The Developmental Course of Geomorphology Theories

Each science has a historical origin, mode of attitude, and a developmental course throughout history and all sciences are affected by environmental conditions, concept and scientific paradigms. For this reason, the study of scientific schools and paradigms throughout history and their effects on a particular discipline helps to clarify the identity of that discipline and helps researchers to understand the scientific discipline, the necessity of existence, goals and methods of research. Geomorphology, as an independent science discipline, has not been affected and has influenced the historical approaches. For this reason, it is necessary to study the schools and paradigms affecting the geomorphology field and the development of different approaches in this field in order to properly understand this field of science. The main method of this research is library-analytical and it has been tried to explain their historical connection with geomorphology while describing the schools and paradigms.

Keywords: Philosophical Thoughts; Schools and Geographic Paradigms; Developmental Course of Geomorphological Theories.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جغرافیـــا و برنامـــه‌ریـــزی محیطـــی
سال ۲۷، پیاپی ٦٤، شـماره ٤، زمسـتان ۱۳۹۵

سیر تکوینی نظریه‌های ژئومورفولوژی

مصطفی امینی*:دانشجوی دکتری شهید بهشتی
منیژه قهرودی تالی:دانشیار دانشگاه شهید بهشتی
هوشنگ سرور: استادیار دانشگاه مراغه

وصـول: ۱۳۹٤/۳/۵ پـذیرش: ۱۳۹٤/۱۰/۱۸ ، صص ۱۱٦-۹۳

چکیده

هر علمی، یک خاستگاه زمانی، شیوهٔ نگرش و سیر تکوینی در طول تـاریخ دارد و هـیچ علمـی از شـرایط محیطـی، تفکـرات و پارادایم‌های علمی همسو با آن برکنار نمانده است. بنابراین بررسی علمی مکتب‌های مهم جغرافیایی و پارادایم‌های علمی از قـرن شانزدهم و پیشرفت همسوی علم جغرافیا و به‌خصوص ژئومورفولوژی با بقیهٔ علوم در تاریخ، محققان را در درک پیـدایش و تـا حدی ضرورت وجود رشتهٔ ژئومورفولوژی یاری می‌کند. ژئومورفولوژی بـه صـورت یـک رشـتهٔ علمـی مسـتقل از تحـولات و پیشرفت‌های بقیهٔ علوم تأثیر پذیرفته و در عین حال در رویکردهای علمی حاکم بر جغرافیا تأثیر گذاشته اسـت. بـه همـین دلیـل بررسی مکتب‌ها و پارادیم‌های مؤثر بر رشتهٔ ژئومورفولوژی و زایش رویکردهای متفاوت در آن برای درک درست از ایـن رشـتهٔ علمی ضروری به نظر می‌رسد. روش حاکم بر این تحقیق، کتابخانه‌ای – تحلیلی بوده و سـعی شـده اسـت همزمـان بـا تشـریح مکتب‌ها و پارادایم‌های علمی جغرافیا و سیر تکوینی علم، ارتباط تاریخی آن‌ها با ژئومورفولوژی تبیین شود.

واژه‌های کلیدی: تفکرات فلسفی، مکتب‌ها و پارادایم‌های جغرافیایی، سیر تکوینی نظریه‌های ژئومورفولوژی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

*نویسنده مسؤول: mostafaamini114@yahoo.com

مقدمه

نقش و اهمیت جغرافیا در توسعهٔ ژئومورفولوژی از نظر تاریخی به فراموشی سپرده شده است و این می‌تواند از این سه دلیل، ناشی باشد: ۱- هستهٔ فکر جغرافیایی برای سازماندهی و جهت‌یابی علمی آن به‌آسانی شناخته نشده بود و موضوعات متفاوت و پراکنده‌ای را دربرمی‌گرفت؛ ۲- پایهٔ علم جغرافیا به صورت یک رشتهٔ مشخص دانشگاهی در شمال آمریکا تا اواخر قرن نوزدهم گذاشته نشده و این موجب کم‌توجهی به رشته‌های مشخص جغرافیا شده بود؛ ۳- پایه‌های علم جغرافیا به صورت گسترده مطالعه شده و به عبارتی دامنهٔ مطالعات آن محدود نشده بود.

