فضا در ژئومورفولوژی

محمدحسین رامشت*

استاد گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت: ۸۷/۳/۲۰ پذیرش: ۸۸/۷/۱۵

چکیده

طرح دیدگاه‌های جدید درحوزهٔ معرفت و دانش بشری، همواره سبب ایجاد افق‌های نو گردیده است. این طرح‌واره‌ها گاه توانایی‌های ما را در حل مشکلات و مسائل بشری افزایش داده و علاوه بر آن توانسته است به مسائل بشری به‌گونهٔ دیگری بنگرد؛ بنابراین، با جایگزینی دیدگاه جدید، بخشی از مشکلات بشری تغییر یافته و نحوهٔ تحلیل، شیوهٔ تحقیق، معیارهای ارزیابی و.. دگرگون شده است. ازجمله دیدگاه‌هایی که طرح آن در جغرافیا و علوم وابسته بدان تحولی عمیق در نوع مسئله‌یابی، چگونگی تحلیل و روش‌شناسی تحقیق و ادبیات آن ایجاد کرده، نگرش یا دیدگاه فضایی است. ژئومورفولوژی به‌عنوان یکی از زیرمجموعه‌های علوم جغرافیایی از این قاعده مستثنی نیست.

بدیهی است آشنایی با تبلور هستهٔ اولیهٔ نگرش فضایی و نحوهٔ ورود آن به حوزهٔ دانش ژئومورفولوژی می‌تواند ما را در درک بهتر این مفهوم یاری دهد؛ بنابراین، برای دست‌یابی به چنین هدفی با انتخاب چهارتن از ژئومورفولوژیست‌ها و دو تن ازجغرافی‌دانان صاحب‌نظر، و واکاوی نوشته‌های آنان از مفهوم فضا کوشیده‌ایم به سیر شکل‌گیری و طرح در حوزهٔ ژئومورفولوژی بپردازیم. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مفهوم فضا در ژئومورفولوژی با واژهٔ Flexus در نوشته‌های جیلبرت درسال ۱۸۸۶ برای اولین بار به‌صورت تلویحی در ژئومورفولوژی طرح شده است؛ اگرچه هرگز وی با چنین بینشی- آن‌چنان که بعدها مطرح گردید- آشنا نبوده است.

واژه‌های کلیدی: فضا، زمان، مقیاس، فاصله، جهت، چندنگارگی.

---

* نویسندهٔ مسئول مقاله: E-mail: Mrameshat@yahoo.com

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

۱- مقدمه

یکی از موضوعاتی که می‌تواند در فهم دیدگاه‌های جدید به محققان کمکی فراوان کند، بررسی نحوهٔ به‌وجود آمدن یک بینش و چگونگی انتشار و ورود آن به حوزه‌های مختلف دانشی است. ازجمله دیدگاه‌های جدید که با گام‌نهادن به عرصهٔ دانش جغرافیا به‌صورت اعم و در ژئومورفولوژی به‌صورت خاص در طرح مسائل و تحلیل‌های پژوهشگران تأثیرهای مهمی داشته، مفهوم و بینش فضایی است؛ بنابراین، پرداختن به خاستگاه اصلی این نگرش و چگونگی ورود آن به دانش ژئومورفولوژی می‌تواند در شناخت بهتر ویژگی‌های مفهومی و فلسفی فضا به پژوهشگران کمک مؤثری کند.

اگر ژئومورفولوژی را به‌تعبیری، علم شناخت هندسهٔ سطوح ارضی و و تحول آن بدانیم، در اولین گام برای درک بهتر مفهوم فضا، باید با اصول وضع‌شده و نگرش‌های مطرح‌شده در حوزهٔ دانش هندسه آشنا باشیم. تا قبل از طرح دیدگاه فضایی، دیدگاه اقلیدسی بر هندسه غالب بود. این دیدگاه شکل‌ها را ترکیبی از خط، نقطه و سطح تلقی می‌کرد و آنها را در دو و یا حداکثر سه بعد تعریف‌پذیر می‌دانست. هندسهٔ اقلیدسی که پیشینه‌ای طولانی درحوزهٔ دانش مشاهده‌ای و تجربی بشر دارد، با طرح دیدگاه فضایی دچار چالشی جدی شد. درسال ۱۸۵٤، ریمان[1] از هندسهٔ فرابعدی سخن گفت. این تعبیر بعدها سبب طرح هندسهٔ چهاربعدی و هندسهٔ یازده‌بعدی شد و این هندسه درمقابل هندسهٔ اقلیدسی، وضعیت جدیدی را برای تفسیر آفرینش و تحول آن در بستر زمان ازسوی فیزیک‌دانان فراهم آورد. این هندسهٔ فراابعادی دراصطلاح، هندسهٔ فضایی نامیده‌شد؛ البته این مفهوم با واژهٔ فضا که مفهوم کهکشان‌ها را به ذهن متبادر می‌کند، کاملا متفاوت است.به طور کلی، ترجمهٔ این دیدگاه در علوم جغرافیایی به دیدگاه فضایی شهرت دارد و از چهارچوبهٔ معرفتی خاصی درزمینهٔ روش تحقیق، ادبیات نوشتاری و مفاهیم جدید تأثیر پذیزفته است؛ از این‌رو، مکتب‌ها و الگوهایی هم که در چنین چهارچوبهٔ معرفتی‌ای به‌وجود آمده‌اند، در حوزهٔ دیدگاه فضایی طبقه‌بندی می‌شوند.

1. George Bernhard Riemann

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

طرح هندسهٔ فضایی در ژئومورفولوژی، اصول و مبادی دو دیدگاه کلاسیک در ژئومورفولوژی (ژئومورفولوژی دیویسی و ژئومورفولوژی فرایندی) را دگرگون کرد و سبب تولد حوزهٔ جدیدی گردید که به ژئومورفولوژی سیستمی[1] شهرت یافته است (Sumerfield, 1998: 11).

با ورود اندیشه‌های فضایی در ژئومورفولوژی، مفاهیم جدیدی چون ارگودیسیتی، کیاس، تعادل دینامیک، کروم و آلومتری مطرح شد و درمفهوم مقیاس و از همه مهم‌تر به‌کار گیری منطق فازی به‌جای منطق علمی در تحلیل‌ها و مبانی نظری و روش‌شناسی، تغییری بنیادی به‌وجود آمد. در ژئومورفولوژی فضایی، عوامل متعددی چون جهت، فاصله، ارتباط، مقیاس، مرز و مفاهیمی مانند زمان مطرح است، باوجود متداول‌بودن برخی از این مفاهیم در هندسهٔ اقلیدسی، معنای کاملا نوینی در تحلیل‌های فضایی دارند. و شناخت این مفاهیم و به‌کارگیری آنها در مطالعات ژئومورفولوژی سیستمی، الزامی می‌باشد. در این مقاله- که برگرفته از یک طرح تحقیقاتی در دانشگاه اصفهان است- می‌کوشیم تا براساس اسناد و مدارک نگارش‌یافته، مفهوم فضا را در ژئومورفولوژی تشریح کنیم و به تبیین دریچه‌های جدیدی بپردازیم که این بینش در حوزهٔ این علم به‌وجود آورده است. نتایج پژوهش، ناظر بر این واقعیت است که تأثیر عناصر فضایی در نوع فرایند و شکل عوارض زمین، بسیار پیچیده‌تر از آن‌است که بتوان آن را به‌ویژه درحوزهٔ هندسهٔ اقلیدسی تحلیل کرد.

٢- روش تحقیق

با توجه به تحلیلی‌بودن این پژوهش، برای دست‌یابی به هدف‌های تحقیق، نخست افرادی را شناسایی کردیم که درزمینهٔ نگرش فضایی در ژئومورفولوژی اثری از خود به‌جا گذاشته‌اند؛ سپس از بین آنها کسانی را برگزیدیم که در تبیین این دیدگاه، مشرب و اشراف بیشتری داشتند و یا در خلق ادبیات جدید در این حوزه موفق‌تر بودند؛ آن گاه نظرهای آنها را ارزیابی کردیم. در این میان، جیلبرت، هک، استرالر، چورلی از گروه ژئومورفولوژیست‌ها و روژه برونه، پل

1. Systemic Geomorphology or Functional Geomorphology

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

کلاول را از گروه جغرافی‌دانان انسانی برای چنین تحلیلی انتخاب کردیم و برحسب نیاز به متون اصلی‌ای مراجعه کردیم که می‌توانست ما را در این کار یاری دهد.

