII	تخریب کامل ـ حرکت موجدار زمین	حداقل ۶۰۰۰۰ بمب هیدروژنی	۰/۲ (هرچند سال)

شکل ۵. مقیاس اندازه‌گیری زلزله

ب) مقیاس شدت یا مرکالی

شدت یک زمین‌لرزه در مکانی خاص، بر مبنای اثرات قابل مشاهده‌ی آن زمین‌لرزه در آن مکان تعیین می‌شود. دقت در تعیین شدت زلزله، به دقت مشاهده‌کننده وابسته است. تخمین شدت زلزله، وسیله‌ی مفیدی برای تخمین اندازه‌ی زلزله‌های تاریخی است؛ به‌ویژه در ناحیه‌هایی نظیر کشور ما که کشوری باستانی با میراث فرهنگی و تاریخی کهن است. لذا، اطلاعات مهمی می‌توان از زلزله‌های روی‌داده در زمانی که ثبت تاریخی وجود دارد، به‌دست آورد [پیشین]. از جمله مقیاس‌های ارائه شده برای تعیین شدت زمین‌لرزه را مقیاس مرکالی[19] است که در سال ۱۹۰۲، توسط مرکالی و بر مبنای میزان صدمات وارده به انواع ساختمان‌ها انتشار یافت [تاربوک و لوتگن، ۱۳۸۰ : ۲۴۵]. در این مقیاس، ۱۲ درجه‌ی متفاوت برای شدت زلزله درنظر گرفته شده که هر کدام از آن‌ها با میزان ویرانگری و آسیب‌رسانی زلزله مربوط است [همان : ۳۶].

قوی‌ترین زلزله ثبت‌شده به بزرگی ۸/۹ ریشتر است که در سال ۱۹۶۴ در جنوب شرقی آلاسکا به وقوع پیوست و خسارت بسیاری را به‌همراه داشت [ارشقی، ۱۳۷۵ : ۳۴]. همین‌طور، زمین‌لرزه‌ای در سال ۱۵۵۶ در ناحیه‌ی شنسی چین رخ داد که حدود ۸۳۰ هزار نفر را در صبحگاه ۲۴ ژانویه به کام مرگ فرستاد [تاربوک و لوتگن، ۱۳۸۰ : ۲۴۸].

مناطق زلزله‌خیز کره‌ی زمین

مهم‌ترین مناطق زلزله‌خیز دنیا در سه منطقه پراکنده‌اند:

۱. کمربند چین‌خورده‌ی آلپ ـ هیمالیا: جایی که صفحه‌ی آسیا ـ اروپا به صفحه‌ی آفریقا ـ هند برخورد می‌کند. کشورهایی نظیر ایتالیا، یونان، ترکیه، ایران و هند در این کمربند قرار دارند.

۲. کمربند اطراف اقیانوس آرام: جایی که صفحه‌ی اقیانوس آرام، به صفحه‌ی آسیا ـ اروپا، و آمریکای جنوبی، استرالیا و آمریکای شمالی برخورد می‌کند.

۳. کمربند میانی اقیانوس اطلس: جایی که صفحه‌ی اقیانوس اطلس در حال گسترش است. زلزله‌های این ناحیه، نسبتاً ملایم هستند و آرامش مردم را چندان به هم نمی‌زنند؛ به استثنای گودال‌های اقیانوسی[20]. کانون زمین‌لرزه‌ها در این کمربند، معمولاً در عمق ۵۰ کیلومتری زمین قرار دارند، اما در گودال‌های اقیانوسی، کانون زلزله‌ها در عمق ۳۰۰ تا ۷۰۰ کیلومتری نیز مشاهده شده‌اند [daneshnameh.roshd.ir].

منشأ زمین‌لرزه‌ها

زمین‌لرزه در واقع ارتعاشی است که در طول پوسته‌ی زمین ایجاد می‌شود. اگر یک کامیون بزرگ از نزدیکی منزل شما عبور کند، خیابان را به لرزه درمی‌آورد و شما احتمالاً لرزه‌های خانه را احساس می‌کنید. در این حالت، می‌توان گفت که زمین‌لرزه‌ی کوچکی رخ داده است. اما کلمه‌ی زمین‌لرزه، معمولاً به حوادثی اطلاق می‌شود که منطقه‌ی بزرگی همانند یک شهر را تحت تأثیر قرار دهند [howstuffworks.com]. برای یک زمین‌لرزه، دو منشأ اصلی می‌توان ذکر کرد که در هر کدام عوامل متعددی دخالت دارند. این دو منشأ عبارت‌اند از:

۱. عوامل طبیعی

الف) زمین‌لرزه‌های تکتونیکی: تمام جابه‌جایی‌های بطئی پوسته‌ی زمین، مثل چین‌خوردگی‌ها و گسل‌ها[21] و روراندگی‌ها[22]، اغلب باعث وقوع زمین‌لرزه می‌شوند. از طرف دیگر، برخی از دانشمندان حرکات قائم زمین، برای برقراری تعادل یا ایزوستازی[23] را نیز در ایجاد این دسته از زلزله‌ها سهیم می‌دانند. از آن‌جا که کانون این دسته از زلزله‌ها در اعماق متفاوتی از زمین قرار دارد، پهنه پخش و شدت عمل آن‌ها به مقدار زیاد تغییر می‌کند. باید اضافه کرد، تمام عواملی که در پیدایش کوه‌ها و حرکات کوه‌زایی مؤثرند، به‌طور غیرمستقیم می‌توانند منشاء وقوع زلزله‌های تکتونیکی باشند. بنابراین، فعالیت زمین به صورت حرکات قاره‌ها و بلوک‌ها (تکتونیک صفحه‌ای، شکل ۷) نیز در ایجاد زلزله اثر عمده‌ای دارد [معتمد، ۱۳۶۷ : ۳۲۵].

ب) زلزله‌های آتشفشانی: در بیشتر مواقع، زمین‌لرزه هم‌زمان با انفجارهای آتشفشانی روی می‌دهد. در بعضی مواقع نیز بعد از فوران و انفجار آتشفشان اتفاق می‌افتد. این بستگی‌ها نشان می‌دهند که این دسته از زلزله‌ها با فعالیت‌های آتشفشان‌ها رابطه‌ی اساسی دارند. بدین‌معنی که افت ناگهانی فشار گازها در مجرای آتشفشان در اثر خروج مواد گداخته از دهانه و حفره‌ی ایجادشده در اثر خروج مواد گداخته، باعث فروریختگی می‌شود که خود می‌تواند زلزله‌های کم‌وبیش خطرناکی را ایجاد کند. در مناطقی که آتشفشان‌ها فعالیت دارند، مانند کامچاتکا و اقیانوس کبیر، تکان‌های شدید عموماً با انفجارهای آتشفشانی همراه است. زلزله‌های آتشفشانی که گاهی خیلی مخرب نیز هستند، کانون‌های کم‌عمقی دارند [همان : ۳۲۴].

ج) زمین‌لرزه‌های فروریختی: حفره‌ها و غارهایی[24] که به‌وسیله‌ی آب‌های زیرزمینی در سنگ‌های قابل انحلال پوسته‌ی زمین ایجاد شده‌اند، بانی و اساس روی‌دادن این دسته از زلزله‌ها هستند. بدین‌معنا که گاه در اثر فروریختگی ناگهانی سقف این غارها، زلزله‌هایی سقوطی ایجاد می‌شود. زلزله‌های سقوطی، هم‌چنین ممکن است در اثر افتادن سنگ‌های بسیار بزرگ از کنار کوه‌ها به‌وجود آیند. این زلزله‌ها شعاع عمل ناچیز و کانونی کم‌عمق دارند، اما می‌توانند خیلی مخرب باشند [همان : ۳۱۷].

د) **زمین‌لرزه در اثر برخورد شهاب‌سنگ‌ها**[25]: برخورد شهاب‌سنگ‌ها بر سطح کره‌ی زمین، می‌توانند تکان‌های شدیدی در نواحی مجاور ایجاد کنند.

۲. عوامل انسانی

الف) زمین‌لرزه‌های القایی: آب‌گیری یا تغییرات ناگهانی سطح آب دریاچه‌های پشت سدها[26]، تزریق آب یا سیال‌های دیگر به داخل زمین و یا استخراج آن‌ها، مخصوصاً در جاهایی که گسل‌های فعال وجود دارند، می‌توانند زمین‌لرزه‌هایی ایجاد کنند. درواقع، دلیل اصلی این زمین‌لرزه‌ها را می‌توان بارگذاری سریع روی زمین و یا برداشتن ناگهانی بار زیادی از روی آن ذکر کرد. این لرزه‌ها به نام لرزه‌های القایی موسومند. لرزه‌های ناشی از مین‌گذاری[27] معادن نیز در این دسته قرار می‌گیرند. برای مثال، می‌توان به زمین‌لرزه‌ای که در ارتباط با آب‌گیری و تغییرات فصلی سطح آب دریاچه‌ی سد سفید رود اتفاق افتاد، اشاره کرد [vojoudi.com]. حفر معادن در عمق ۱۰ هزار پایی از سطح زمین نیز موجب بروز زمین‌لرزه‌هایی با قدرت بعضاً ۴ ریشتر می‌شود [رهالاسی، ۱۳۶۷: ۱۹۲].