وضعیت دانشگاهی ژئومورفولوژی معاصر به صورت یک گرایش از جغرافیا و زمین‌شناسی خوب نبوده است و چندین جغرافیدان و زمین‌شناس از اوایل قرن بیستم با طرفداری از آن افراد زیادی را به آن علاقه‌مند کرده‌اند. با این حال، جغرافیا در تنوع و گستردگی تفکرات ژئومورفولوژی نقش به‌سزایی داشته است و این گستردگی را در این جهات، دیده می‌شود: ۱- افزایش تعداد تخصص‌ها در ژئومورفولوژی در فراسوی هسته‌های سنتی؛ ۲- افزایش تعداد چشم‌اندازهای روش‌شناسی و فلسفی در حل مسایل ژئومورفیکی؛ ۳- نگرانی دربارهٔ ورود مفاهیم مورد ادعای افراد به علم ژئومورفولوژی به‌خصوص آن‌هایی که حالت علمی دارند؛ ٤- افزایش استقبال از نیاز به پژوهش، مخصوصاً در مواجهه با تغییرات غیر قابل انعطاف سطح زمین به وسیلهٔ فعالیت‌های عمیق انسان و ٥- بیان پویایی رشته با تشریح شواهد امروزی (برنارد، ۱۹۹٦). به طور کلی سه دیدگاه معرفت‌شناسی در ژئومورفولوژی وجود دارد که به دنبال افزایش دانش بشر از فرایندهای حاکم بر سطح زمین به وجود آمده‌اند. این سه دیدگاه به‌ترتیب توالی تاریخی از قدیم به جدید عبارتند از: ۱- دیدگاه تکاملی دیویسی؛ ۲- دیدگاه فرایندی (کاتاستروفیک)؛ ۳- دیدگاه سیستمی (رامشت و همکاران، ۱۳۹۱). این سه دیدگاه در طول تاریخ بر حسب حاکم‌بودن رویکردهای علمی در آن زمان از پارادایم‌ها و تفکرات علمی خاص آن دوران تأثیر پذیرفته‌اند. برای تحلیل دیدگاه‌های ژئومورفولوژی و ارتباط آن‌ها با تفکرات عصر خویش لازم است تاریخچهٔ زایش این تفکرات مشخص شود تا ارتباط این دیدگاه‌ها با یافته‌های سایر علوم بررسی شود. *دیویس*، پایه‌گذار دیدگاه تکاملی، نتیجهٔ مطالعات خود را در ۱۵ مقاله (۱۸۹٦-۱۸۸۲) و یک تک‌نگاری با عنوان «تشکیلات تریاسیک در کانکتیکات» در سال ۱۸۹۸ منتشر کرد (شهداد، ۱۳۸۹). *گیلبرت* با تفکیک جنبش‌های کوهزایی از زمین‌زایی و توصیف فرایند کوهسازی در سال ۱۸۹۰ (خسروتهرانی، ۱۳۸۱) و *پنک و ادوارد بروخنر* با مطالعهٔ رسوبات یخچالی در آلپ در سال ۱۹۰۹ بنیان‌گذاران دیدگاه فرایندی به شمار می‌روند (احمدی و فیض‌نیا به نقل از درهیم، ۱۳۸۵). نگرش سیستمی را برای نخستین بار *شوله* در جغرافیای طبیعی مطرح کرد و با پیشگامی افرادی چون *استرالر و چورلی* از دههٔ ۱۹۵۰ به طور اصولی در ژئومورفولوژی توسعه یافت (رامشت و همکاران، ۱۳۸۰). با این حال تفکیک رشتهٔ ژئومورفولوژی از زمین‌شناسی در سال ۱۹۵۸ با مطرح‌شدن مطالعات کواترنری در جامعهٔ دانشگاهی آمریکا انجام شد (روسل، ۱۹۵۸). به این ترتیب ملاحظه می‌شود که