۳- بنیان‌های نظری

مفهوم فضا را در ژئومورفولوژی نمی‌توان فارغ از تغییرهای روی‌داده در الگوهای فکری فیزیک‌دانان طرح کرد؛ زیرا بسیاری از مفاهیمی که اکنون در این حوزه مطرح است، ابتدا در حوزه‌های علوم دیگر مطرح بوده و بعدها در قلمرو ژئومورفولوژی ترجمه یا تبیین شده است. با توجه به رابطهٔ ژئومورفولوژی و هندسه، در این حوزه باید از ریمان (۱۸۵٤) یاد کرد. وی هندسهٔ جدیدی را معرفی کرد که نظریهٔ ابعاد بالاتر در آن مطرح شده بود. ریمان ویژگی‌های حیرت‌انگیز فضای فرابعدی را به‌دنیا شناساند و اصول هندسهٔ کلاسیک یونان را که درطول دوهزار سال، تمام انتقادهای افراد شکاک را با موفقیت پاسخ گفته بود، در هم فروریخت. ورود هندسهٔ فرابعدی در فیزیک، اصول جدیدی را بنیان نهاد و فیزیک‌دانان را از فیزیک کلاسیک یا نیوتنی به فیزیک کوانتم رهنمون شد. ریمان نیرو را نتیجهٔ هندسه می‌داند و آن را اثری ظاهری تلقی می‌کند که به‌خاطر تغییر شکل هندسی ایجاد می‌شود (کاکو، ۱۳۸۲: ۱۵-٤۸). او معتقد است شکل‌های هندسی مسطح و مطلوب اقلیدسی را در هیچ جای طبیعت نمی‌توان دید. رشته‌کوه‌ها، ناهمواری‌ها، امواج اقیانوس‌ها، آبراهه‌ها و گرداب‌ها شکل‌های دایره‌ای، مثلثی و یا مربعی کامل نیستند؛ بلکه اشیاء و پدیده‌هایی انحنادارند که به روش‌های بیشماری، خمیده، پیچیده و چوله شده‌اند؛ به همین دلایل، تبیین ما از فرم‌های ارضی در چهارچوبهٔ معرفتی هندسه اقلیدسی نمی‌تواند کامل و بی‌نقص باشد و برای داشتن تحلیلی واقع‌بیناته‌تر، باید هندسهٔ فرابعدی و یا فضایی را جانشین چهارچوبه‌های معرفتی گذشته کرد. این دگرگونی در مسیر الگوهای فکری در یک حوزهٔ علمی، تغییرهای الگویی نام دارد و ژئومورفولوژی نیز از چنین دگرگونی‌هایی دور نبوده است. شاید بتوان از ویلابدولابلاش در جغرافیا به‌عنوان فردی یاد کرد که تنگناهای چهارچوبه‌های معرفت علمی را در تبیین مسائل جغرافیایی طرح کرده است و هارتشورن را به‌عنوان جغرافی‌دانی معرفی کرد که برای رهایی از چنین تنگنایی، استثناگرایی را در جغرافیا را پیشنهاد کرده است (از سوی سمت، ۱۳۷۱: ۲۱-۲۸). این

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

محدودیت‌ها را دیویس هم بیان کرده بود و برگزیدن الگوی تکاملی[1] از سوی وی به همین دلیل بود (پل کلاول، ۱۳۷۳: ۳۱)؛ ولی آنچه ویلابدولابلاش بیان کرد، به مفهوم نگرش فضایی نزدیک‌تر بود. شیفر به‌درستی، مفاهیم طرح‌شده تحت عنوان استثناگرایی در جغرافیا را ویژگی علم جغرافیا ندانست و تعریف جدیدی از این تعبیرها تحت عنوان فضا و نگرش فضایی در جغرافیا به‌دست داد. جیلبرت با به‌کاربردن واژهٔ Fluxus همین مفهوم را در نوشته‌هایش به‌کار برد (رامشت، ١٣٨٦: ٤١)؛ اما هرگز نتوانست آنچه را دریافته بود، تحت عنوان الگوی فضا در ژئومورفولوژی مطرح کند. در اوایل قرن بیستم، دگرگونی‌های زیادی در عرصهٔ اندیشه‌های جغرافیایی در اروپا و به‌ویژه فرانسه رخداد. در این دوره، در چهارچوب و نامجغرافیای نو، ره‌یافت‌های متفاوتی ظاهر شد. جغرافیای کورماتیک، یعنی جغرافیای فضایی یکی از این ره‌یافت‌هاست که در آثار رژه برونه (فرید، ۱۳۷۹: ۱۰۱) از آن برای تحلیل ساختارها و شکل ارتباطات فضایی استفاده شد. مفهوم فضا در ژئومورفولوژی در قرن بیستم را بیشتر باید مدیون چورلی و استرالر دانست که ژئومورفولوژی سیستمی را مطرح کردند. (Sack.1992:251-263)؛ همچنین آثار پرارزش تورن (Thorn, 1988: 247)، که در آنها مفاهیم بنیادی فضا در ژئومورفولوژی تشریح می‌شود؛ نیز در این حوزه، دارای اهمیت‌اند.

۴- مفهوم هندسی فضا

از میان آثار ژئومورفولوژیست‌های معاصر، شاید بتوان نوشته‌های تورنه را دربارهٔ فضا کامل‌تر دانست. وی برای پرداختن به مفهوم فضا، نخست زمان را تعریف کرد؛ البته آثار تن در جغرافیا و دربارهٔ زمان از دقت و تشریح دقیق‌تری برخوردار است؛ به‌گونه‌ای که تورنه نیز سعی کرده مبانی‌ای را که او درزمینهٔ جغرافیای اقتصادی کرده در ژئومورفولوژی طرح کند. به‌طور کلی، آنها معتقدند نمی‌توان بدون درنظر داشتن زمان، از فضا سخن گفت؛ فضا و زمان مستقل از هم نیستند و با همدیگر معنا پیدا می‌کنند. از بعد نظری، اگر یک‌دستگاه مختصات چهاربعدی را درنظر بگیرید که سه بعد آن را ابعاد مکان، یعنی x ,y ,z و بعد چهارمش را بعد زمان (t)

1. Evolutionary Geomorphology

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

تشکیل دهد، درصورت جای‌گزینی t با هریک از محورهـای دیگـر، تفـاوتی بـین چهـار بعـد نخواهد بود. چه بگوییم جهت y و چه بگوییم جهت t، ازنظر ریاضی هیچ فرقی نخواهد کـرد؛ به‌عبارت دیگر، بازشناختن محور مکان از محور زمان میسر نخواهد بود (ناصـری، ۱۳۸۳: ٦۳)؛ مفهوم زمان به‌عنوان بعد چهارم، آنست که فضا و زمان به‌روش ریاضی دقیقی، قابل تبـدیل بـه یکدیگر می‌باشند؛ بنابراین باید آنها را جنبه‌هایی مختلف از یک کمیت واحد تحت عنوان فـضا – زمـان درنظـر گرفـت. در ژئومورفولوژیـک، زمـان بـا ویژگـی‌ای از حرکـت، یعنـی تغییـر، معادل‌سـازی مـی‌شـود و نقطـه اوج ایـن مباحثـات در مقولـهٔ ارگودیـک [1] مطـرح مـی‌گـردد. ارگودیسیتی به این مطلب اشاره می‌کند. که در وضعیت معین، تغییرهـای مکـانی مـی‌توانـد بـا تغییرهای زمانی جایگزین شود و تبدیل‌های مکانی – زمانی به‌عنوان ابـزار کـار، مجـاز اسـت. براساس چنین فرضی گفته می‌شود گسترش فراوانی اشکال ارضی با سرعت تغییرهایی که آنها را سبب می‌شوند، نسبت عکس دارد؛ مثلاً اگر قـرار باشـد بـاد اشـکال برخـان را در منطقـه‌ای به‌وجود آورد، هرچه سرعت تغییر در این مکان زیادتر باشد، تعداد برخان‌های بـه‌وجـود آمـده کمتر خواهد بود؛ ولی باید انتظار برخان‌های بزرگ‌تری را داشت؛ به عبارت دیگر، ایـن مفهـوم در ژئومورفولوژی معادل همـان مفهـوم رابطـهٔ شـدت - مـدت و یـا فرکـانـس و شـدت در اقلیم‌شناسی وآمار است.

۵- ویژگی‌ها و مولفه‌های فضا در ژئومورفولوژی

دستگاه مختصاتی که ما برای نمایش چگونگی قرارگیری مؤلفه‌ها درنظر می‌گیریم، بـه‌صـورت متعامد است. علت اصلی این تعامد، وضعیت حاکم بر فیزیک زمین است. به‌دلیل شکل کـروی زمین و عمود بودن محورهای قطب بر استوا، هر جسمی بـر روی کـرهٔ زمـین قـرار گیـرد، در چهارچوب یک نظام متعامد، بر آن نیرو وارد مـی‌شـود و رابطـه‌اش بـا دیگـر عناصـر در ایـن چهارچوب، تعریف می‌گردد. اگر زمین به‌جای یک مرکز، دو کانون داشت و یا به‌شکل بیضوی نامتقارن بود، دیگر چنین حالتی بـر آن مترتـب نبـود؛ نـابراین، در فـضای ژئومورفیـک، نظـام

1. Ergodic

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

مختصات ما متعامد فرض می‌شود؛ حال آنکه در بسیاری از موارد ممکن است مجبور باشیم نظام مایل را جایگزین کنیم.

گتیس و بوتس (Getis.and Boots,1978: 4-7) ازجمله جغرافی‌دانانی هستند که مفهوم هندسی فضا را درقالب یک دستگاه مختصات فضایی به‌خوبی تشریح کرده و تفاوت آن را در هندسهٔ اقلیدسی تبیین کرده‌اند. آنان برای فضا پنج ویژگی را - که می‌توان بنیان‌های ایدهٔ فضا در ژئومورفولوژی قلمداد کرد- به‌شرح ذیل برشمرده‌اند: جهت[1]، فاصله [2]، ارتباط[3]، مقیاس[4]، مرز در فضا[5].