ب) **زمین‌لرزه‌های ناشی از انفجارها**: آزمایشات هسته‌ای (بمب اتمی)[28] یا مانورهای نظامی و برخی از فعالیت‌های صنعتی و ساختمانی موجب بروز زمین‌لرزه‌هایی می‌شوند که شدت، زمان وقوع و محل آن‌ها قابل پیش‌بینی است. قدرت تخریبی بمب اتمی را می‌توان با شدیدترین زمین‌لرزه‌های طبیعی مقایسه کرد. به همین دلیل، برای اندازه‌گیری قدرت و شدت لرزه‌های ناشی از انفجار این‌گونه بمب‌ها، از همان وسایل و ابزاری استفاده می‌شود که برای سنجش زمین‌لرزه به کار می‌آیند [همان: ۱۹۹].

ج) **زمین‌لرزه‌های ارتعاشی**: حرکت هواپیماهای مافوق صوت و شکسته شدن دیوار صوتی[29] یا صدای بوق در داخل تونل‌ها[30]، ایجاد ارتعاش‌ها و تکان‌هایی می‌کنند که آثاری شبیه زلزله دارند. از این کار برای ایجاد زلزله مصنوعی به منظور پاک‌سازی جاده‌ها در فصول بعد از یخ‌بندان استفاده می‌کنند. این نوع زلزله‌های مصنوعی، سطحی هستند و کانون آن‌ها بیرون سطح زمین قرار دارد [معتمد، ۱۳۶۷: ۳۲۵ـ۳۲۶].

پیش‌بینی زلزله و علائم آن

فناوری‌های پیشرفته، انسان را به کره‌ی ماه، ربات‌ها را به سیاره‌ی مشتری و سفینه‌ها را به سیارات بسیار دوردست فرستاده است. علائم رادیویی، امکان خلق تصاویر باورنکردنی را برای دانشمندان فراهم آورده‌اند. تلسکوپ فضایی هابل[31]، انرژی الکترومغناطیسی را به دام انداخت که با استفاده از آن می‌توان تصاویری از کهکشان‌هایی[32] به‌دست آورد که میلیاردها سال نوری با ما فاصله دارند. با وجود این، آیا بشر می‌تواند مانند حیوانات، زمان تقریبی وقوع زلزله را پیش‌بینی کند؟ [ایرنا، ۲۴ فروردین ۱۳۸۴].

منظور از پیش‌بینی زلزله چیست؟ منظور پیش‌بینی مکان، بزرگی و زمان وقوع زلزله است. برای بسیاری از افراد جامعه، مفهوم پیش‌بینی، فقط به معنای پیش‌بینی زمان زلزله است. تلاش‌های بسیاری برای به‌دست آوردن سرنخ‌های فیزیکی برای پیش‌بینی زلزله انجام پذیرفته [vojoudi.com] که اغلب بی‌نتیجه بوده‌اند.

سابقه‌ی اولین پیش‌بینی زلزله به دوران امپراتوری چین باز می‌گردد [daneshnameh.roshd.ir]. پس از آن، تلاش‌های متعدد دیگری نیز صورت گرفت، اما به‌طور رسمی و علمی اولین دانشمندی که به فکر یافتن علائم هشداردهنده‌ی زلزله افتاد، **گروو ژیلبرت**[33] بود. او به پژوهش در این زمینه ادامه داد، ولی توفیق چندانی به‌دست نیاورد. ۴۰ سال بعد، روس‌ها تحقیقات ژیلبرت را پی‌گیری کردند و به نتایجی هم دست یافتند [بیضایی، ۱۳۷۶: ۱۸]. امروزه، کشورهای پیشرفته و صاحب‌علم و دانش، دانشمندان خود را موظف کرده‌اند، در این زمینه دست به کاوش بزنند، ولی هنوز به نتایج امیدوارکننده‌ای نرسیده‌اند. در هر حال، پژوهشگران با زیر نظر قرار دادن تغییرات ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و زیست‌شناختی در مناطقی که احتمال زلزله می‌رود، سعی می‌کنند به شواهدی علمی دست یابند. اگرچه پاره‌ای از زلزله‌ها را از روی علائم آن‌ها پیش‌بینی کرده و از خطرات آن کاسته‌اند، اما وجود همان علائم در جای دیگر نتوانسته است، موفقیت‌آمیز باشد. یکی از علائم پیش‌بینی زلزله، تجزیه و تحلیل پس‌لرزه‌ها[34]ست. با این که پیش‌لرزه‌ها بسیار ضعیف‌تر از لرزه‌های اصلی هستند، اما گاهی سبب خرابی‌های عمده در برخی بناها می‌شوند. به زمین‌لرزه‌های خفیفی که روزها یا در بعضی موارد ساعت‌ها قبل از زمین‌لرزه‌ی اصلی اتفاق می‌افتند، پیش‌لرزه[35] می‌گویند. شناخت این پیش‌لرزه‌ها در پیش‌گویی زمین‌لرزه‌های بزرگ و قریب‌الوقوع اهمیت دارد [تاربوک و لوتگن، ۱۳۸۰: ۲۳۹].

به هر حال، برای پیش‌بینی زلزله، وجود این علائم لازم است:

۱. لرزش‌های کوچک زمین.[35]

۲. تغییر شکل پوسته‌ی زمین: اکثر زلزله‌های بزرگ در اثر شکستن ناگهانی بخشی از پوسته‌ی جامد زمین که مانع از حرکت آزاد ورقه‌های تشکیل‌دهنده‌ی پوسته می‌شوند، ایجاد می‌گردند. براساس این نظریه، نقاط مشخصی روی زمین نسبت به یک‌دیگر تغییر مکان نسبی می‌دهند و هرچه به زمان شکستن سنگ‌ها نزدیک‌تر می‌شود، در این وضعیت تغییرات محسوس‌تری ایجاد می‌شود.

۳. تغییر سطح آب چاه‌ها: این تغییر بر اثر تغییر دما و کاهش یا افزایش فشار بر حفره‌های خاک به‌وجود می‌آید و باعث پایین رفتن سطح آب چاه‌ها یا فوران آب آن‌ها یا خشکیدن آب چاه‌ها و چشمه‌ها و تغییر دمای آن‌ها می‌شود.

۴ . افزایش فاصله‌ی بین شکستگی‌ها و گسل‌ها : با اندازه‌گیری فاصله‌ی بین شکستگی‌ها و کنترل شکاف گسل‌ها، با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری دقیق و عکس‌های ماهواره‌ای و هوایی[۳۶]، می‌توان به تغییرات درونی زمین پی برد.

۵ . تغییر دمای زمین و خروج گازها : تغییر دمای زمین و خروج گازهایی مثل رادون و آرگون که سبب خارج شدن حیوانات از سوراخ‌ها و لانه‌های خود می‌شوند و نیز تغییر شیمیایی در آب چشمه‌ها و تغییرات شدید در گازهای طبیعی خروجی از زمین نیز می‌تواند از علائم زلزله باشد.

۶ . تغییر مقاومت الکتریکی در سطح زمین : تغییر در ویژگی‌های زمین، مانند میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی [daneshnameh.roshd.ir].

۷ . رفتار حیوانات : می‌دانیم که جانوران، درست پیش از وقوع زلزله، آرامش خود را از دست می‌دهند. اسب‌ها ناگهان شیهه می‌کشند و از سویی به سوی دیگر می‌روند. سگ‌ها پارس می‌کنند و ماهی‌ها در آب شروع به جست‌وخیز می‌کنند. جانورانی مانند مار و موش صحرایی که همیشه در سوراخ‌ها پنهان‌اند، ناگهان از سوراخ‌های خود بیرون می‌آیند. در باغ‌وحش‌ها شامپانزه‌ها آرامش خود را از دست می‌دهند و بیشتر وقت خود را روی زمین می‌گذرانند [آسیموف، ۱۳۷۲ : ۵۸].

ساز و کار خرابی در زلزله

وقتی زلزله‌ای رخ می‌دهد، در اثر عوامل زیر خساراتی به‌بار می‌آورد :

۱ . آتش‌سوزی. برای مثال، بیش از ۸۰ درصد خسارت زلزله سانفرانسیسکو که در سال ۱۹۰۶ اتفاق افتاد، به علت آتش‌سوزی بود (شکل ۸) [اسمیت، ۱۳۸۲ : ۱۹۹].

۲ . نیروهای درونی شدید که بر اثر جنبش شدید زمین ایجاد می‌شوند.

۳ . تغییر در خواص فیزیکی خاک‌ها (نشست خاک‌ها و...).

۴ . جابه‌جایی مستقیم گسل‌ها در محل ساخت و سازها.

۵ . زمین‌لغزش‌ها[۳۷]، مثل فروریزش دامنه‌ی شیب‌ها (شکل ۹).

۶ . موج‌های بلند ایجاد شده توسط زلزله در دریاها [vojoudi.com].