ژئومورفولوژی به‌عنوان یک رشتهٔ علمی از سال ۱۸۸۲ با تلاش‌های *موریس دیویس* در قالب مکتب تکاملی مطرح شده است. در سال ۱۸۹۰ با ارائهٔ نظریات *پنک و بروخنر*، دیدگاه فرایندی وارد ژئومورفولوژی شده و در نهایت با سردمداری *استرالر و چورلی* از سال ۱۹۵۰، ورود دیدگاه سیستمی به صورت یک شیوهٔ تفکر علمی در این رشته، انقلابی پدید آورده است. ورود این شیوه‌های تفکر به علم ژئومورفولوژی بدون شک از تفکرات و پارادایم‌های علمی جغرافیا و علوم دیگر متأثر شده است. به عبارت دیگر، یافته‌های علم جغرافیا و علوم دیگر، تفکرات فلسفی غالب و شرایط اجتماعی و محیطی، این اندیشمندان را به ارائهٔ نظریات علمی مذکور و ورود آن‌ها به علم ژئومورفولوژی سوق داده است. بنابراین بررسی شرایط تاریخی – علمی، پارادایم‌ها و تفکرات فلسفی غالب جغرافیا و علوم مرتبط و شرایط محیطی و اجتماعی برای درک سیر تکوینی علم ژئومورفولوژی و تأثیر شرایط گوناگون روی آن، ضروری به نظر می‌رسد. هدف اساسی این پژوهش، ریشه‌یابی مطرح‌شدن سه دیدگاه نظری در ژئومورفولوژی و ارتباط این دیدگاه‌ها با پارادایم‌های علمی جغرافیا و علوم مرتبط دیگر، تفکرات فلسفی غالب و شرایط اجتماعی و محیطی است. محققان زیادی در زمینهٔ دیدگاه‌ها و نظریات و سیر تکوینی علم ژئومورفولوژی مطالعاتی داشته‌اند که در ادامه برخی از آنها را بررسی می‌کنیم. *والمن و میلر* (۱۹۶۰) اهمیت نسبی فرایندهای ژئومورفولوژی فوق‌العاده یا رخدادهای کاتاستروفیک و حوادث فراوان را با بزرگی کم که می‌تواند اندازه‌گیری شود، بررسی کرده‌اند و به حوادث بزرگ و کوچک و تغییرات ناشی از آن، همراه با فراوانی آن‌ها در واقعیت اشاره کرده‌اند. *شیدگر و والتر* (۱۹٦٦) در مقاله‌ای با عنوان «اصول احتمالی در ژئومورفولوژی» بیان می‌کنند که لندفرم‌ها و رودخانه‌هایی که با عملکرد آب‌های جاری تولید می‌شوند، ممکن است در تأثیر فرایندهای تصادفی مختلف قرار گیرند و پیچیدگی سیستم‌ها را افزایش دهند؛ به همین دلیل فرض تصادفی‌بودن در نگرش مستقیم برای مطالعهٔ لندفرم‌ها و هیدرولیک هندسی رودخانه‌ها را پیشنهاد می‌دهند. *شیوم* (۱۹۷۳) در مقاله‌ای با عنوان «آستانه‌های ژئومورفیک و پاسخ پیچیدهٔ سیستم‌های زهکشی» اشاره می‌کند که سیستم‌های زهکشی، تنها فرسایش پیشروندهٔ قابل تشریح نیستند و این پیچیدگی‌ها در این چرخه‌های فرسایشی وجود دارند. *هک* (۱۹۷۵) در مقاله‌ای با عنوان «تعادل دینامیک و تحول چشم‌انداز»، تحول عوارض خاص را تشریح کرده است و زمانی را متصور می‌شود که چشم‌انداز با یک تأخیر زمانی به تکامل می‌رسد. *تورن و ولفرد* (۱۹۹٤) در مقاله‌ای با عنوان «اصل تعادل در ژئومورفولوژی»، اصل تعادل در ژئومورفولوژی و لزوم به‌کارگیری درست این واژه را در ژئومورفولوژی تشریح می‌کنند. *روسگن* (۱۹۹۷) در مقالهٔ «نگرش ژئومورفولوژیکی» ترمیم درون رودخانه‌ها را بررسی کرده است و طبق بررسی‌های انجام‌شده، *ویکرانت* و همکاران (۲۰۱۲) آخرین مقاله را در زمینهٔ نظریه‌های ژئومورفولوژی نوشته‌اند. در ایران نیز یک‌سری مقالات در ارتباط با اندیشه‌های نظری نوشته شده است؛ از جملهٔ محققانی که تحقیقات زیادی در زمینهٔ دیدگاه‌های نظری حاکم بر ژئومورفولوژی داشته‌اند، می‌توان به رامشت اشاره کرد. آثار این محقق عبارتند از: *مفهوم تعادل در*