الف) جهت: جهت، ویژگی کاملاً مشخصی برای جلوه‌های خطی یک پدیده در هندسه است و مفاهیم دیگری چون شیب[6]، وجه شیب[7] و شیب زمین‌شناسی[8]را نیز دربرمی‌گیرد. در ژئومورفولوژی، این ویژگی نقش بسیار مهمی را در فضای محیطی برعهده دارد؛ مثلاً در ایران، جهت کوهستان‌ها تبیین‌کنندهٔ بسیاری از ویژگی‌های فضایی ایران ازجمله بارش، جامعهٔ گیاهی، خط تعادل آب و یخ، و از همه مهم‌تر تعریف‌کنندهٔ کانون‌های مدنی در ایران مرکزی است. در ناهمواری‌های پیش‌کوه‌های زاگرس، جهت سبب شده است در بخش شرقی این کوهستان‌ها، باوجود دریافت حدود نیمی از بارش سالانه در مقایسه با دامنهٔ غربی، حضور آب به‌مراتب بیشتر باشد؛ بنابراین، بیشتر شهرهای مهم در بخش شرقی این کوه‌ها مستقر شوند. نکتهٔ مهم‌تر آن است که جهت صفحات ناهمواری‌ها این تأثیرها را اعمال می‌کند و هر تغییرجهتی که در صفحهٔ اصلی رخ دهد، تأثیر چندانی در این تفاوت‌ها ندارد. این تأثیر، بینش فضایی را بر بینش اقلیدسی نشان می‌دهد (دهقان‌پور، ١٣٨٩: ٨٠-١٢٠).

تعامل‌های پیچیده، و مرتبط با ویژگی‌های جهتمند، در ژئومورفولوژی و به‌ویژه در جاهایی که واکنش فرایندها سریع است، فراوان دیده می‌شود؛ مثلاً روابط بین بادهای غالب، منابع

1. Directional Orientation
2. Distance
3. Connectiveness
4. Scale
5. Boundery
6. Slope
7. Orientation
8. Deep

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

رسوبی و تل‌ماسه‌ها شناخته‌شده‌تر است (Haris, 1974: 9- 243). در امتداد خط ساحلی، انواعی از سلسله امواج و اثرهای جزر و مدی، با موقعیت منبع رسوب، ترکیب شده تا محیط ژئومورفیک، پیچیده و فوق‌العاده را در سواحل به‌وجود آورد. نمونهٔ آن، ترتیب دانه‌بندی معکوس در سواحل بندر عباس- بستک است (کریمی، ۱۳۸۳: ۱۲۷). در این ناحیه، ترکیب روابط بین عمل‌کرد دریا، سرعت باد، و منشأ رسوبات بادی، درجهٔ چسبندگی، و فرایند موج و جزر و مد سبب شده برخلاف قانون عمومی جاذبه، دانه‌های درشت‌تر، از منبع اصلی خود مسافت بیشتری را طی کنند؛ به عبارت دیگر، قانون ژیلوستروم که دربارهٔ ذرات کمتر از ۰,۱۵ میلی‌متر در محیط‌های آبی صادق است، در محیط ساحلی و بادی نیز تحقق یافته است (Cooke, 1974: 34).

امتداد پانزده و شیب لایه‌های زمین‌شناسی شانزده نیز یک ویژگی فیزیکی دیگر در مفهوم جهت است که استفادهٔ گسترده‌ای در زمین‌شناسی دارد. این مفهوم در ژئومورفولوژی نیز کاربرد عمده‌ای دارد، استفاده از این مفاهیم در تشخیص جهت اصلی کوهستان‌ها، بازشناختن فازهای مختلف کوهزایی، مطالعهٔ چگونگی و جهت نیروهای واردشونده به سنگ‌ها و پیروی جهت وگرایش آب‌های زیرزمینی در منطقه‌های صخره‌ای، با به‌کارگیری استرویونیت و توراشمیت از یک طرف و تفسیر فرایندهای جریانی و مفهوم انتی‌سیدنت یا پیشینهٔ رود از سوی دیگر به‌کار رفته است. این بررسی‌ها در بافت‌های آبرفتی، جایی که لایه‌بندی ذرات درشت‌دانه می‌شوند (Richards, 1982: 3-120)، در محیط‌های یخرفتی، که بررسی و تحلیل بافت نهشته‌های یخزاری (تیل)، یک شیوهٔ تشخیصی متداول می‌باشد (Andrews, 1971: no6) و همچنین در مطالعهٔ تل‌ماسه‌های بادی (Mckee,1979: no1052)، به‌عنوان معیاری در تحلیل‌های فضایی به‌کار می‌رود.

ب) فاصله:[1] جدایی اشیاء، که معمولا کوچک‌ترین اندازهٔ قابل سنجش بین دو چیز تلقی می‌شود، یکی از ویژگی‌های اساسی فضاست و از راه‌های زیادی مانند مدت زمان یا بعد

1. Distance

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

مکانی ازقبیل کیلومتر و... سنجیده می‌شود[1]. فاصله در هندسهٔ فضایی و فراکتال، تفاوت‌های بنیادی با فاصله در هندسهٔ اقلیدسی دارد و نباید فراموش کرد که فاصله بین دو چیز در فضا، مثلاً فاصلهٔ پدیدهٔ الف تا ب، همیشه می‌تواند مساوی با فاصلهٔ پدیدهٔ ب تا الف باشد. (جریان رو به پائین آب در یک رودخانه، مثالی از این نوع است). این نکته را نیز نباید از یاد برد که فاصله و مسافت، مفهوم یکسانی ندارند. مسافت از ریشهٔ سفته به‌معنی بوییدن است و بدان سبب به‌کار می‌رفته که در گذشته، راهنماهای کاروان‌ها با بوییدن خاک مسیر، فاصلهٔ آن نقطه را تا مقصد مشخص می‌کرده‌اند. همین معنی را برخی دریانوردان محلی با چشیدن آب دریا به‌کار می‌برده‌اند؛ بنابراین، رابطهٔ دو نقطه و ارتباط آن، در مفهوم مسافت نهفته است.

در ژئومورفولوژی بیشتر توجه معطوف به رابطهٔ بین اشیاء است. با افزایش فاصلهٔ بین اشیاء، این ارتباط کم می‌شود و رو به زوال می‌رود؛ با وجود این، رابطه و پیوندهای فاصله‌ای دیگری نیز محتمل است. بعضی چیزها ممکن است. تا فاصلهٔ تعیین‌شده‌ای یک‌ریخت (همگون) باشند؛ همچنین ممکن است، تأثیر و نفوذ چیزی فقط تا فاصلهٔ معینی اعمال گردد. در مواردی هم، فاصله از علت تا معلول ارزیابی می‌شود.

کارکردهای زوال فضایی در ژئومورفولوژی فراوان است. در قلمرو فرسایش بادی، چنانچه منبع تأمین رسوب ازنوع نقطه‌ای (مانند گرد و غبار برآمده از یک دهانهٔ آتشفشان)، خطی (مانند منطقهٔ ساحلی دریا) و یا پهنه‌ای (مانند پشته‌های ماسه‌ای دریایی) باشد، رابطهٔ نقطهٔ تأمین‌کنندهٔ رسوب تا نقطهٔ ترسیب، به‌صورت کامل از سازوکار کارکردهای رو به زوال پیروی می‌کند. به‌طور کلی، در زوال فضایی و یا زوال فاصله‌ای، تغییر در میزان رسوب از یک سو و اندازهٔ ذرات رسوب از سوی دیگر، همزمان رخ می‌دهد.

عکس سازوکار زوال نیز دربارهٔ فاصله وجود دارد. در بسیاری از موارد، فاصله‌گرفتن از منبع اصلی موجب زوال نمی‌شود و گاه عکس آن رخ می‌دهد؛ مثلاً وقتی موجی از فاصلهٔ خاصی از ساحل به‌وجود می‌آید، قانون عمومی آنست که با فاصله گرفتن از منبع ایجاد موج

---

١. ابن سینا فاصله یا بعد را چیزی میان دو نهایت غیرمتلاقی می‌داند که بتوان به آن اشاره کرد و برای آن، حدود دیگری ازجنس همان دو نهایت تصور کرد. وی معتقد است که بعد، جهت و اندازه دارد و اگر چیزی قابلیت اندازه‌گیری و جهت و کمیت نداشته باشد، نمی‌توان آن را فاصله نامید.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

تحلیل می‌رود و اثر آن رو به زوال می‌گذارد؛ اما دربارهٔ امواج تسومی، این حالت اتفاق نمی‌افتد و با برخورد موج به زمین‌های بستر ساحل، ناگهان انرژی عظیمی آزاد می‌شود. تمام موارد یادشده دربارهٔ فاصله و سطوح افقی بیان شد؛ ولی برای عطف به سطوح عمودی نیز می‌تواند صادق باشد میزان تلاشی و بارگزاری ناشی از هوادیدگی بستر سنگ‌ها و عمق یخبندان‌های دائمی، نمونه‌هایی ساده اما مهم در این زمینه محسوب می‌شوند. به هرحال در ژئومورفولوژی، قانون فاصله در سطوح عمودی، اهمیت کمتری دارد و به‌طور محسوسی به فاصله‌های کوتاه‌تری منحصر است.