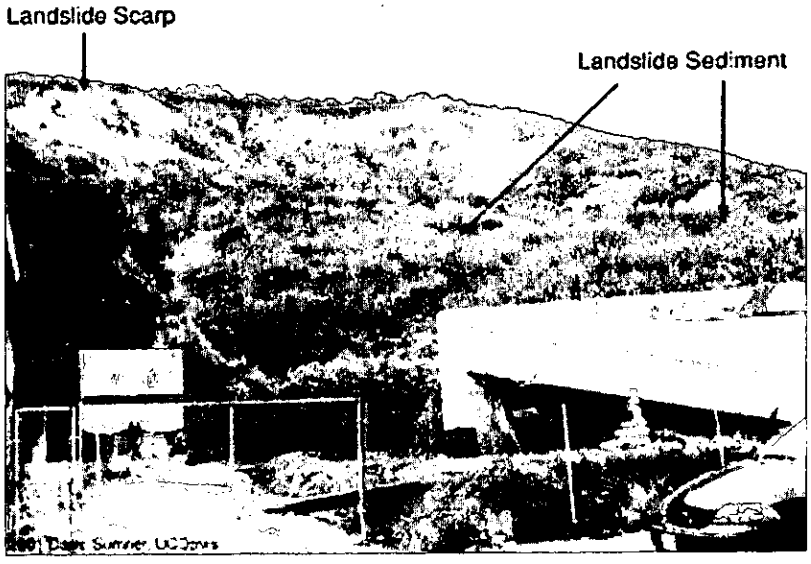
آثار زلزله

۱ . لرزش‌های زمین و تخریب ساختمان‌ها : در اثر زلزله، زمین به ارتعاش در می‌آید و اگر ارتعاشات شدید باشند، باعث تخریب ساختمان‌ها می‌شوند. میزان تخریب ساختمان‌ها تابع کیفیت کارهای ساختمانی، ترکیب خاک، خصوصیت تکان‌های زمین‌لرزه، و نیرو و جهت تکان‌هاست. هنگام زلزله، امواج تولیدشده به شدت به ساختمان‌ها، به ویژه به دیوارهایی که به موازات آن است آسیب می‌رساند. این امواج، دیوارها را بالا می‌برد و آن‌ها را پیچ‌وتاب می‌دهد. امواجی که تحت زاویه‌ی ۴۵ تا ۵۵ درجه به زمین می‌رسند، خرابی‌های شدیدی به بار می‌آورند. در زمان زلزله، خطر زمین‌های خشک از زمین‌های اشباع‌شده از آب کم‌تر است. جنس مصالح ساختمانی نیز مؤثر است. ساختمان‌های خشتی در مقابل ساختمان‌هایی که از آجر و ملاط خوب ساخته شده باشند، مقاومت کمتری دارند [daneshnameh.roshd.ir].

یکی از مشکلات اساسی در برخی شهرهای بزرگ، ساخت بناهای مسکونی در نزدیکی یکدیگر است. در این گونه موارد در اثر لرزش‌های زلزله بناها به‌هم برخورد می‌کنند و خسارات مالی بسیاری را به‌بار می‌آورند. لذا بهتر است، در چنین نواحی بناها را با فاصله‌ی معین از یکدیگر بسازند تا خسارات ناشی از آن به حداقل تقلیل یابد.

مشکل بعدی، وجود ساختمان‌های غیرمنظم است، زیرا این گونه بناها بیشتر در معرض خسارات ناشی از زلزله قرار دارند.

شکل ۶ . لغزش



به‌طور کلی، طرح جعبه‌ای شکل ساختمان‌ها، راه‌حل پابرجا ماندن آن‌ها در مقابل زلزله است. ساختمان‌های چندطبقه نیز که معماری آن‌ها پیچیده، ولی از نظر استحکام سست هستند، به شدت صدمه می‌بینند. آزمایشات نشان داده‌اند که ساختمان‌های یک طبقه‌ی چوبی در مقابل لرزش‌های زمین به‌خوبی ایستادگی می‌کنند [هالاسی، ۱۳۶۷ : ۱۷۲ـ۱۷۳]. در بعضی مناطق هم مهندسان، ساختمان‌ها

را کوتاه و سبک می‌سازند و از ساختن بناهای بزرگ اجتناب می‌ورزند و زمین‌های افقی و غیر شیب‌دار را برای بناها انتخاب می‌کنند [معتمد، ۱۳۶۷ : ۳۲۳].

به هر حال، رعایت آیین‌نامه‌های ساختمان‌سازی و روش‌های ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله که بعضی از آن‌ها سابقه‌ی طولانی و تاریخی دارند و ساخت ساختمان‌های قوی با مواد سبک (که در دست بررسی است) و انعطاف‌پذیر، و انتخاب شکل، وزن و حجم مناسب برای ساختمان، خودداری از ساخت و ساز در محل گسل‌ها و جاهایی که خاک نرم دارند، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، شامل ایجاد داربست‌های متقاطع از جنس یا ترکیبات سبک و به‌کارگیری اسکلت فولادی در کل ساختمان و ایجاد پی‌ریزی‌های عمیق، ایجاد ورودی‌های کافی در ساختمان، اجرای طرح‌های مقاومت در مقابل زلزله در مورد بیمارستان‌ها، سدها، شاهراه‌ها، ایستگاه‌های هسته‌ای قوی و کارخانه‌هایی که در آن‌ها مواد سمی و قابل اشتعال وجود دارد، می‌تواند در کاهش خسارات ناشی از زلزله سهم به‌سزایی داشته باشد. با وجود این، هنوز راه بسیار درازی برای ایمن‌سازی بناها و کاهش خسارات ناشی از زلزله در پیش روست که باید با درایت مسئولین و بسیج همگانی به آن مهم دست یافت.

۲. **صداهای زلزله**: در اغلب موارد، زلزله‌ها با صداهای خاصی همراه‌اند که ایجاد وحشت می‌کنند. البته همه‌ی این صداها ناشی از زلزله نیستند. صداهای زلزله به‌خاطر ایجاد امواج ارتعاشی است که در اثر زلزله به‌وجود می‌آیند. این صداها در بعضی موارد شبیه صدای رعد، باد، خمپاره، غلغل آب‌جوش، انفجار گلوله‌های بزرگ توپ و چرخ قطار هستند. صدای زلزله گاهی جلوتر از موج‌های آن می‌رسد، ولی ممکن است نسبت به آن تأخیر هم داشته باشد. ممکن است صدای شدید زیرزمین، هیچ زلزله‌ای را در پی نداشته باشد یا همراه زلزله‌ای خفیف باشد.

۳. **نورهای زلزله**: هنگام وقوع بعضی زلزله‌ها، آثاری نورانی مثل نورافشانی در آسمان و جرقه‌های نور دیده می‌شود. اگرچه پاسخ مناسبی برای آن داده نشده و یا نیافته‌اند، ولی به عقیده‌ی دانشمندان این نورها اثرات ثانویه زلزله هستند.

۴. **لرزش‌های دریا یا تسونامی**[۳۸]: زمانی که کانون زلزله در کف دریا یا نزدیک آن باشد، امواج متعددی در آب ایجاد می‌کند که به «تسونامی» معروف است. این امواج به بدنه‌ی کشتی‌ها می‌خورند و موجب ارتعاش آن‌ها می‌شوند. اگر تکان قائم باشد، کشتی ناگهان بالا می‌آید و بعد پایین می‌رود و تحدبی در آب مشاهده می‌شود [daneshnameh.roshd.ir]. فعال‌ترین منطقه از لحاظ منبع و کانون این پدیده، امتداد قوس جزیره‌ای بین ژاپن و تایوان است [اسمیت، ۱۳۸۲ : ۲۱۹]. به‌دنبال تسونامی اخیر که در جنوب شرق آسیا رخ داد، سرعت چرخش زمین ۳ میکروثانیه یا به عبارت دیگر ۳ میلیونیوم ثانیه سریع‌تر شد و به اندازه‌ی یک اینچ یا حدود ۲/۵ سانتی‌متر در محورش خمیدگی ایجاد شد (شکل ۱۰) [chubineh.persianblog.com].

۵. **تغییر مشخصات آب چشمه‌ها**: به علت وقوع زلزله، معمولاً در وضع چشمه‌ها و چاه‌ها تغییراتی به‌وجود می‌آید. زیرا بر اثر ارتعاش، مجاری زیرزمینی آب تنگ، گشاد و یا مسدود می‌شوند. هنگام زلزله، در اثر جابه‌جایی طبقات زمین، ممکن است چشمه‌های جدید ایجاد شوند و یا به علت لغزش زمین مجاری قدیمی آب بسته شود و آب در جایی دیگر جاری شود. هم‌چنین ممکن است، طبقات نفوذناپذیری که طبقات آب‌دار روی آن‌ها قرار دارند، شکاف بردارند و آب به طبقات زیرین زمین فرو رود و موجب خشکیدن چشمه‌ها شود.

۶. **ایجاد شکاف و گسل**: هر نوع زلزله‌ای، هر اندازه هم کم‌اهمیت باشد، باز شکاف‌هایی در پوسته‌ی زمین ایجاد می‌کند. این شکاف‌ها در ناحیه‌ی مرکز زلزله بیشتر مشاهده می‌شوند. شکاف‌ها گاهی به صورت شعاعی از یک مرکز هستند، اما بیشتر بی‌نظم‌اند و در جهات مختلف پراکنده‌اند. شکاف‌ها در دامنه‌ی کوه‌ها در جهت دامنه و در کرانه و در طول آن ایجاد می‌شوند. پهنای شکاف‌ها از ۲۰ سانتی‌متر تا ۱۰ یا ۱۵ متر و در طول چند کیلومتر هم مشاهده شده است. شکاف‌ها با نخستین تکان‌های زلزله به‌وجود می‌آیند و ممکن است در تکان‌های بعدی بیشتر شوند.

۷. **زمین لغزش**: این پدیده عموماً توسط زلزله ایجاد می‌شود و در اثر آن، حجم بزرگی از خاک و سنگ و حتی برف در مناطق دارای شیب تند به سمت پایین حرکت می‌کند. البته بعضی از این لغزش‌ها در اثر اشباع منطقه از آب به‌وجود می‌آیند. این پدیده می‌تواند خطرات زیادی ایجاد کند، مثل مدفون شدن روستاها یا شهرها به زیر خروارها خاک. در بعضی مناطق، زمین‌لرزه منجر به فرو نشستن زمین به عمق ۶۰ متر هم شده است. سنگ‌ریزش هم گاهی وقت‌ها ناشی از زلزله است.