دیدگاه‌های فلسفی ژئومورفولوژی (۱۳۸۱)، *نظریهٔ کیاس در ژئومورفولوژی* (۱۳۸۲)، *معرفت‌شناسی و مدل‌سازی در ژئومورفولوژی* (۱۳۸٦)، *فضا و نگرش فضایی در مطالعات خاک و ژئومورفولوژی (مطالعهٔ موردی: سرآب حوضهٔ آبی زاینده‌رود)* (۱۳۸۸)، *رفتارهای ارگودیک چشم‌اندازهای* ژئومورفیک (۱۳۹۰)، *فضا در ژئومورفولوژی* (۱۳۹۰)، *ارگودیسیتی در ژئومورفولوژی* (۱۳۹۱)؛ او با انتشار این آثار در زمرهٔ محققانی است که بیشترین نقش را در توسعهٔ دیدگاه‌های نظری ژئومورفولوژی در ایران دارد و با دقت نظر و ظرافت خاصی سعی کرده است مفاهیم نظری را در قسمت‌های مختلف ایران، پیاده و نتایج حاصل را در قالب مقالات مختلف منتشر کند. از آثار دیگری که در زمینهٔ دیدگاه‌های نظری، تحقیقاتی آورده است، می‌توان به کتاب *ژئومورفولوژی* (جلد اول) *ریچارد چورلی* و همکاران ترجمهٔ *معتمد* (۱۳۸۸) اشاره کرد. این کتاب دربردارندهٔ سه فصل است. نویسنده در این کتاب سعی کرده است دیدگاه‌های ژئومورفولوژی را با ارائهٔ مصداق تشریح کند. *نادرصفت* (۱۳۷۰) در مقاله‌ای با عنوان «نظریه‌های اساسی در ژئومورفولوژی» مقالهٔ خود را در سه بخش اصل یکنواختی، نظریه‌های مربوط به کوهزایی و زمین‌زایی و سیکل فرسایشی تشریح کرده است. *حسین‌زاده* (۱۳۸۷) نیز سعی کرده است تکوین علمی ژئومورفولوژی را قبل و بعد از انقلاب اسلامی، بررسی و علل و موانع پیشرفت این رشته را در ایران ریشه‌یابی کند. پیشرفت‌ها در ژئومورفولوژی به سمت درک پویایی سیستم‌های ژئومورفیک است. در دو دههٔ اخیر به دلیل به‌وجودآمدن ابزارهای علمی و روش‌های کمّی، مقیاس تحلیل‌های ژئومورفیک از مقیاس محلی (لندفرم) به منطقه‌ای (چشم‌انداز) تغییر یافته و جهت‌گیری علمی را تغییر داده است. با وجود پیشرفت علم ژئومورفولوژی و تغییر جهت‌گیری علمی آن از اوایل پیدایش این علم با عنوان رشتهٔ آکادمیک و انجام تحقیقات مختلف در زمینه‌های مختلف این رشته، کسی به صورت منسجم، ارتباط این دیدگاه‌ها با شرایط تاریخی – علمی، پارادایم‌ها و تفکرات فلسفی حاکم بر آن زمان را بررسی نکرده است؛ بنابراین در این پژوهش، هدف بیشتر ارتباط دیدگاه‌های ژئومورفولوژی با شرایط تاریخی – علمی، پارادایم‌ها و تفکرات فلسفی حاکم از زمان انقلاب صنعتی و شرایط محیطی حاکم بر پایه‌گذاران این علم است.

مواد و روش‌ها

مطالب موجود در این مقاله از طریق بررسی اسنادی مقالات و کتب گردآوری‌شده و در مواردی از اصل چکیده و در برخی دیگر از متن اصلی مقالات و کتب به صورت نقل قول یا مفهوم استفاده شده است. در این بین، ابتدا منابع مرتبط با موضوع پژوهش از کتاب و مقالات خارجی و داخلی گردآوری، ترجمه و بررسی شد. در روند بررسی، شناسایی افکار دانشمندان صاحب‌نظر در جغرافیا و ژئومورفولوژی که آثار آنان خط سیر جغرافیا را تعیین کرده و پارادایم‌های متفاوتی را به وجود آورده است با توجه به سیر تاریخی، پارادایم‌های غالب و شرایط علمی سایر رشته‌های علمی، بررسی و تحلیل شد. در روند پژوهش با درنظرگرفتن منابع موجود، محل زندگی دانشمندان ژئومورفولوژی نیز شناسایی و با توجه به ضرورت پژوهش، روی گوگل ارث نمایش داده شد. در نهایت سه پارادایم موجود در جغرافیا به صورت