ج) ارتباط: ارتباط و اتصال سوای آنچه جهت و فاصله به‌عنوان مؤلفه‌های مهم در فضا بیان می‌کنند، بر مفاهیم دیگری در فضا دلالت می‌کنند که به‌راحتی می‌توان آن‌را به‌عنوان موقعیتی نسبی درنظر گرفت. همجواری و همسایگی از دیگر مترادف‌هایی است که نایس تن برای این مفهوم پیشنهاد کرده است (Nystuen, 1963: 84-373).

ارتباط در فضا مبحث بسیار مهمی است که موارد متعددی را شامل میشود و تحلیل آن، حقایقی پنهانی را برای ما روشن می‌کند. در شکل (۲) کوشیده‌ایم با ترسیم یک نظام مختصات فضایی، این مفاهیم را تشریح کنیم (Getis and Boots, 1978: 4-7).

برای نشان دادن ارتباط در فضا، سه محور را به‌دست داده‌ایم. در شکل (۳) هرکدام از محورها بیانگر یک بخش از این ارتباط به شرح ذیل است:

- محور افقی x پیوستار پخشیدگی – انباشتگی؛
- محورعمودی Y پیوستار زایش - زوال (تولد - مرگ)؛
- محور t که زمان را نشان می‌دهد. (از t0 ابتدایی‌ترین مرحلهٔ زمانی تا tn مرحلهٔ پایانی زمانی).

به‌طور خلاصه، اگر ارتباط فضایی در هر قطاع، برای دستگاه مختصات x,y در زمان ترسیم شود، برحسب آنکه در کدام جهت تغییر به‌وجود آید، ارتباط و نسبت آن در فضا به شرح ذیل بیان می‌گردد:

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

- قطاع(S1(-x,y: تغییر در این قطاع، زایش بیش از زوال و پخش بیش از انباشتگی[1]؛
- قطاع (x,y) S2: :تغییر در این قطاع، زایش بیش از زوال و انباشتگی بیش از پخش؛
- قطاع (S3(x,-y: تغییر دراین قطاع، زوال بیش از زایش، و انباشتگی بیش از پخشیدگی؛
- قطاع (x,-y) S4:تغییر در این قطاع، زوال بیش از زایش و پخشیدگی بیش از انباشتگی؛

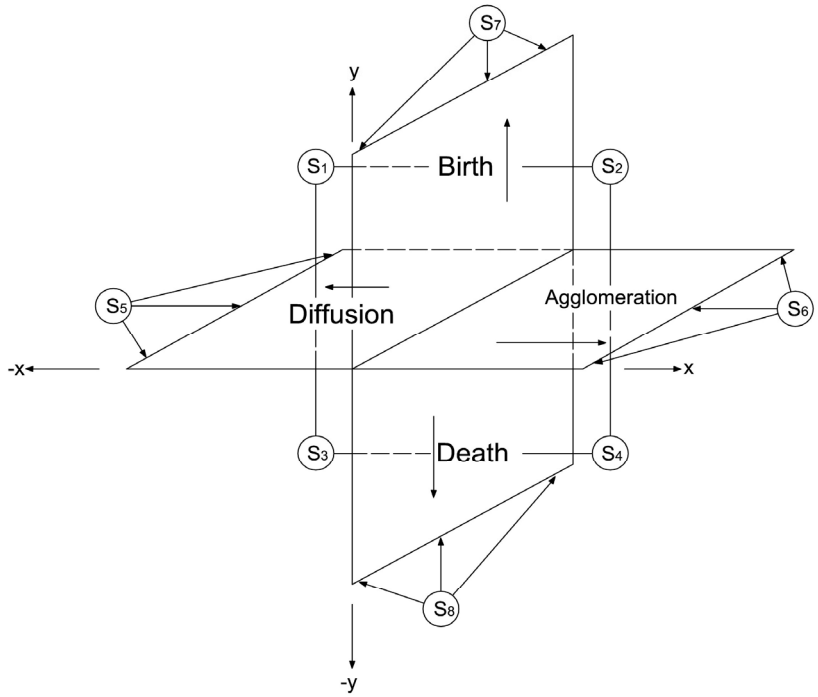
همان گونه که در شکل (۳) دیده می‌شود، غیر از چهار قطاع تعریف شده، حالت‌های مختلفی برای هر قطاع قابل تصور است. هریک از این حالت‌ها پشتوانهٔ فلسفی خاصی دارد؛ مثلاً در حالت S_1b، نمونه و شاهد ما تغییر کرده است؛ ولی از محل اولیه جابه‌جا می‌شود و در محل دیگری تجمع می‌کند. برای این حالت، واژه‌ای به‌کارمی‌رود که به‌معنای قانون معرکهٔ نی‌زن[2] است. این نام‌گذاری مربوط به داستان نی‌زن بی خان و مانی است که به شهرهای متعدد می‌رفت و نی می‌زد؛ وقتی به شهری آمد و شروع به نواختن نی کرد، موش‌های شهر از صدای نی او به‌وجد آمدند و دنبالش راه افتادند؛ او به‌سمت ساحل رفت و همهٔ موش‌ها در ناحیهٔ ساحلی دورش جمع شدند. این قانون بیانگر رابطهٔ فضایی و نحوهٔ تغییر شاهد؛ در فضا است. در اینجا موش‌ها که در پهنهٔ خاصی مستقر بوده‌اند، با صدای نی از جایگاه خود خارج شدند؛ به عبارت دیگر، صحنهٔ اولیه با نوعی ازدست دادن شاهد روبروست؛ ولی با استقرار در محل دیگری حول محور خاصی که متمرکزتر از حالت اولیهٔ آنهاست، تجمع کرده و به‌عبارتی مورد و شاهد ما رشد کرده است. مصداق چنین تمثیلی در ژئومورفولوژی می‌تواند باد و جهت و سرعت آن باشد. باد سبب می‌شود ذرات نسبتاً پراکنده در یک سطح، جابجا شوند و در مکان دیگری تجمع کنند؛ به عبارت دیگر، شاهد ما درطول زمان باوجود پراکندگی بیانگر افزایش تعداد از یک‌سو و مکان‌گزینی جدید و متراکم‌تر از سوی دیگر است. مصداق دیگر این تمثیل، حرکت مواد کربناته در خاک، در مناطق نیمه‌خشک و نیمه‌مرطوب است. نتیجهٔ چنین واکنشی آب‌شویی و تمرکز ان در افقی است که به منقوطه‌های آهکی شهرت دارد.

---

۱. بدین معنی که در این قطاع، وقتی تغییر در جهت محور Y صورت می‌گیرد، پدیده نسبت به زمان صفر، رشد کرده و رو به زایش و توسعه است؛ ولی اگر همین پدیده درجهت محور X نیز تغییر یابد، پخش بیش از انباشتگی است.

2. Pied Piper effect

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]



شکل ۱ نمایش فرایندهای فضایی و ارتباط حالت‌های زمان

مفهوم بسیار مهم‌تر ارتباط در فضا وقتی آشکار می‌شود که بتوان جایگزین‌های مکانی را با عناصر زمانی تشریح کرد. عنصر زمانی، خواسته یا ناخواسته، برای درک و مدنظر قرار دادن هر موضوع فضایی لازم است. ارتباط زمانی در الگوهای فضایی طیف متعددی از موارد زیر را در بر می‌گیرد: چندنگارگی[1] توالی رسوبی، تواتر رسوبی در ساختارهای ژورائی و جایگزینی مکان به‌جای زمان در فضا، سوپرپوزیشن.

قبل از اختراع کاغذ، نوشته‌ها را بر چرم یا پوست حیوانات و یا لوح‌های دیگر می‌نگاشتند و به آن پوست‌نگاری می‌گفتند. در آن زمان، پوست آن‌چنان ارزشمند بود که

1. Over print

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

به یک‌بار استفاده از آن بسنده نمی‌شد؛ و پس از یک‌بار مصرف پوست، نوشته‌های قبلی را پاک می‌کردند و دوباره از آن استفاده می‌کردند. با این وصف، پاک‌کردن پوست، به‌ندرت کامل بود و اگرچه نوشته‌های جدید، قابل فهم و رمزگشایی بود، به هر حال از نوشته‌های قبلی تأثیرمی‌پذیرفت. به همین صورت، ژئومورفولوژیست‌ها نیز به‌وضوح می‌گویند که زمین‌نماهای امروزین، نقش و نگارهای فرایندهای رژیم‌های پیشین را درست همانند فرایندهای امروز در خود دارند. آنها دربارهٔ چنین پدیده‌ای اصطلاح چندنگارگی[1] یا پوست‌گاوی را به‌کار می‌برند. میزان شناسایی و تشخیص یک ژئومورفولوژیست از اثرهای به‌جا مانده، به مدلی بستگی دارد که وی برای بررسی تحول چشم اندازها برگزیده است. به هر حال، در یک فضای ژئومورفیک نمی‌توان از پیوستگی تاریخی عناصر و تأثیراهایی که این پدیده‌ها می‌تواند بر تحول و سیر شکل‌گیری یک چشم‌انداز ژئومورفیک برجای گذارد، چشم‌پوشی کرد؛ حتی اگر در مقیاس متوسط و یا خرد مطرح باشد.