۸. **آبگونگی یا روانگرایی**[۳۹]: اگر در عمق کمتر از ۸ متری سطح زمین، خاک از ماسه‌های یکدست سستی که از آب اشباع شده است، تشکیل شده باشد، ممکن است در اثر زلزله‌ی شدید، رفتار آن مانند رفتار یک سیال باشد. یعنی خاک به صورت فوران و جوشش گل و ماسه در سطح زمین پدیدار شود. درنتیجه، اگر ساختمانی بر روی این زمین واقع باشد، فرو می‌ریزد [daneshnameh.roshd.ir].

نتیجه گیری

زلزله از جمله بلایایی است که به واسطه‌ی تلفات و خساراتی که بر جای می‌گذارد، همواره مورد توجه جدی انسان‌ها قرار داشته است؛ چه زمانی که علت آن را نمی‌دانستند و برای پاسخ‌گویی به کنجکاوی‌های خود به افسانه‌ها پناه می‌بردند و چه زمانی که به علت واقعی آن پی برده است. دانشمندان با تحقیقات مداوم در طول

سالیان دراز، به اطلاعات ارزشمندی در این مورد دست یافته و نکات مبهم بسیاری را مشخص ساخته‌اند. اقدامات دانشمندان در این زمینه تاکنون بدین شرح بوده‌اند:

- توانستند کانون زلزله را شناسایی و تأثیر امواج تولید شده در اثر زلزله را بررسی کنند و نقش مخرب هریک را جداگانه ترسیم نمایند.
- مقیاس‌هایی به نام ریشتر و مرکالی را برای اندازه‌گیری قدرت و شدت زلزله تعیین کرده و مناطق عمده‌ی زلزله‌خیز را مشخص ساخته‌اند.
- با مطالعه‌ی زلزله‌های متعدد و تغییرات رخ‌داده در قبل و هنگام زلزله، نظیر تغییر سطح آب چاه‌ها، عکس‌العمل حیوانات، ... و حتی امروزه از طریق تصاویر ماهواره‌ای، به‌دنبال راه‌حلی برای پیش‌بینی زمین‌لرزه و حتی جلوگیری از قدرت و شدت زلزله و به حداقل رساندن خسارات ناشی از آن هستند. اما تاکنون به نتیجه‌ی قطعی و مطمئنی دست نیافته‌اند.

هر چند گروهی از دانشمندان، این‌گونه تحقیقات را بی‌نتیجه می‌دانند، فعالیت و تحقیقات در این زمینه هم‌چنان ادامه دارند. همان‌طور که برخی از کشورهای پیشرفته توانسته‌اند خطرات ناشی از زلزله را با درایت به حداقل برسانند، دیگران نیز می‌توانند با اقدامات مناسب نظیر هم‌کاری و هماهنگی نهادها، سازمان‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط، و نیز فرهنگ‌سازی و استفاده از مکان‌های مناسب برای ایجاد سازه‌ها، کاربرد مصالح استاندارد، استفاده از معماری صحیح و ایمن‌سازی ساختمان‌های مسکونی با این بلای طبیعی مقابله کنند و خسارات و تلفات ناشی از آن را به حداقل ممکن کاهش دهند.

زیرنویس

1. corint
2. pele
3. atlas
4. john michell
5. democritus
6. ovid
7. lucretius
8. b. koto
9. seismograph
10. luigi palmieri
11. john milne
12. primary waves
13. secondary waves
14. love waves
15. rayleigh waves
16. hypocenter
17. epicenter
18. charles richter
19. giuseppi mercalli
20. trench
21. fault
22. overthrust
23. isostasy
24. cave
25. meteorite
26. reservoir dam
27. mine
28. atomic bomb
29. sound barrier
30. tunnel
31. hubble
32. galaxy
33. grove gilbert
34. fore shock
35. microseisms
36. aerial photograph
37. slide
38. tsunami
39. liquefaction

منابع

۱. آسیموف، آیزاک. زمین‌لرزه. ترجمه‌ی نسرین امیرحسینی. چاپ سوم. ۱۳۷۲.
۲. ارشقی، عادل. زمین‌لرزه. چاپ‌خانه سپهر. تهران. چاپ چهارم. ۱۳۷۵.
۳. اسدیان، خدیجه. زمین‌شناسی برای جغرافیا. انتشارات سمت. چاپ اول. ۱۳۸۲.
۴. اسمیت، کیت. مخاطرات طبیعی. ترجمه‌ی دکتر ابراهیم مقیمی و دکتر شاپور گودرزی‌نژاد. انتشارات سمت. تهران. چاپ اول. ۱۳۸۲.
۵. ایرنا، روزنامه‌ی هم‌وطن سلام. چهارشنبه ۲۴ فروردین ۱۳۸۴.
۶. تاربوک، ادواردجی و لوتگن، فردریک. ک. مبانی زمین‌شناسی. ترجمه‌ی دکتر رسول اخروی. انتشارات مدرسه. چاپ ششم. ۱۳۸۰.
۷. جعفری، عباس. فرهنگ بزرگ گیتاشناسی. انتشارات گیتاشناسی. چاپ اول. ۱۳۶۶.
۸. رایشهارت، هانس. بلایای طبیعی. ترجمه‌ی بهروز بیضایی. چاپ شفق. تهران. چاپ دوم. ۱۳۷۶.
۹. روبو، مارسل و کوپن، رنه. جابه‌جایی قاره‌ها. ترجمه‌ی مصطفی دنبلی. سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی. چاپ اول. ۱۳۶۹.
۱۰. شایان، سیاوش. فرهنگ اصطلاحات جغرافیای طبیعی. انتشارات مدرسه. چاپ پنجم. ۱۳۸۳.
۱۱. معتمد، احمد. زمین‌شناسی عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم. ۱۳۶۷.
۱۲. نرم‌افزار دایرةالمعارف پارسیکا. شرکت مهندسی پژوهشی نوین. سال ۱۹۹۹.
۱۳. هالاسی، د. س. زمین‌لرزه. ترجمه‌ی عباس کریمی بیک‌آبادی. شرکت انتشاراتی علمی و فرهنگی. چاپ اول. ۱۳۶۷.
14. http://daneshnameh.roshd.ir
15. www.howstuffworks.com (ملاصدرا).
16. http://www.ngdir.com (پایگاه علوم زمین).
17. www.vojoudi.com
18. http://chubineh.persianblog.com (آموزش جغرافیا در ایران، ۹ دی‌ماه ۱۳۸۳).

رودخانه‌ها

(معرفی مفاهیم عمده در آموزش مبحث رودها در کتاب‌های درسی جغرافیا)

ترجمه‌ی: آذر نخستین
دبیر جغرافیا ـ منطقه‌ی ۲ تهران

درآمد: در شماره‌ی ۷۷ مجله رشد آموزش جغرافیا، به منظور آشنایی بیشتر همکاران دبیر و غیر هم‌رشته با مفاهیم به‌کار رفته در حوضه‌ی آب‌خیز، مقاله‌ای در این زمینه ارائه شد. با همان هدف و در ادامه‌ی همان کار، مقاله رودخانه‌ها به همکاران عزیز ارائه می‌گردد.

جریان رودخانه

جریان رودخانه دارای انرژی است. انرژی، جریان ذخیره شده‌ای است که توانایی انجام کار را دارد. انرژی رودخانه‌ای، عمدتاً به حجم آب و شیب بستر رودخانه بستگی دارد. این دو فاکتور در طول سال و در طول مسیر رودخانه ثابت نمی‌مانند و تغییر می‌کنند.

جریان‌های رودخانه‌ای بیشتر دوگونه هستند: «آرام» و «آشفته». در رودخانه‌ها، معمولاً غلبه با جریان‌های آشفته است.

سرعت جریان

سرعت جریان رودخانه را نیز به دو گروه تقسیم می‌کنند: کم و زیاد.

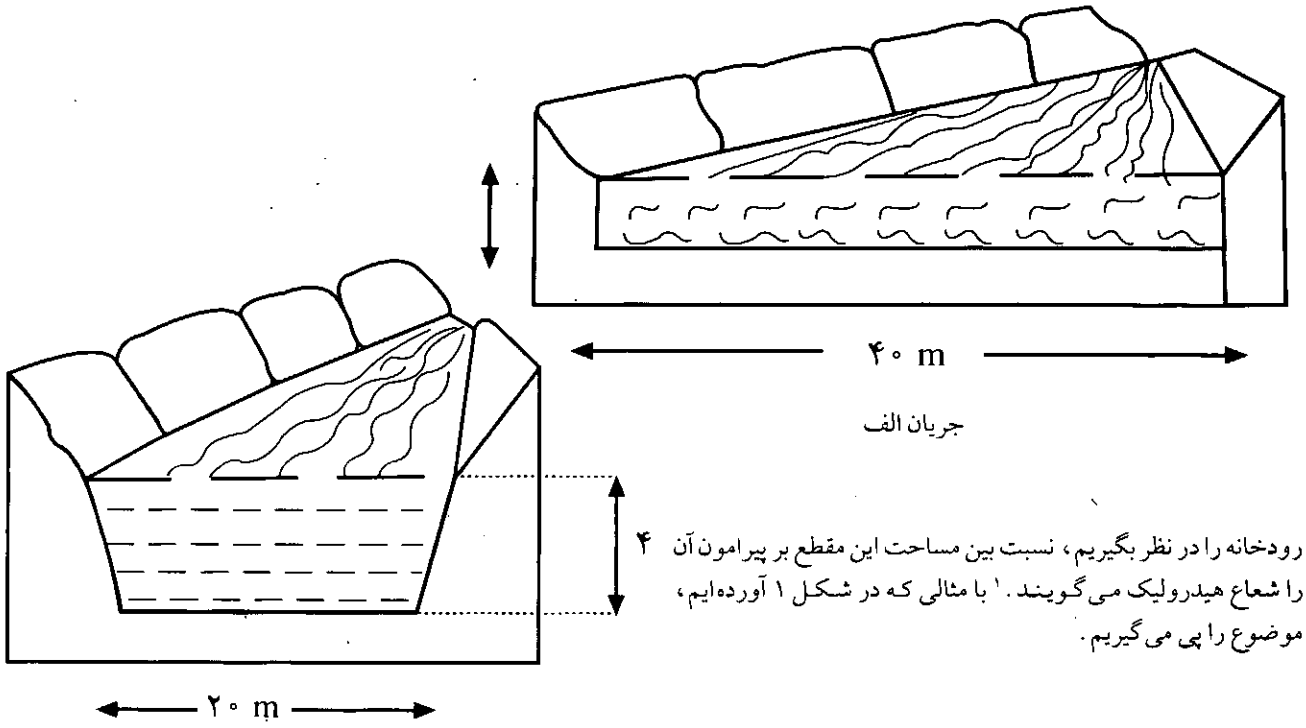
الف) سرعت زیاد: در جریان با سرعت زیاد، آب علاوه بر غلبه بر نیروی اصطکاک، توان فرسایش و حمل مواد را نیز دارد.