کلی و مکاتب موجود در ژئومورفولوژی در محور زمان نیز به صورت یک مدل، ارائه شده است تا انسجام فکری لازم دربارهٔ مکتب‌های فکری در جغرافیا و ژئومورفولوژی و ارتباط آنها با یکدیگر را در طول زمان به خواننده القا کند.

بحث و نتایج

شرایط علمی ۱۷۵۰ تا ۱۹۵۰

در نیمهٔ دوم سدهٔ هجدهم و در سراسر سدهٔ نوزدهم، کار اکتشافات منظم به‌سرعت پیش می‌رفت و بیشتر آن با روح علمی حقیقی انجام می‌شد. در ۱۷۸٤ مساحی مثلثاتی در انگلستان آغاز شد. در آن سال رستهٔ توپخانه، خطر تراز را در ناحیهٔ هاونزلوهیث[1] اندازه گرفت. آنویل، نقشه‌نگار فرانسوی، نقشه‌های صحیحی کشید و به این ترتیب نقشه‌های اقیانوسی خوبی را فراهم آورد. *بارون فن همبولت* (۱۸۵۹–۱۷٦۹) طبیعی‌دان و سیاح که تأثیر به‌سزایی در جغرافیای علمی داشت در پاریس به لوساک در کارش روی گازها کمک می‌کرد و پنج سال از زندگی خود را صرف اکتشاف قارهٔ آمریکای جنوبی، دریاها و خلیج‌های مکزیک کرد. او نخستین کسی بود که روی نقشهٔ سطح زمین، خطوط همدما را کشید و از جمله افرادی بود که پراکنش گیاهان و جانوران در اثر اقلیم را ترسیم و نیز طوفان مغناطیسی را برای نخستین بار ثبت کرد. با این حال غیر از فن همبولت، دو تن دیگر به نام جوزف هوکر از یک‌سو و تامس هاکسلی که یک جراح انگلیسی بود، از سوی دیگر سهم عمده‌ای در انقلاب فکری قرن نوزدهم داشتند (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۳۱۱). در علوم زمین‌شناسی نیز از دیرباز، نظریه‌پردازی‌هایی در مورد منشأ زمین و سنگواره‌ها بعد از انقلاب علمی داده شده بود که به دلیل اعتقاد به طوفان نوح به صورت یک حادثهٔ ناگهانی و کاتاستروف پذیرفته نشده بود. نخستین کسی که با این دیدگاه‌ها مخالفت کرد، جیمز *هوتن* (۱۷۹۷–۱۷۲٦) بود که کتاب *نظریهٔ زمین* را در سال ۱۷۸۵ انتشار کرد و راه آشنایی عملی را با فرایندهای طبیعی برای پیشرفت علمی باز کرد. *هوتن* دربارهٔ آبراهه‌ها، گودال‌ها و بستر رودخانه‌های اطراف محل زندگی خود مطالعه کرد و با نتایج مطالعات خود پایه‌های علم زمین‌شناسی را گذاشت. پیشرفت در زمین‌شناسی مدیون دانشمندان دیگری نیز هست که بعد از *هوتن* راه او را ادامه دادند؛ از جملهٔ این دانشمندان و تحقیقات آن‌ها عبارتند از: *ورنر*، توالی منظم ساخت‌های زمین‌شناسی؛ *ویلیام اسمیت*، سن نسبی سنگ‌ها با توجه به محتوای سنگواره‌شدهٔ آن‌ها؛ *ژرژ کویه*، پستانداران منقرض‌شده و سنگواره‌های آن‌ها؛ *ژان باتیست دلامارک*، صدف‌های جدید و رده‌بندی سنگواره‌ها؛ *چارلز لایل*، شواهد شکل‌گیری زمین توسط آتشفشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها و *آگاسی و باکلند* (۱۸٤۰)، بازسازی تشکیل یخچال‌ها (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۳۱۳). قبل از ارائهٔ نظریهٔ *داروین* در مورد تکامل انواع در زیست‌شناسی، *لامارک* (۱۸۲۹–۱۷٤٤)، توارث انباشتهٔ محیطی را مطرح کرد که بر اثر این نظریه، تغییرات در رفتارها ثابت و دیرپای می‌شود و اعضای قدیمی را تغییر می‌دهد؛ برای مثال، ذرافه. اما نظریهٔ تکامل یا انتخاب طبیعی *داروین* در سال ۱۸۵۹ در کتابش با عنوان *منشأ انواع* که حاصل بیست سال پژوهش مستمر بود، منتشر شد. در پی آن افرادی مثل