نایس تن با یادآورشدن اهمیت نقش تاریخی در موضوع‌های فضایی، اشاره می‌کند که فرایندهایی که رخ‌دادهای گذشته را باعث شده‌اند، هرچند کارکرد کوتاه‌مدتی داشته‌اند، در کنترل الگوهای فضایی معاصر، نقش مؤثری ایفا می‌کنند. تأثیر عمیق تغییرهای اندک و آرام ژئولوژیک و ژئومورفیک بر فرایندهای کنونی و اشکال حاصل از آن، در ژئومورفولوژی ثابت شده است (Nystuen, 1963: 48-382).

توالی رسوبی یا اصل انطباق و عکس آن که به اصل سوپرپوزیشن[2] شهرت دارد، نیز ازجمله ارتباط فضایی است که می‌تواند موقعیت‌های رسوبی در یک مکان را برای ما معلوم کند. پادگانه‌های آب‌رفتی در حاشیهٔ رودخانه‌ها و همچنین تراس‌های دریاچه‌ای و دریایی، نمونه‌های بارز ارتباط زمانی موقعیت‌ها در فضای ژئومورفولوژی محسوب می‌شود. در این نمونه‌ها، علاوه بر همجواری رسوبات خاص با یکدیگر، توالی آنها بیانگر

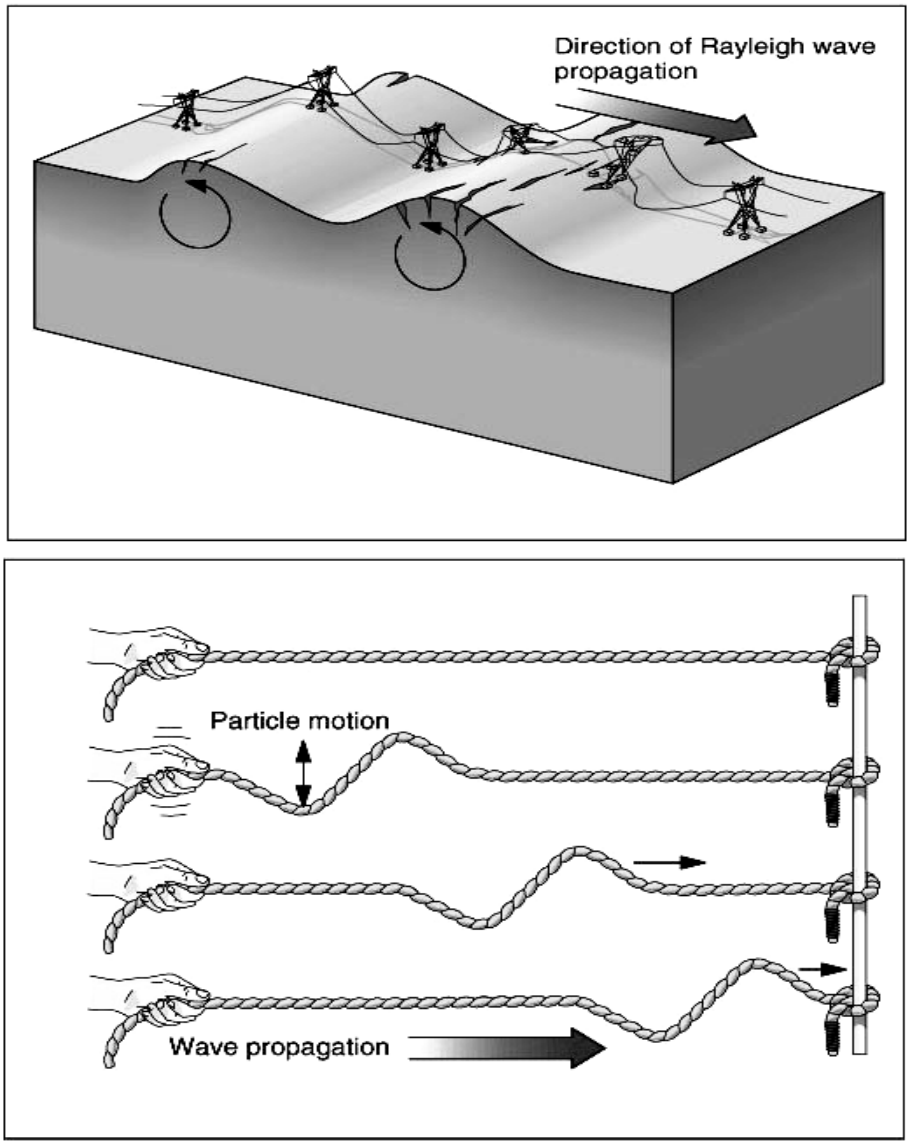
1. Aluvial sequnses
2. Superposition

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

خط تغییر زمان ومشخص‌کنندهٔ ارتباط زمانی بین آنهاست؛ اگرچه ممکن است چگونگی ارتباط زمانی از پیری به جوانی و یا عکس آن باشد.

مفهوم تواتر رسوبی در ساختارهای ژورایی، مفهوم دیگری‌است که جایگزینی مکان و زمان را در فضای ژئومورفیک بیان می‌کند. نمونهٔ بارز این تمثیل را می‌توان در ساختمان طاقدیسی- ناودیسی زاگرس و جلگهٔ خوزستان دید. به تعبیری، زاگرس را می‌توان موج میرایی تلقی کرد که با فشار سپر عربی به‌وجود آمده است. این موج ساختمانی همانند امواج مطرح‌شده در فیزیک، دارای مشخصه‌هایی چون طول موج، دامنهٔ موج، زمان موج و... است. حرکت این موج سبب شده که خط‌القعر خلیج فارس همواره به غرب رانده شود. این فرایند درطول میلیون‌ها سال همواره ادامه داشته است. حرکت موج در کوه‌پایه‌های جلگهٔ خوزستان شدیدتر است و هرچه به‌سمت غرب و جلگهٔ لنهرین پیش می‌رویم، کندتر می‌شود. فاصلهٔ زمانی دو موج پیاپی، بسیار طولانی است و رصد آن برای ما امکان‌پذیر نیست؛ ولی نتیجهٔ چنین حرکتی به‌صورت رسوبات تواتری در دامنه‌های هر طاقدیس یا موج ثبت می‌شود (شکل۲)؛ به عبارت دیگر، نظریهٔ «امواج روان تحول رسوبی» در جلگهٔ خوزستان از یک ارتباط زمانی بین الگوی مکانی پرده برمی‌دارد و ازرهگذر تحلیل الگوی مکانی رسوبات، به تحلیل زمانی خاصی رهنمون می‌شود.[1] مطالعه‌های رسوب‌شناسی (Khaled Heasam, 2001: 969-981) نشان می‌دهد که تواتر سنی رسوبات در زاگرس از غرب به شرق، خط زمانی خاصی را دنبال می‌کند؛ بدان معنی که ما قادر خواهیم بود فاصلهٔ زمانی امواج زاگرس را معادل سن رسوبات متواتر در زاگرس بدانیم و موقیت مکانی را جایگزینی برای اندازه‌گیری زمان فرض کنیم.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]



شکل ۲ امواج در لایه‌های زمین و جایگزینی مکان و زمان در یک دید فضایی

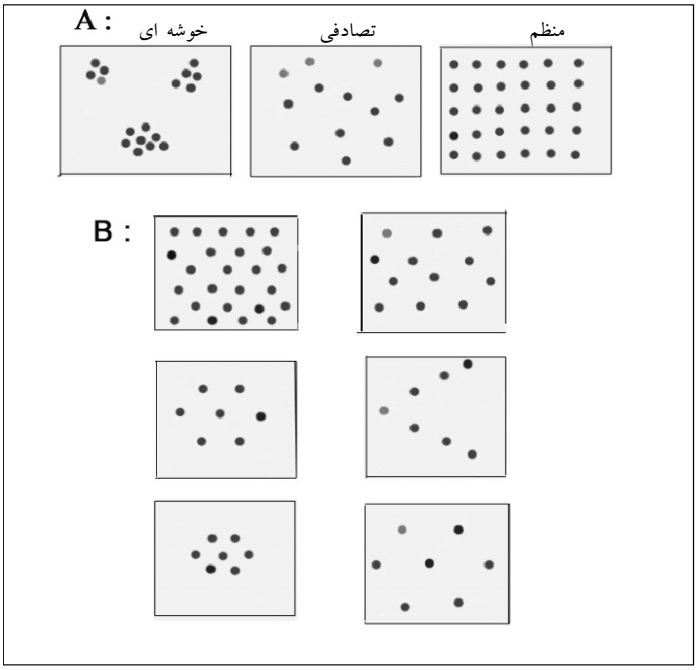
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

تأثیرهای ارتباط در فضا تنها به ارتباط‌های زمانی محدود نمی‌شود؛ بلکه مجموعه‌ای ازمفاهیم دیگر چون ارتباط الگویی، تراکمی، پخشیدگی، انتشار، زوال، تمرکز و.... نیز در حوزهٔ موضوعیت می‌یابند.