ب) سرعت کم: در جریان با سرعت پایین، انرژی آب کم است و مواد کنده شده ته‌نشین می‌شوند.

عامل‌های مؤثر بر سرعت جریان

۱ . شعاع هیدرولیک : وقتی برش عرضی یا مقطع عرضی آب رودخانه را در نظر بگیریم، نسبت بین مساحت این مقطع بر پیرامون آن را شعاع هیدرولیک می‌گویند.[۱] با مثالی که در شکل ۱ آورده‌ایم، موضوع را پی می‌گیریم.

هر دو جریان «الف» و «ب» دارای سطح مقطع یکسان برابر با ۸۰ مترمربع هستند.



جریان الف

جریان ب

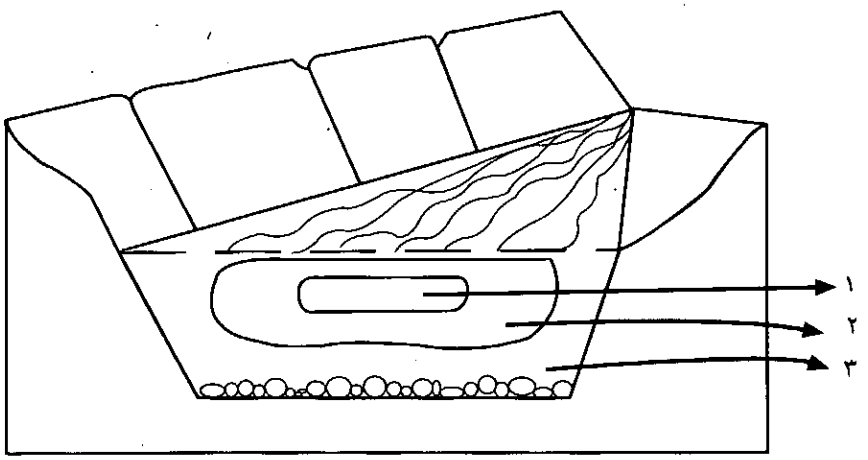
حال به چگونگی محاسبه‌ی شعاع هیدرولیک توجه کنید.

شعاع هیدرولیک	پیرامون برش عرضی
متر ۱٫۸۲=۴۴ : ۸۰	متر ۴۴=۲+۴۰+۲ رودخانه‌ی الف
متر ۲٫۸۶=۲۸ : ۸۰	متر ۲۸=۴+۲۰+۴ رودخانه‌ی ب

همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌کنید، رودخانه‌ی «الف» شعاع هیدرولیک کمتری دارد. به این معنی که در آن، نسبت به رودخانه‌ی «ب»، سطح بیشتری از آب در تماس با کف رودخانه است و این تماس بیشتر، اصطکاک بیشتری هم به‌وجود می‌آورد و باعث کاهش سرعت جریان می‌شود.

بنابراین، جریان «الف» از نظر فرسایش و حمل مواد، نیروی کمتر از جریان «ب» دارد.

لازم به یادآوری است که «شکل سطح برش عرضی» رودخانه هم بر سرعت جریان آب تأثیر دارد (شکل ۲). شکل ۲، جریانی از آب را که دارای برش عرضی قرینه است، نشان می‌دهد، ولی سرعت در جاهای متفاوت برش عرضی که قرینه نیستند، از این مدل پیروی نمی‌کند.



توضیح شکل ۲. آب در منطقه‌ی شماره ۱ بیشترین سرعت جریان را دارد، زیرا که با کف، دیواره‌ها و هوا اصطکاک ندارد. در منطقه‌ی ۲، آب سرعت جریان کمتری دارد، چون در مقابل اصطکاک هوا مقاومت می‌کند. آب در منطقه ۳ کمترین سرعت را دارد. علت آن هم بیشترین تماس آب با کف و دیواره‌های بستر است.

۲. چگونگی سطح دیواره و کف بستر: نا هموار بودن کف و دیواره‌ها، به سبب ایجاد اصطکاک، سرعت جریان آب را کاهش می‌دهد.

۳. شیب بستر: در قسمت‌های بالایی مسیر رودخانه، به رغم شیب بیشتر، به علت کوهستانی و ناصاف بودن منطقه، اصطکاک زیاد و سرعت جریان آب کم است. در حالی که در قسمت‌های نزدیک به انتهای مسیر، با آن‌که شیب کمتر است، به علت هموار و صاف بودن مسیر، اصطکاک کمتر و سرعت آب زیادتر است.

فرسایش، حمل و رسوب گذاری

عمل فرسایش در رودخانه به سه شکل صورت می‌گیرد:

الف) فعالیت هیدرولیکی: آب با فشار وارد شیارها و حفره‌های کنار رودخانه می‌شود، به‌ویژه فشار هوای محبوس شده در آن‌جا شیارها را بازتر و حفره‌ها را بزرگ‌تر می‌کند.

ب) حفاری: در این عمل، امواج به ساحل رودخانه برخورد می‌کنند و باعث شکسته شدن بخشی از سنگ‌های ساحل و ایجاد حفره‌های جدید می‌شوند.

ج) خورندگی: عمل خورندگی آب رودخانه به دو شکل اتفاق می‌افتد: اول، ذرات مواد کنده شده، به وسیله‌ی امواج به ساحل رودخانه برخورد می‌کنند و عمل سایش را روی سنگ‌های ساحلی انجام می‌دهند. دوم، فعالیت شیمیایی مواد درون آب است که باعث حل شدن برخی از مواد ساحل و بستر رودخانه می‌شود. این مواد حل شده، به‌صورت محلول در آب حرکت می‌کنند. لازم به یادآوری است که به‌جز فعالیت شیمیایی آب، دیگر عملیات فرسایشی آب رودخانه، به انرژی حاصل از جریان آب نیاز دارند.

حمل مواد در رودخانه

به مواد حمل شده توسط رودخانه، بار رودخانه هم می‌گویند. این بار به دو صورت در رودخانه حمل می‌شود:

الف) بار معلق: سیلت‌ها و رس‌ها، به علت سبکی وزن ذرات آن‌ها، بیشترین بار معلق را تشکیل می‌دهند.

ب) بار بستری: در بستر رودخانه، ذرات کوچکی مثل ماسه‌ها که امکان معلق بودن ندارند، به شکل جهشی حرکت می‌کنند و ذرات بزرگ‌تر از قبیل سنگ‌ها و قلوه‌سنگ‌ها در طول بستر رود می‌غلتند.

عوامل تأثیرگذار در میزان بار رودخانه

در میزان بار رودخانه، سه‌عامل بیشترین تأثیر را دارند:

الف) اندازه‌ی سنگ‌ها: یکی از عوامل تأثیرگذار در میزان بار رودخانه، اندازه‌ی سنگ‌هاست. به این معنی که در سرعت‌های متفاوت، سنگ‌های با اندازه‌های متفاوت قابل حمل هستند.

ب) سرعت فرسایش: افزایش میزان بار رودخانه در اثر سرعت فرسایش، بستگی به این دارد که ذرات در مقابل نیروی معین آب تا چه‌حد ایستادگی می‌کنند (چه از نظر خرد شدن و چه از نظر حرکت کردن).

ج) سرعت جریان آب: عامل تأثیرگذار دیگر، سرعت جریان آب است. سرعت آب، خود بر دو عامل یاد شده تأثیر می‌گذارد. هم‌چنین آب با سرعت معین، می‌تواند ذرات با اندازه‌ی معین را تا مسافت معینی حمل کند.

لازم به یادآوری است که مقاومت ذرات در مقابل حمل آب و هم‌چنین ظرفیت باری رودخانه، هر دو به سرعت جریان آب بستگی دارند.

رسوب گذاری رودخانه

رسوب گذاری در شرایطی شروع می‌شود که آب توانایی حمل مواد کنده شده را ندارد. این شرایط عبارت‌اند از: کاهش ناگهانی سرعت، کم شدن آب ورودی بر اثر فرا رسیدن فصل خشک، افزایش بار به‌طور غیرعادی، کاهش عمق رودخانه.

الف) کاهش ناگهانی سرعت: این موقعیت معمولاً در دلتاها و هم‌چنین در جایی که رود وارد دشت می‌شود، پیش می‌آید.