[1] Hounslowheath

هوکر، *هاکسلی*، *اساگری*، *لابک و کارپنتر* از او پیروی کردند. در نخستین سال‌های سدهٔ نوزدهم، پاریس مرکز علمی جهان بود. در سال ۱۷۹۳ حکومت انقلابی، *لاوازیه*، *بایی و کوزن* را به گیوتین سپرده، *کوندرسه* را وادار به خودکشی کرده و موجودیت آکادمی علوم را به حالت معلق درآورده بود. اما در سال ۱۷۹۵ آکادمی به‌عنوان بخشی از انستیتو بازگشایی شد؛ با این حال سازماندهی منظم تحقیق تا سال ۱۹۱٤ بیش از هر کشور دیگری در آلمان پیش می‌رفت. در نیمهٔ دوم سدهٔ نوزدهم، رشته‌های علمی، تخصصی‌تر شد و در عین حال با ازمیان‌رفتن موانع علمی، جدایی رشته‌ها افزایش یافت. دانشگاه‌های آلمانی در آغاز سدهٔ نوزدهم هنوز می‌توانستند درس‌های دایره‌المعارفی داشته باشند. فلسفه در تأثیر *کانت*، *فیخته و شلایرماخر*، هنوز هم به همهٔ رشته‌های دانش توجه داشت و به نوبهٔ خود همچنان با اندیشهٔ علمی ممزوج بود. پیشرفت در ریاضیات و فیزیک در سدهٔ نوزدهم به مراتب کمتر از تأثیری بود که در سده‌های شانزدهم، هفدهم و هجدهم داشت، اما مقدار پژوهش ریاضی و فیزیکی به مراتب بیشتر بود و تغییر در نگرش علمی که بین سال‌های ۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ اتفاق افتاد بسیار زیاد بود. یکی از موارد در خور تأمل در این سده، جدال بین فسلفه و علم به معنای تجربه‌گرایی بود که هر کدام می‌خواستند حقانیت خود را ثابت کنند. در این جدال علمی، علم به معنای تجربه‌گرایی موفق‌تر بود. در انگلستان نوع تازه‌ای از مجادلهٔ قدیمی بین ریاضیات هندسی اقلیدسی و نااقلیدسی شکل گرفت و باعث شد در مبارزه بین *هرشل و استوارت میل* از یک‌سو و *هیوئل* از سوی دیگر، هندسهٔ نااقلیدسی یا فرابُعدی جای هندسهٔ اقلیدسی را بگیرد. به عبارت دیگر کارهای *لوباچفسکی*، *بولیای*، *گاوس و ریمان* به‌تدریج هندسهٔ فرابُعدی را اثبات کرد (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۳۳۸-۳۳۳). یکی از اتفاقات علمی که در قرن نوزدهم افتاد، تغییر هویت فلسفه از ماوراءالطبیعه به ماده بود که مقدمات آن از عصر رنسانس فراهم شده بود و در قرن نوزدهم به اوج خود رسید. در این بین، احساس عمومی ناشی از موفقیت‌های علم بود که قوی‌ترین تأثیر را بر اندیشهٔ فلسفی در دو سوم اول سدهٔ نوزدهم گذاشت (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۳٤۱) و فلسفه، مفهوم دینی خود را از دست داد. خط بزرگ مرزی در این قلمرو از اندیشه، خاصه در آلمان، کتاب *داروین* بود. وقتی کتاب *منشأ انواع* شهرت عمومی یافت، فیلسوفان آلمانی به رهبری *ارنست هکل* تعالیم *داروین* را به دینی فلسفی تبدیل کردند. صورت تازه‌ای از فلسفه پایه‌ای را که با مادی‌گرایی همراه بود بر این شریعت داروینی بنا کردند. پذیرش عمومی نظریهٔ تطوّر به گونه‌ای که *داروین* بر انتخاب طبیعی استوارش کرده بود، نه تنها در آن دسته از علومی که در تأثیر مستقیم آن بودند، بلکه در بسیاری دیگر از اندیشه‌ها نیز تغییرات عمیق ایجاد کرد (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۳۵۲). فیزیک نوین با کشف پرتوهای ایکس به دست *ویلهلم و رونتگن* از سال ۱۸۹۵ پا به عرصهٔ ظهور گذاشت. پیگیری کار *بکرل* که خانم و آقای *کوری* در کشف خواص رادیواکتیو انجام دادند، موفقیت دیگری در عرصهٔ علم بود که در سال ۱۹۰۰ به وقوع پیوست (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤۱۹). موفقیت دیگر در عرصهٔ فیزیک، نظریهٔ کوانتوم بود که در سال ۱۹۲۳ *کامپتن* آن را کشف کرد، با این که این نظریه را *ماکس پلانک* در سال ۱۹۰۱ مطرح کرده بود (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤٤۰).