ارتباط الگویی: آرایش نقاط در سطوح ارضی، دارای الگوهای متعددی است. چنین الگوهایی در فضا عملکردهای متفاوتی را سبب می‌شود (شکل ۵). این تفاوت‌ها باوجود داشتن ویژگی‌های مشترک رخ می‌دهد و این همان چیزی است که در هندسهٔ اقلیدسی قابل ارزیابی نیست؛ مثلاً اگرچه تعداد نقاط در مربعات ازنظر تراکم برابر است، برحسب آنکه این نقاط چه الگویی به‌خود بگیرند، در فضا ویژگی‌های متفاوتی از خود بروز می‌دهند. همین تفاوت‌ها در عمل‌کرد برای ویژگی‌هایی چون الگوی آرایشی (خوشه‌ای[1]، تصادفی[2] و منظم) و یا شاخص‌هایی چون الگوی پراکندگی[3] و تراکم[4] و افتراق[5] استناد می‌شود. در شکل (۵)، کوشیده‌ایم نحوهٔ توزیع نقاط را در الگوهای توزیع فضایی تشریح کنیم. در دو شکل اول، تفاوت در تراکم را نشان‌داده‌ایم. در دو شکل بعدی، تراکم نقاط برابر است؛ ولی الگوی آرایشی آنها متفاوت است. در دو شکل انتهایی، باوجود مشابه‌بودن الگوها و برابربودن تراکم نقاط، افتراق نقاط تفاوت دارد و به‌خوبی می‌توان تفاوت در هم‌آرایی نقاط را دریافت. در تحلیل آرایش نقاط در ژئومورفولوژی و رابطهٔ آن با ژنز رسوبات و فرایند و فرم، ترکیبی از روش‌های یادشده به‌کار گرفته می‌شود؛ اما همین تحلیل‌ها دربارهٔ پدیده‌های خطی‌ای چون گسل‌ها و آب‌راهه‌ها نیز در تحلیل فرایندها و فرم‌های ناشی از آنها کاربردی گسترده دارد که به‌طور خلاصه می‌توان از آرایش‌های شعاعی، نقطه‌ای واگرا، خطی همگرا، نقطه‌ای همگرا و ... را نام برد (رامشت، ۱۳۸٦ :۳۸-٤۰).

1. Cluster
2. Random
3. Pattern
4. Density
5. Dispersion

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]



شکل ۳ الگوهای توزیع فضایی شاخص‌های نقطه‌ای

الگوهای خطی یا شبکه‌های آب‌راهه‌ای، به‌طور گسترده‌ای در ژئومورفولوژی بررسی شده‌اند؛ زیرا شبکه‌های رودخانه‌ای همراه با دیگر مقوله‌های آب‌رفتی، بیشتر مورد توجه این رشتهٔ مطالعاتی بوده‌اند. تحلیل شبکهٔ رودخانه‌ای یکی از چند عنوان مطرح‌شده در ژئومورفولوژی ازسوی هورتون و سپس از سوی استرالر و شاگردانش در دانشگاه کلمبیا می‌باشد. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای تحلیل شبکهٔ رودخانه‌ای، شناخت اهمیت تصادفی‌بودن شبکه‌های رودخانه‌ای است.

د) مقیاس: این مفهوم در فضا مقولهٔ پیچیده‌ای‌است که با معانی و اشکال خاصی طرح می‌شود؛ البته در اینجا وقتی از مقیاس صحبت می‌شود، برخلاف مقیاس در هندسهٔ اقلیدسی، دیگر کسری از یک اندازه مورد نظر نیست. مقیاس در طرح سلسله‌مراتب فضایی به‌معنای نوعی استقلال با حفظ هویت کل است که درعین ارتباط با بخش‌های دیگر، حلقه‌ای مستقل از

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

زنجیرهٔ کل را به‌وجود می‌آورد. در ساختار فضایی، هر حلقه زنجیره‌ای از سلسله‌مراتب کلی است؛ ولی هرگز مفهوم کسر از یک کل را دربر ندارد[1].

در فضا، گاه مقیاس به‌معنی یک هویت با غایتمندی و قانون‌مداری ویژه است؛ مثلاً وقتی از فیزیک ذره در مقیاس ماکرو صحبت می‌شود، منظور فضایی با هویت قانونی و رفتاری خاص است که هر شیئی با این‌اندازه در آن واقع شود، باید پیروی قوانین و کنش‌ها و رفتارهای خاصی را در چهارچوبهٔ آن هویت بپذیرد؛ ولی اگر همان ذره درمقیاس میکرو و یا نانو مطرح شود، وارد فضای هویتی متفاوتی شده که قوانین و رفتارهای قبلی بر او استیلا ندارد و تابعیت دیگری از مجموعه قواعد و قوانین بر وی تحمیل می‌شود؛ مثلاً ذرهٔ کوچکی از کربنات کلیسم درمقیاس ماکرو، دربرابر گاز کربنیک واکنش خاصی از خود بروز می‌دهد؛ ولی همین ذره درمقیاس نانو ممکن است هرگز دربرابر گاز کربنیک واکنش قبلی را نشان ندهد و پیرو فرایند وسازوکار دیگری باشد. امروزه، تمامی مباحث فیزیک در بعد نانو از همین مفهوم پیروی می‌کند و بسیاری از رفتارها و کنش‌هایی که درمقیاس ماکرو مطرح نیست، در مقیاس نانو تحقق‌یافتنی است.

همین مفهوم به‌گونهٔ دیگری دربارهٔ نسبت بین اجزا و ابعاد مطرح است. فرض کنید ابعاد فیزیکی یک انسان به یک نسبت بزرگ شود. آن وقت درخواهیم یافت که دیگر انسان قادر به ادامهٔ حیات در این محیط نخواهد بود؛ زیرا اگر همهٔ ابعاد به‌اندازهٔ مضرب دو بزرگ شوند، وزن بدن هشت‌برابر خواهد شد. روشن است که استخوان‌ها درخواهند شکست و برای آنکه استخوان‌ها بتوانند چنین وزنی را تحمل کنند، باید سطح مقطع آنها به‌جای چهاربرابر هشت‌برابر شود. مفهوم چنین استدلالی آن است که گیاهان و جانوران روی زمین مناسب‌ترین ابعاد را دارند و هرگونه تغییر بدون رعایت نسبت نظیر فعلی، به اخلال در ادامهٔ حیات آنها منجر خواهد شد. این معنی را می‌توان به‌صورتی دیگر چنین بیان کرد که فهم،

---

۱. وقتی دربارهٔ فرم در فضا سخن به میان می‌آید، واحدهای فضایی در فرم، از چشم‌انداز شروع و به ژئوفرم ختم می‌شود؛ اگرچه یک چشم‌انداز می‌تواند از چند منظر تشکیل شده باشد و یا یک منظر از یک یا چند زمین‌نما. با وجود آنکه یک منظر، جزئی از یک چشم‌انداز است، هرگز نمی‌توان گفت که زمین‌نما چه کسری از منظر و یا منظر چه کسری از چشم‌انداز است.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

ادراک، و قواعد و اصول حاکم بر محیط ما همه تابعی از تناسب‌ها و مقیاسی است که در این فضا تعریف شده است؛ بنابراین، چنانچه فضایی با نسبت‌ها و تناسب‌ها و به‌عبارتی مقیاس دیگری مطرح شود، هویت دیگری پدید خواهد آمد که دیگر نمی‌توان از قواعد و اصول مقیاس فعلی در آن سخن گفت.

در این معنی، مقیاس مفهوم پایداری در فضا را تعریف می‌کند؛ به عبارت دیگر، عامل ناپایداری در فضا برهم خوردن تناظر نسبت‌ها در حالت پایداری است و تغییر در فضا به هر مقدار و هر شکل که صورت گیرد، به خودی خود مهم نیست؛ بلکه برهم‌خوردن تناسب‌ها و به‌عبارتی نسبت و مقیاس موجود، به ناپایداری منجر می‌شود؛ به همین دلیل، آستانه‌ها در فضا بسیار پیچیده‌تر از مفاهیمی است که در مفهوم آستانه در هندسهٔ اقلیدسی طرح می‌گردد. این مبحث در زیست‌شناسی و ژئومورفولوژی، ذیل مفهوم الومتری زیستی و ارضی بیان می‌شود.