ب) کم شدن آب ورودی: این پدیده در آب‌وهوایی که دوره‌ی کم‌باران دارند، رخ می‌دهد. با آغاز دوره‌ی کم‌باران، ورودی آب رود کاهش می‌یابد و آب موجود توان حمل مواد کنده شده را ندارد. در نتیجه، رسوب گذاری آغاز می‌شود.

ج) افزایش بار: این موقعیت هنگام لغزش دامنه‌ها و یا فرو ریختگی کناره‌های بستر رود دیده می‌شود. با وقوع این پدیده‌ها، بار جریان هم بیشتر و در نتیجه هم رسوب گذاری زودتر شروع می‌شود و هم میزان آن افزایش می‌یابد.

د) کاهش عمق: در جاهایی که رود با کاهش عمق روبه‌روست، طبیعتاً توانایی آب برای حمل مواد کمتر است که رسوب گذاری زیادتر را به دنبال دارد.

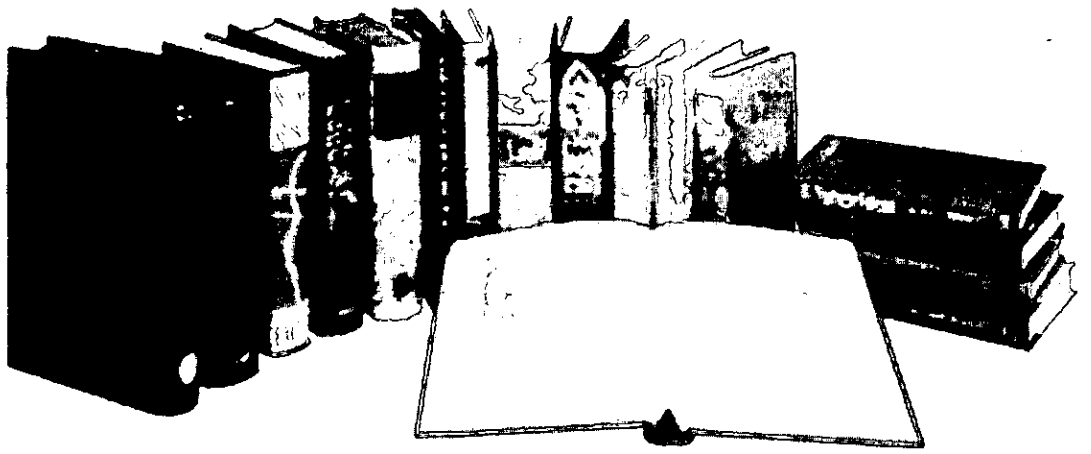
با کاهش سرعت و انرژی آب، مواد سنگین‌تر به جای گذاشته می‌شوند، ولی رس‌ها و سیلت‌ها که سبک‌تر هستند، تا جاهای دورتر هم برده می‌شوند و رسوب گذاری صورت می‌گیرد. لازم به یادآوری است که بار محلول، بر سرعت جریان آب بی‌تأثیر است. ۳

زیرنویس

۱. وقتی صحبت از پیرامون برش عرضی می‌شود، منظور حاصل‌جمع خط تماس آب در دو سمت کناره‌ها، به‌علاوه‌ی خط تماس آب با کف بستر رود در همان برش عرضی است.

منبع

A Level Geography(CD), Oxford University Press. Oxford, 1998.



معرفی کتاب های جدید جغرافیایی

گروه جغرافیای دفتر برنامه‌ریزی و تألیف

سونامی و زلزله‌شناسی

مؤلف: جعفر محمدی جامی

ناشر: سنبله

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۸۶

قیمت: ۳۰۰۰تومان

مؤلف، زلزله را یکی از عمده‌ترین بلایای طبیعی می‌داند و دلایل لزوم شناخت آن را به قرار زیر معرفی می‌کند:

۱. من و شما در ناحیه‌ای زلزله‌خیز زندگی می‌کنیم.

۲. ما تلفات زلزله را عمیقاً درک می‌کنیم.

۳. شناخت ما از زلزله و مقابله‌ی ما با آن تا این لحظه کافی نبوده است.

محمدی جامی، با نگاهی همه‌جانبه به موضوع زلزله پرداخته و ضمن ارائه‌ی تعاریف زلزله، علل زلزله، آثار و پیامدهای زلزله و... را بررسی کرده است. کتاب سونامی و زلزله‌شناسی در ۲۶۸ صفحه تألیف شده

است. «رشد آموزش جغرافیا»، مطالعه‌ی این کتاب را به دانشجویان رشته‌ی جغرافیا و سایر رشته‌های مرتبط توصیه می‌کند.

جغرافیای ترسناک

مؤلف: آنیتا گانری

مترجم: مهرداد تویسرکانی

ناشر: قدیانی

نوبت چاپ: شماره‌های ۱ و ۲، اول ۱۳۸۳ و شماره‌ی ۳، اول ۱۳۸۶.

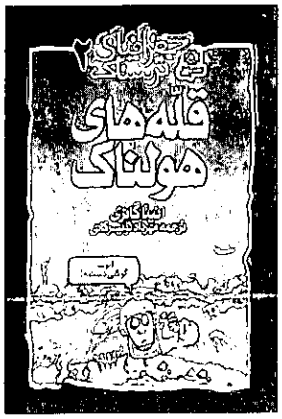
قیمت: شماره‌های ۱ و ۲، ۱۱۰۰ تومان و شماره‌ی ۳ ۱۵۰۰ تومان.

از مجموعه‌ی کتاب‌های «جغرافیای ترسناک»، تا کنون سه عنوان از چاپ خارج شده است.

کتاب اول با عنوان «زلزله‌های لرزناک» شامل این مطالب است:

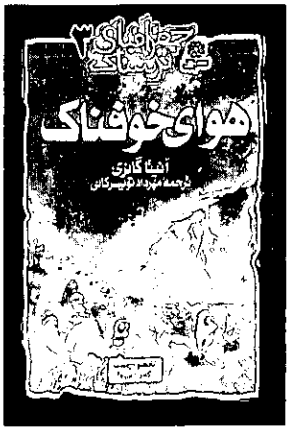
- سرآغاز
- یک داستان تکان دهنده‌ی واقعی
- شکاف روی سطح زمین
- این گسل مال کیه؟
- موج‌های تکان‌دهنده
- زندگی روی زمین‌های لرزان
- کارشناس‌های زمین‌لرزه
- اخطارهای تکان‌دهنده
- جان به‌در بردن از زلزله
- آیا آینده لرزان است؟

کتاب دوم با عنوان «قله‌های هولناک» شامل این مطالب است:



- سرآغاز
- بر بام جهان
- کوه‌های متحرک
- سراشیب‌های لغزنده
- حیات‌وحش هولناک
- کوهستان و انسان
- صعود به قله‌های هولناک
- حفظ جان در کوهستان
- سلامتی کوهستان

کتاب سوم با عنوان «هوای خوفناک»، شامل این مطالب است:



- سرآغاز
- طوفان قاتل
- جوّ هولناک
- خیس و وزنده و وحشی
- رعد غُرّان
- گردبادهای هولناک
- توفندهای ترسناک
- چهار چشمی مراقب طوفان باشیم
- امان از دست طوفان

این مجموعه ویژه‌ی نوجوانان تهیه شده است و برای اولین‌بار با ادبیات خاص و مخاطب پسند، به زبانی طنز نگارش یافته است. «رشد آموزش جغرافیا»، مطالعه‌ی این مجموعه را به دانشجویان و معلمان جغرافیا و سایر رشته‌های مرتبط توصیه می‌کند.

اخبار جغرافیایی

کورش امیری‌نیا

فعالیت‌های گروه آموزشی جغرافیای استان سیستان‌و بلوچستان

گروه آموزشی جغرافیای استان سیستان و بلوچستان، در راستای فعالیت‌های آموزشی در سال تحصیلی ۸۶ـ۸۵، کارهایی به شرح زیر انجام داده است:

۱. تهیه و تدوین برنامه‌ی عملیاتی گروه جغرافیای استان در ابتدای سال تحصیلی؛

۲. برگزاری مسابقه‌ی طرح بهترین سؤال امتحانی جغرافیای۱، در نوبت دی‌ماه؛

۳. برگزاری دوره‌ی ضمن خدمت جغرافیای۲؛

۴. برگزاری کارگاه مکمل‌های آموزشی برای سرگروه‌های جغرافیای استان؛

۵. برگزاری دوره‌ی ضمن خدمت با عناوین«بررسی و تحلیل جغرافیای ۱» و «زبان تخصصی در جغرافیا»؛

۶. تهیه و ارسال کتاب‌های نمونه سؤال و جزوات آموزشی به شهرستان‌ها و نواحی استان؛

۷. برگزاری مسابقه‌ی ساخت دست سازه‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی، ویژه‌ی دبیران جغرافیا؛

۸. بازدید از مدارس مناطق تابعه‌ی استان؛

۹. ارتباط مستمر با دبیرخانه‌ی راهبری جغرافیا.