روشن است که وقتی مقیاس در فضا را مطرح می‌کنیم، باید نوع آن را بیان کنیم. در ژئومورفولوژی، وقتی از کار درمقیاس چشم‌انداز، منظر، زمین‌نما و یا ژئوفرم،[1] سخن گفته می‌شود، باید محقق دقت کند که چه چیزهایی را در هریک از این مقیاس‌ها باید مطالعه کند؛ از طرف دیگر باید دقیقا مشخص کند که چه متغییرهایی با چه واحد و اندازه‌ای باید ارزیابی شوند. رسگون در مطالعه‌های مربوط به رودخانه‌ها با انتخاب الگوی سلسله‌مراتبی سعی کرده است ضمن حفظ ارتباط مطالعه، مقیاس مناسبی را درحوزهٔ فرم‌شناسی رودخانه‌ها به‌دست دهد. کار وی به این مورد محدود نمی‌شود. او تنوانسته است برای هر مقیاس، شاخص‌های رقومی خاصی نیز فراهم آورد. نکتهٔ ظریف در کار وی، چند ویژگی مهم بدین شرح است: اول آنکه مقیاس به‌کار گرفته شده ازسوی وی متعلق به حوزهٔ فرم‌شناسی می‌باشد و این خود در حفظ هویت علم ژئومورفولوژی مؤثراست (Rosgon, 1996: 19-22)؛ ویژگی دوم کار وی آنست که برخلاف معمول، که بزرگی و کوچکی در مطالعه‌ها، مبنا قرار می‌گیرد، وی با به‌کار بردن واژهٔ سطح مطالعاتی، سعی کرده مفهوم مقیاس در حوزهٔ اقلیدسی را ترک کند و به‌گونه‌ای وارد فضا شود.

---

١. واحدهای مقیاسی در ژئومورفولوژی فضایی چشم‌انداز، منظر، زمین‌نما و ژئوفرم است.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

ه) مرز در فضا: مرز گاه یک ویژگی بنیادی از حوزهٔ فضا محسوب نمی‌شود؛ ولی به‌لحاظ کاربردی، یک موضوع بسیار مهم تلقی می‌شود. Dacey این مسئله را با طرح دو مفهوم پراکندگی و تراکم به‌عنوان تعیین‌کننده‌ها و تشخیص‌دهنده‌های مرز در فضا توضیح داده است (Dacey, 1973: 23).

شناسایی، مرزبندی و توجیه مرزها در ژئومورفولوژی، کار مشکل و بسیار پیچیده‌ای است. مرزها در ژئومورفولوژی، دست‌کم در سه حوزهٔ بسیار گسترده کاربرد داشته است:

۱- ه) مرز درمطالعه‌های ناحیه‌ای: تعیین حد مناطق و نواحی در فضای جغرافیایی، مبهم و به‌عبارتی فازی است و هیچ تعریف مشخصی ندارد. این مرزهای شامل معیارهای متعددند و به‌سادگی نمی‌توان برای آن معیارهای دقیقی به‌دست داد (Thornbury, 1965). آنچه در اینجا سبب تفکیک دو ناحیه می‌شود، سهم ویژگی‌های همگرایی برای یک ناحیه و تغییر و کاهش آن به‌نفع درصد ویژگی‌های همگرای ناحیهٔ مجاور است؛ مثلاً اگر خاک ناحیه‌ای درزمرهٔ خاک‌های قهوه‌ای باشد و درمجاورت این ناحیه، خاک‌های مولی‌سول داشته باشیم، مرز تفکیک این دو ناحیه خطی معین و قطعی نخواهد بود؛ بلکه با خروج از منطقهٔ خاک‌های قهوه‌ای به‌تدریج از ویژگی‌های خاک‌های قهوه‌ای کاسته و سهم ویژگی‌های خاک‌های مولی‌سول زیاد می‌شود؛ به‌گونه‌ای که کم‌کم سهم اولی کاهش و سهم دومی افزایش می‌یابد و در پایان، ویژگی‌های خاک‌های دومی بر اولی غلبه می‌کند.

۲- ه) مرز در فضای توپوگرافی: این مرزها به شناسایی و مرزبندی حوضه‌های آب‌ریز مربوط می‌شود. در اینجا، تعیین مرزها کار نسبتاً ساده‌تری است[۱]؛ چون در این موارد، مرزها برخلاف حالت قبل قطعیت ندارند. بسیاری از محققان سعی کرده‌اند براساس این مرزها واحدهای انسانی را نیز آرایش و شکل دهند. مهم‌ترین نمونهٔ عملی چنین مرزبندی‌ای را می‌توان در اثر مانگار طومار شیخ بهایی دید. وی با این کار درقالب مرزهای حوضهٔ آبریز

۱. با داشتن نقطهٔ خروجی برروی نقشه‌های توپوگرافی و با اتکا به آب‌راهه‌ها وخط رأس‌ها به‌سادگی می‌توانیم مرزهای سطوح را مشخص و تفکیک کنیم

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

زاینده‌رود، به توسعهٔ منطقه‌ای و ایجاد هویت جدید فضایی در این رود مبادرت کرده است (رامشت، ١٣٧٥: ٢-٧).

٣- ه) مرز یک نظام: سومین قلمرو کاربرد مرز در ژئومورفولوژی، به نظامی معطوف است که محقق با طرح و الگوسازی، آن را به‌وجود می‌آورد؛ به عبارت دیگر، مرز چنین نظام‌هایی بیشتر ازنوع مفهومی می‌باشد و به تشخیص و الگویی بستگی دارد که محقق طراحی کرده است؛ مثلاً وقتی از یک فرایند سخن می‌گوییم و الگوریتم تحول و جریان ماده، انرژی و اطلاعات را در آن سامان می‌بخشیم، حوزهٔ نفوذ و مرزهای عمل‌کردی نظام ما به الگویی وابسته است که طراحی کرده‌ایم. در این راستا، تعریف مرز، یک محدودیت اولیه در الگوسازی مربروط به نظام خواهد بود. شناسایی مرزها برای تشخیص فرایندها و لندفرم‌های مجزا در یک نظام پیشنهادی، بیش از آنکه کاری معمولی باشد، امری فوق‌العاده و با مشکلاتی همراه است.

۶- نتیجه‌گیری

بررسی متون جغرافیایی نشان می‌دهد که اندیشهٔ فضایی در جغرافیای انسانی، بیشتر متعلق به سال‌های ١٩٥٠ به بعد است. ورود ضمنی این بینش در جغرافیای انسانی با انتشار مقالهٔ «استثناگرایی در جغرافیا» ازسوی هارتشورورن و جدال‌های شیفر با وی آغاز شده؛ بنابراین می‌توان از جغرافیای ناحیه‌ای- که به ضعف‌های جغرافیای کلاسیک در تبین مسائل مورد نیاز جغرافی‌دانان پی برده بود- به‌عنوان مدخل این بینش یاد کرد (سمت، ١٣٧١: ٢١-٢٨) نگرش فضایی در جغرافیا، با طرح جغرافیای نو در فرانسه پدید آمد و سپس در آلمان و کشورهای انگلیسی‌زبان اروپایی پی گرفتند شد. با به‌کار بردن واژهٔ جغرافیای نو دربرابر جغرافیای کلاسیک، معارف فضایی در جغرافیا تبیین شد. رژه برونه و پل کلاول در سال ١٩٧٢ با انتشار مقاله‌ای در *مجلهٔ فضای جغرافیا* کوشیدند در زمینه‌های مختلف، فضا را تشریح کنند[1]. جغرافیای فضایی در فرانسه تحت عنوان جغرافیای کروماتیک نیز شناخته می‌شود چنین

١. یدا.. فرید که نشردهندهٔ بینش فضایی دانشمندان فرانسوی در ایران است، به همین صورت، اولین مجله را تحت عنوان فضای جغرافیایی در دانشگاه ازاد اهر چاپ کرد..

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

نام‌گذاری‌ای به مفهوم کروم برمی‌گردد. واژهٔ کروم دارای ریشه‌ای یونانی و به‌معنی مکان است و بیشتر به شرح هندسی فضا می‌پردازد.(فرید، ۱۳۷۹: ۱۰۲–۱۰۸)؛ اما مفهوم فضا در ژئومورفولوژی سابقهٔ بسیار طولانی‌تری در مقایسه با جغرافیای انسانی دارد.

سک (Sack, 1992: 251-263) ضمن ردیابی تغییرهای الگوها در ژئومورفولوژی معتقد است دست‌کم سه دورهٔ تغییر را می‌توان در اندیشه‌های ژئومورفولوژی در امریکا تشخیص داد. وی این سه دوره را تحت عنوان الگوهای تکاملی[1] منتسب به دورهٔ دیویس (۱۸۸۹–۱۸۹۹)، الگوی فرایندی و به‌صورت تلویحی الگوی نظامی ذکر می‌کند. در دورهٔ اول، دیویس به پردازش، تعلیم و تفسیر نظریهٔ دورجغرافیایی[2] می‌پردازد و درطول سه دهه، تقریبا همهٔ افکار دانشگاهی در دانش ژئومورفولوژی تحت حاکمیت و نفوذ وی است. ژئومورفولوژی فرایندی[3] و الگوهای نظام‌مند بعد از این دوره پا به عرصهٔ ژئومورفولوژی می‌گذارند. به‌استناد نوشته‌های رویتر (Ritter, 1988: 160-171)T معتقد است زمان تغییر چنین الگوهایی، در اندیشه‌های ژئومورفولوژی تاریخ کاملاً مشخصی ندارد و درطول یک دورهٔ گذار، چنین تغییراهایی رخ داده است. می‌توان براساس گفته‌های هک (۱۹۶۰)، چورلی (۱۹۶۵) و فلمال (۱۹۷۱)، طرح و همه‌گیر شدن الگوی فرایندی را به دههٔ سال‌های ۱۹۳۰ مربوط دانست. در این دهه، کم‌کم دورهٔ جغرافیایی دیویس به دست فراموشی و انتقاد سپرده می‌شود و همزمان، ژئومورفولوژی فرایندگی طرح می‌گردد. (Sack, 1992: 254). جایگزینی الگوی فرایندی در نیمهٔ قرن بیستم به‌وقوع پیوست وجنگ جهانی دوم را می‌توان سرآغاز چنین تحولی قلمداد کرد.

در تمام نوشته‌های موجود، نام جیلبرت به‌عنوان منتقد افکار دیویس مطرح شده و از آن جهت که وی در عصر دیویس، خارج از ادبیات دیویسی تحلیل‌های علمی خود را به‌دست می‌داد، به چنین صفتی به او داده‌اند. جیلبرت روش و الگوی کاملا متفاوتی از دیویس داشت و گاه در تبیین فرایندها، کار خود را متمرکز می‌کرد؛ ولی در واقع در زمرهٔ کسانی محسوب نمی‌شود که به تشریح دیدگاه و الگوی فرایندی پرداخته‌اند. در یک کلام باید گفت او

1. historical-evolutionary
2. Geographycal Cycle
3. Process Geomorphology

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

ریشه‌های اندیشه‌ای را بیان می‌کرد؛ که بعد از گذشت سی سال و پس از پایان دوره حاکمیت اندیشه فرایندی در ژئومورفولوژی مطرح شد و به الگوی نظامی شهرت یافت؛ به عبارت دیگر، می‌توان گفت اندیشه‌های جیلبرت زمینه‌های فکری طرح ژئومورفولوژی نظامی یا به‌عبارتی اندیشه‌های فضایی را در ژئومورفولوژی فراهم آورد و این بینش وی با طرح مفهوم Flexus در سال ١٨٨٦ اثبات‌پذیر است. وی در این متن، از ارتباط بین پیش‌زمینه‌های ذهنی محقق و نتایج محتمل سخن می‌گوید و نتیجه می‌گیرد که این روابط، خطی نیستند؛ بلکه شکلی نظام‌مند دارند (Gilbert, 1886: 286).

هک (Hack,1960: 81) تعادل دینامیک را تشریح کرد که جیلبرت ٨٣ سال قبل در گزارش خود دربارهٔ زمین‌شناسی کوه‌های‌هانری منتشر کرده بود (Gilbert, 877: 170). این مفهوم در نظریهٔ نظام‌ها تحلیل‌پذیر است، رابطهٔ بین فرم و فرایندهای تکتونیکی درطول زمان را مطرح می‌کند و برخلاف نظریهٔ دیویس، تأکید می‌کند که این حالت ازجمله مواردی است که درقالب نظریهٔ دیویس قابل تبیین نیست و تنها در حوزهٔ معرفت نظام‌مند تعریف‌پذیر می‌باشد.

نکتهٔ قابل توجه آنست که نظریهٔ عمومی نظام‌ها را در سال ١٩٥٠، برتالنفی زیست‌شناس مطرح کرد؛ حال آنکه چنین مفاهیمی در دیدگاه جیلبرت نزدیک به هفتاد سال قبل مطرح بوده‌اند؛ ولی نظرهای وی انسجام لازم را برای طرح یک الگوی کلی نداشته‌اند؛ حتی هک نیز اندیشه‌های خود را بدون توجه به مطالب برتالنفی بیان کرده است.

به‌دنبال انتشار مقالهٔ استرالر (Kennedy ,1992: 231) در سمپوزیوم سال ١٩٥٢ و طرح دو روش دینامیک و تاریخی در ژئومورفولوژی، چورلی در سال ١٩٦٢، مقاله‌ای تحت عنوان «ژئومورفولوژی و نظریهٔ عمومی نظام‌ها» نگاشت که در انجمن مطالعات زمین‌شناسی امریکا منتشر شد. وی طرحی جدید در مقایسه با دو مقولهٔ ژئومورفولوژی دیویسی و فرایندی عرضه کرد. اندیشه‌های چورلی در این مقاله به‌خوبی نشان می‌دهد که او از نوشته‌های برتالنفی زیست‌شناس تأثیر پذیرفته و واژهٔ نظام را نیز رسماً به‌کار گرفته است (Chorley, 1962: B1-B10). با این وصف می‌توان نتیجه گرفت که بینش فضایی در ژئومورفولوژی بیش از شصت سال زودتر از ورود این بینش به جغرافیای انسانی صورت گرفته و مبدأ اصلی این الگو را باید

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

در اندیشه‌های جیلبرت جستجو کرد. اگرچه کسانی چون استرالر و هک در این زمینه مسائل خاصی را مطرح کردند، نام چورلی برای انتساب وی به اندیشهٔ فضایی ملموس‌تر است؛ در حالی که بیش از ۷٦ سال از اولین مفاهیم عرضه‌شده در حوزهٔ معرفت فضایی ازسوی جیلبرت سپری شده است.

۷- منابع

- پل کلاول (۱۳۷۳). ***سیروس سهامی***. مشهد: سازمان چاپ مشهد.
- دهقان‌پور، محسن (۱۳۸۹). ***تأثیر جهت در خط تعادل و آب و یخ در دامنه‌های نسار شیرکوه***. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان.
- رامشت، محمدحسین (۱۳۷۵). ***کاربرد ژئومرفولوژی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای***. اصفهان: دانشگاه اصفهان.
- ---------- (۱۳۸٦ الف). ***تهیهٔ نقشه‌های ژئومرفولوژی***. تهران.
- ---------- (۱۳۸٦ ب). «معرفت‌شناسی و مدل‌سازی در ژئومرفولوژی». ***پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تهران***. ص٤١.
- سمت (۱۳۷۱). ***ماهیت و قلمرو جغرافیا***.
- فرید، یدا.. (۱۳۷۹). ***شناخت‌شناسی مبانی جغرافیای انسانی***. اهر: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر.
- کاکو، میچیو (۱۳۸۲). ***ابرفضا: سفری علمی به ابعاد بالاتر***. ترجمهٔ نادر جوانی و محمدرضا مسرور. تهران: نشر اشراقیه.
- کریمی، مرتضی(۱۳۸۳). «باد موج دریا و فرایندهای مورفیک در منطقهٔ بندر عباس». ***پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تهران***.
- ناصری، مسعود (۱۳۸۳). ***یک: کوانتوم، عرفان و درمان***. تهران: مثلث.
- Andrews, J. T. (1971). *Techniques of Till Fabric Analysis*. Br. Geomorph. Res. Group Tech.Bull. no.6.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

- Chorley, R.J., (1962). «Geomorphology and General Systems Theory». *U.S. Geol.Survey*. Prof.Paper 500-B.B!-B10
- Cooke, R.U. (1974). «Geomorphology in Environmental Management». *Oxford*. p34
- Dacey, M.F. (1971). *Some Question about Apatial Distributions*. London :Methuen 1973 p23.
- Getis.A and B. Boots (1971). *Model of Spatial Prosess: An Approach to Study of Point, Line and Srea Pattern*. Campridgs University Press.1978. p4-7
- Gilbert, G, k. (1971). *The Inculcation of Scientific Method by Example , with an Illustration Drawn from the Quaternary Geology of Utha Am* .j.Sci., 31 , 1886 p286.
- Gilbert, G, k. (1971). *Report on the Geology of the Henry Mountains*. U.S. Geographical and Geological Survey of the Rocky Mountain Rigion Washington, 1877. 170 pp.
- Haris, C. (1974). *Wind Speed and Sand Movement in a Coastal Dune Environment.* Area 6, 243-9
- Hack, J.T., (1971). *Interpretation of Erosional Topography in Humid Termperate Region*. Am. J. Sci. 1960. p81.
- Kennedy. A. Barbara (1971). *Hutton to Horton:views of Sequence, Progression and Equilibrium in Geomorphology*. Geomorphology.1992.p231
- Khaled Hesam &…, (1971). »Progressive Unconformities within an Evolving Foreland Fold-Thrust Belt, Zagros Mountains». *Journal of Geological Society*. London. Vol.158. 2001 pp969-981.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]

- Mckee, E.D. (1979). *Sedimentary Structures in Dunes*. U.s. Geol. Surv. Prof. pap., no.1052.
- Nystuen, J.D. (1963). *Identification of Some Fundamental Spatial Concepts*. Michigan Acad. Sci. aris Lett. 48, p 84-373 & 382.
- Richards, K. (1982). *River: Form and Process in Alluvial River*. London. p 3-120.
- Ritter, D.F. (1988). *Landscape Analysis and the Search for Geomorphologic Unity*. Geo.Sco.Am.Bull. 100.
- Rosgon. D. (1996). *Applied River Morphology*. Hilton lee silvey.
- Sack, Dorothy (1992). *New Wine in Old Bottles*. Geomorphology.
- Summerfield. Michael A. (1998). *Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms* .
- Thorn.colin E. (1988). *An Introduction to Theoretical Geomorphology*. Unwin Hymn Ltd.
- Thornbury, W.D. (1965). *Regional Geomorphology of the United States*. New Yourk. Willy.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-05-07]