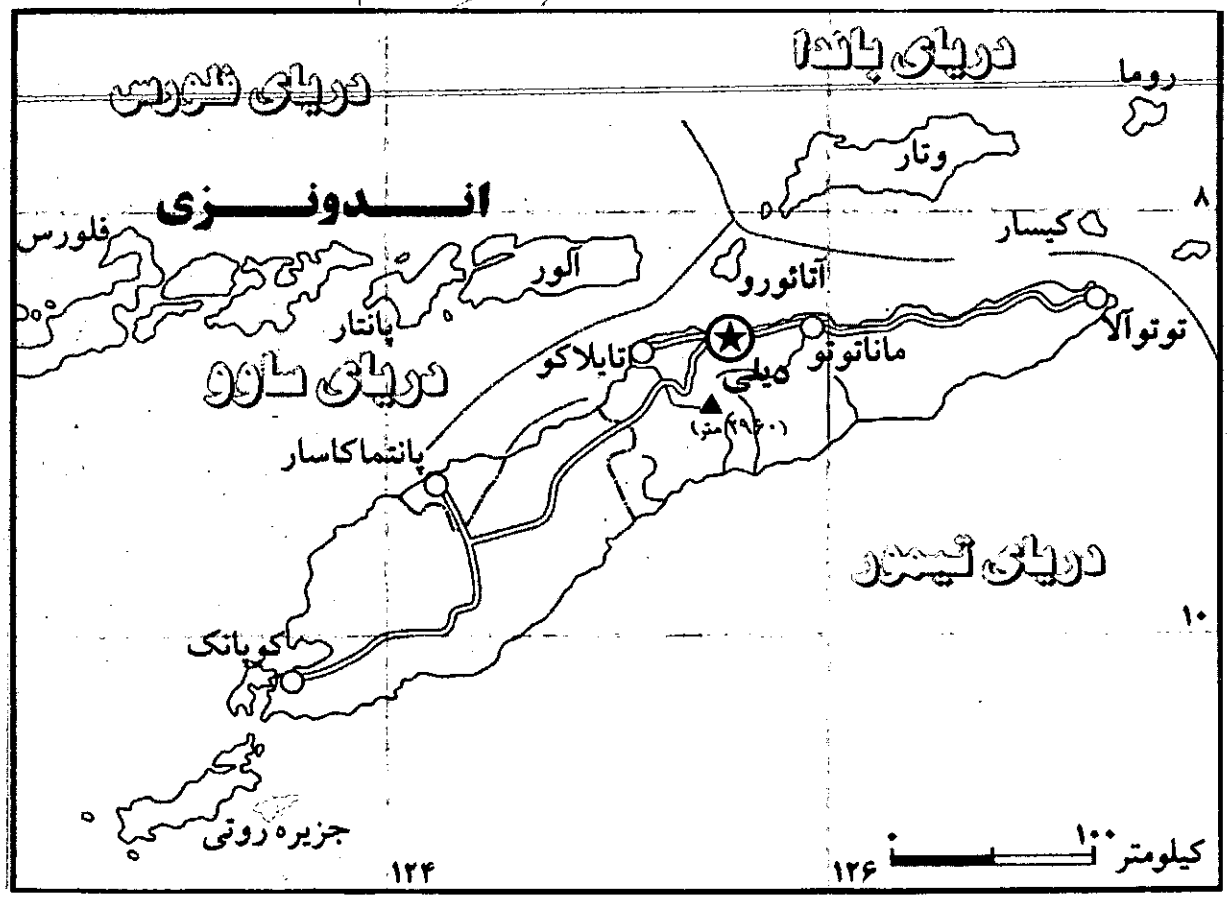
نشست علمی دبیران جغرافیای استان سمنان

«انجمن علمی دبیران جغرافیای استان سمنان»، با هدف دانش‌افزایی و ارتقای سطح علمی اعضای خود، نشست یک روزه‌ای در محل «پژوهشگاه معلم استان سمنان» و با شرکت تعداد کثیری از اعضا برگزار کرد.

در این نشست، یکی از کارشناسان گروه درسی جغرافیای«دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتب درسی» درباره‌ی روش‌های فعال تدریس در آموزش جغرافیا و اهمیت آن‌ها سخن گفت و در ادامه، ضمن تشکیل گروه‌های کاری و پاسخ به فعالیت‌های مطرح شده از طرف مدرس، جلسه‌ی پرسش و پاسخ نیز برگزار شد.

جمهوری دموکراتیک تیمور شرقی

سعید بختیاری
مؤسسه‌ی جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی



نام رسمی: جمهوری دموکراتیک تیمور شرقی
نام محلی: تیمور لسته[1]
نام بین‌المللی: تیمور شرقی[2]

کشور تیمور شرقی، بخش خاوری جزیره‌ی تیمور را اشغال کرده است. این جزیره، بین استرالیا و اندونزی، در شمال دریای تیمور قرار دارد. بخش کوچکی از تیمور غربی به نام «آمبینو» جزیره‌ی آتائورو در شمال و جزیرک یاکو، نیز جزو خاک این کشور محسوب می‌شوند.

آب‌وهوا: تیمور شرقی کلاً سرزمینی کوهستانی با منشأ آذرین است و از جنگل‌های انبوه بارانی پوشیده شده و اقلیم آن گرم و پرباران است.

بلندترین نقطه‌ی تیمور شرقی، ۲,۹۶۰ متر ارتفاع دارد.

جمعیت: بر اساس آمار سال ۲۰۰۵، تیمور شرقی جمعیتی بالغ بر ۹۷۵,۰۰۰ دارد و از این نظر صدوپنجاه‌ویکمین کشور جهان است. از کل جمعیت تیمور شرقی (۲۰۰۳)، ۷/۶ درصد در شهرها و ۹۲/۴ درصد در روستاها ساکن هستند. تراکم جمعیت آن نیز (۲۰۰۵)، ۶۶/۸ نفر در هر کیلومتر مربع است.

توزیع سنی: در تیمور شرقی، ۳۷/۸ درصد افراد زیر ۱۵ سال، ۲۷/۶ درصد بین ۱۵ تا ۲۹ سال، ۱۸/۹ درصد بین ۳۰ تا ۴۴ سال، ۱۰/۸ درصد بین ۴۵ تا ۵۹ سال، ۴/۱ درصد بین ۶۰ تا ۷۴ سال و ۰/۸ درصد نیز بیش از ۷۵ سال سن دارند. متوسط عمر مردان ۶۳/۳ سال و زنان ۶۷/۹ سال است (۲۰۰۴).

تولد و مرگ‌ومیر: طبق آمار سال ۲۰۰۴، میزان تولد، ۲۷/۵ نفر در هر هزار نفر، میزان مرگ‌ومیر ۶/۴ نفر در هر هزار نفر و میزان مرگ و میر کودکان ۴۸/۹ نفر در هر هزار تولد بوده است.

ترکیب نژادی: اکثریت جمعیت تیمور شرقی را مائوبره‌ها تشکیل می‌دهند و اقلیت‌های آن شامل: چینی‌ها، اندونزیایی‌ها و پرتغالی‌ها هستند.

مذهب و زبان: بر اساس آمار سال ۲۰۰۰، ۸۶/۷ درصد مردم تیمور شرقی کاتولیک، ۵/۶ درصد پروتستان، ۳/۳ درصد مسلمان و ۴/۴ درصد از بقیه ادیان هستند. زبان رسمی و رایج این کشور، تتوم و پرتغالی است که با خط لاتین نوشته می‌شود.

پایتخت: شهر دیلی با ۲۰۰,۴۸ نفر جمعیت (۲۰۰۰)، پایتخت کشور تیمورشرقی است و شهرهای مهم آن عبارت‌اند از: داره (۱۷,۱۰۰ نفر)، بائوکائو (۱۴,۲۰۰ نفر)، مالیانا (۱۲,۳۰۰ نفر) و ارمرا (۱۲,۰۰۰ نفر).

نوع حکومت: از سال ۲۰۰۲، حکومت این کشور جمهوری دموکراتیک چندحزبی با یک مجلس قانون‌گذاری بوده است. رئیس حکومت، رئیس‌جمهور **زاناناگوسمائو** از سال ۲۰۰۲ و رئیس دولت، نخست‌وزیر **ژوزه راموس هورتا**، از سال ۲۰۰۶ بوده‌اند. قوه‌ی مقننه از یک مجلس ملی با ۸۸ عضو به مدت ۴ سال تشکیل یافته است. کرسی‌های مجلس ملی (۲۰۰۱) بدین‌صورت توزیع شده‌اند: مطلق (۵۵ کرسی)، حزب دموکرات (۷ کرسی)، حزب

سوسیال‌دموکرات(۶کرسی)، انجمن سوسیال‌دموکرات تیمور(۶کرسی)، اتحاد دموکراتیک تیمور(۲کرسی)، حزب ملی تیمور(۲کرسی)، حزب مردم تیمور(۲کرسی)، حزب دموکرات مسیحی(۲کرسی) و سایرین (۶کرسی).

روز ملی کشور تیمور شرقی ۲۸ نوامبر، روز اعلام استقلال آن است. این کشور در سال ۲۰۰۲، به عضویت سازمان ملل متحد درآمد، اما در سایر سازمان‌های بین‌المللی عضویت ندارد.

کشاورزی و صنایع: محصولات عمده‌ی این کشور (۲۰۰۴) عبارت‌اند از: ذرت، برنج، نشاسته کاساوا، سیب‌زمینی شیرین، قهوه، نارگیل، بادام‌زمینی و ادویه. مهم‌ترین صنایع آن نیز (۲۰۰۱) از این قرارند: منسوجات، پوشاک، صنایع دستی، آب‌معدنی و پودر قهوه.

در سال ۲۰۰۰، از کل زمین‌های تیمور شرقی، ۵/۴ درصد اراضی کشاورزی، ۱۰/۱ درصد مرتع و ۳۴/۳ درصد نیز جنگل بوده است. دام‌های زنده آن در سال ۲۰۰۴ عبارت بودند از: خوک، گاو، بوفالو و مرغ. میزان صید ماهی نیز در سال ۲۰۰۲، معادل ۳۵۰ تن بوده است. در تیمار ۱۹۹۸، حدود ۴۰ میلیون کیلووات ساعت برق تولید شده است.

نیروی کار: بر اساس آمار سال ۲۰۰۱، تعداد نیروی کار ۲۳۲,۰۰۰ نفر بوده است که ۲۸ درصد کل جمعیت را تشکیل می‌داده‌اند. شاغلان بالای ۱۵ سال نیز ۵۷ درصد بوده‌اند.

واحد پول: دلار آمریکا ($) برابر ۱۰۰ سنت و هر دلار آمریکا ۹,۲۰۰ ریال است.

تولید ناخالص ملی: در سال ۲۰۰۴، تولید ناخالص ملی به ۵۰۶ میلیون دلار بالغ شد و درامد سرانه ۵۵۰ دلار بود.

واردات: تیمور شرقی در سال ۲۰۰۴، حدود ۱۴۶,۱۰۰,۰۰۰ دلار کالا وارد کرده است که عمدتاً شامل: سوخت‌های معدنی و روغن (۲۵/۲ درصد)، تجهیزات حمل‌ونقل (۱۰/۱ درصد)، ماشین‌آلات و تجهیزات برقی (۶/۷ درصد) و غلات (۵/۶ درصد) بوده است. این کالاها، از کشورهای اندونزی (۴۲/۸ درصد)، استرالیا (۱۷/۱ درصد)، سنگاپور (۱۱/۲ درصد)، ویتنام (۳/۶ درصد) و پرتغال (۳ درصد) وارد شده‌اند.

صادرات: در سال ۲۰۰۴، این کشور ۶,۹۷۲,۰۰۰ دلار کالا که

دفتر انتشارات کمک آموزشی

آشنایی با مجله های رشد

مجله های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، با این عناوین تهیه و منتشر می‌شوند:

مجله های دانش‌آموزی (به صورت ماهنامه ـ ۸ شماره در هر سال تحصیلی ـ منتشر می‌شوند):

- **رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی ابتدایی)
- **رشد نوآموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی ابتدایی)
- **رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی ابتدایی).
- **رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی).
- **رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه).

مجله های عمومی (به صورت ماهنامه ـ ۸ شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- **رشد آموزش ابتدایی، رشد آموزش راهنمایی تحصیلی، رشد تکنولوژی آموزشی، رشد مدرسه فردا، رشد مدیریت مدرسه**
- **رشد معلم (دو هفته نامه)**

مجله های تخصصی (به صورت فصلنامه و ۴ شماره در سال منتشر می‌شوند):

- رشد برهان راهنمایی (مجله‌ی ریاضی، برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)، رشد برهان متوسطه (مجله‌ی ریاضی، برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه)، رشد آموزش معارف اسلامی، رشد آموزش جغرافیا رشد آموزش تاریخ، رشد آموزش زبان و ادب فارسی، رشد آموزش زبان رشد آموزش زیست‌شناسی، رشد آموزش تربیت بدنی، رشد آموزش فیزیک، رشد آموزش شیمی، رشد آموزش ریاضی، رشدآموزش هنر، رشد آموزش قرآن، رشد آموزش علوم اجتماعی، رشد آموزش زمین‌شناسی، رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و رشد مشاورمدرسه.

مجله های رشد عمومی و تخصصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کادر اجرایی مدارس
دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته های دبیری دانشگاه ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

◆ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهرشمالی، ساختمان شماره۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی.
تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸

۸۶/۱ درصد آن را قهوه تشکیل می‌داده است، به کشورهای استرالیا(۴۷/۱ درصد)، ژاپن (۲۲/۸ درصد)، پرتغال(۱۳ درصد) و آمریکا(۴/۱ درصد) صادر کرده است.

ارتش: در سال ۲۰۰۴، ارتش حدود ۱,۲۵۰ نفر را در اختیار داشته است که تمام آن‌ها در نیروی زمینی مشغول به خدمت بوده‌اند. هزینه‌ی سرانه ارتش در سال ۲۰۰۳ حدود ۵ دلار بوده است.

حمل‌ونقل: در کشور تیمور شرقی، خطوط راه‌آهن وجود ندارد و طول راه‌های اتومبیل‌رو ۱,۴۱۴ کیلومتر است. هم‌چنین دو فرودگاه (۲۰۰۱) با پروازهای زمان‌بندی شده وجود دارد. در سال ۱۹۹۸، تعداد ۱۵۶,۳ دستگاه اتومبیل سواری و ۷۱۴۰ دستگاه اتوبوس و کامیون در تیمور شرقی در رفت‌وآمد بوده‌اند.

ارتباطات: در سال ۱۹۹۶ تعداد ۶۶۰۰ خط تلفن (۸ خط برای هر هزار نفر)، ۱۰۰۰ اشتراک اینترنت (۲۰۰۴)، ۱/۱ اشتراک برای هر هزار نفر) و هم‌چنین تعداد ۱,۵۰۰ نسخه روزنامه (۲۰۰۲)، (۱/۸ نسخه برای هر هزار نفر) استفاده شده است.

بهداشت: طبق آمار سال ۲۰۰۲، تعداد پزشکان این کشور ۴۷ نفر (برای هر ۳۵۵,۱۷ نفر یک پزشک) و هم‌چنین ۵۶۰ تخت بیمارستانی (۱۹۹۹، برای هر ۲۷۷,۱ نفر یک تخت) وجود داشته است.

تغذیه: مصرف سرانه‌ی انرژی در تیمور شرقی در سال ۲۰۰۲، به‌طور متوسط ۲,۸۰۶ کالری بوده است که ۸۹ درصد آن از مواد نباتی و ۱۱ درصد از فراورده‌های حیوانی تأمین شده است. حداقل انرژی مصرفی ۱۳۰ کالری است که توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) توصیه شده است.

آموزش: نرخ باسوادی در سال ۲۰۰۲، حدود ۵۸/۶ درصد بوده که این میزان در میان مردان ۶۵ درصد و در میان زنان ۵۲ درصد بوده است. جدول زیر خلاصه‌ای از نسبت‌های آموزشی دوره‌ی تحصیلی تیمور شرقی را در سال ۲۰۰۳ نشان می‌دهد.

دوره‌ی تحصیلی	تعداد مدارس	تعداد معلمان	تعداد دانش‌آموزان	نسبت دانش‌آموز به معلم
ابتدایی	—	۴,۰۸۰	۱۸۳,۶۰۰	۴۵
متوسطه	—	۱,۱۰۳	۳۸,۱۸۰	۳۴,۶
عالی	۱	—	۴,۵۰۰	—

زیرنویس

1. Timore Leste
2. EAST TIMOR

برگ اشتراک مجله های رشد

شرایط

۱ـ واریز مبلغ ۲۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله درخواستی، به صورت علی‌الحساب به حساب شمارهٔ ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخه‌حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.

۲ـ ارسال اصل رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک.

- **نام مجله :** .....
- **نام و نام خانوادگی:** .....
- **تاریخ تولد:** .....
- **میزان تحصیلات:** .....
- **تلفن:** .....
- **نشانی کامل پستی:**

استان: ..... شهرستان: .....

خیابان: .....

.....

پلاک: ..... کدپستی: .....

- **مبلغ واریز شده:** .....
- **شماره و تاریخ رسید بانکی:** .....
- **آیا مایل به دریافت مجله درخواستی به صورت پست پیشتاز هستید؟ بله ☐ خیر ☐**

امضا:

نشانی: تهران ـ صندوق پستی مشترکین ۱۶۵۹۵/۱۱۱

نشانی اینترنتی: www.roshdmag.ir

پست الکترونیک: Email:info@roshdmag.ir

☎امور مشترکین: ۷۷۳۳۶۶۵۶ـ۷۷۳۳۹۷۱۳ـ۱۴

☎ پیام گیر مجلات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲ ـ ۸۸۸۳۹۲۳۲

یادآوری:

- هزینه برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی، بر عهده مشترک است.
- مبنای شروع اشتراک مجله از زمان وصول برگ اشتراک است.
- برای هر عنوان مجله برگ اشتراک جداگانه تکمیل و ارسال کنید (تصویر برگ اشتراک نیز مورد قبول است).

پل لنگرود

طبیعت گیلان

معلم • جوان • نوجوان • نوآموز • دانش‌آموز • کودک • مدیریت مدرسه • مدرسه فردا • تکنولوژی آموزشی • رشد • آموزش ابتدایی
آموزش قرآن • آموزش زبان و ادب فارسی • آموزش زبان • آموزش جغرافیا • آموزش شیمی • آموزش زیست‌شناسی • زمین‌شناسی
آموزش معارف اسلامی • برهان • خانه و خیابان • فیزیک • آموزش تاریخ • آموزش علوم اجتماعی • آموزش ادبیات و تعلیمات اجتماعی

◆ راهی مطمئن بسوی تقویت بنیه‌ی علمی دانش آموزان و معلمان ◆

از کجا بخریم؟

همکاران محترم فرهنگی، دانشجویان و دانش‌آموزان عزیز می توانند محصولات دفتر انتشارات کمک آموزشی (نشریات رشد عمومی و تخصصی و کتاب های رشد) را از طریق زیر دریافت کنند:

- ❐ کلیه واحدهای آموزشی سراسر کشور
- ❐ تکمیل برگ اشتراک مجله های رشد و ارسال مدارک به امور مشترکین — تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۶
- ❐ نمایشگاه دائمی نشریات رشد واقع در فروشگاه مرکزی انتشارات مدرسه

تهران، خیابان کریم‌خان، ابتدای ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره چهار آموزش و پرورش،