نظریهٔ مکانیک کوانتومی *هایزنبرگ* در سال ۱۹۲۵ و نظریهٔ *شرودینگر* در سال ۱۹۲٦ جنبه‌های دیگری از موفقیت در علم فیزیک بودند که بسیاری دیگر از علوم را در تأثیر قرار دادند (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤٥۱–٤٥۰). جهش علمی که در فیزیک اتفاق افتاد به نظریه نسبیت *انیشتین* در سال ۱۹۱۱ مربوط بود که جانشین ساختار نظریهٔ گرانشی *نیوتون* برای تفسیر حرکت اجسام شد. به طور کلی دو نظریهٔ کوانتوم و نسبیت در این قرن، فیزیک را از اندیشه‌های دوران *گالیله* و *نیوتون* گسستند (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤٦٤). از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۵۰ دو جنگ جهانی اتفاق افتاد که در عین ویرانگری سهم عمده‌ای در پیشرفت‌های علمی داشتند. به‌عنوان مثال پیشرفت چشمگیری در تکانه‌های امواج رادیویی راه دور و نیز پیشرفت چشمگیر رادار در خلال ۱۹۳۹ تا ۱۹٤۵ انجام شد (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤۷۰). جنگ جهانی دوم باعث شد تا همهٔ دانشمندان از فیزیکدانان و شیمیدانان گرفته تا مهندسان در آمریکا و انگلستان دانششان را جمع و با هم در مسابقهٔ مرگبار بمب اتمی شرکت کنند، آلمان را شکست دهند و دو شهر هیروشیما و ناکازاکی را با خاک یکسان کنند (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ٤۸۰). پیشرفت فیزیک در زمین‌شناسی نیز مؤثر بود؛ به شکلی که اندازه‌گیری‌های ژئوفیزیکی و دقیق گرانشی به صورت مستقیم حاصل پیشرفت فیزیک بود. اندازه‌گیری‌های *گمان جفریز* دربارهٔ نیروی گرانش گویای این بود که کوه‌ها یک‌سره از پایین نگهداشته نمی‌شوند، بلکه تا اندازه‌ای با قدرت پوستهٔ زمین که گاهی زیر فشار بسیار است، نگهداری می‌شوند. بولارد نشان داد که بی‌قاعدگی‌های گرانشی در امتداد درهٔ گریت *ریفت* در آفریقا گواه آن است که مادهٔ سبک‌تر پوسته را فشار درونی سنگ‌های دره پایین نگه می‌دارند. مشاهدات لرزه‌سنجی و پی‌بردن به مواد داخلی زمین و عمق پوستهٔ زمین و ساختار داخلی گوشته و هستهٔ زمین از جمله مواردی است که دانشمندان در نیمهٔ اول سدهٔ بیستم به آن رسیده‌اند (دامپی‌یر، ۱۳٦۸: ۵۱۷). مطالبی که شرح آن گذشت خلاصهٔ پیشرفت علم و سیر تکوینی آن از سال ۱۷۵۰ تا نیمهٔ اول سده بیستم بود. حال با هدف بررسی ارتباط پیشرفت این علوم و تأثیر آن بر جغرافیا و به‌خصوص ژئومورفولوژی، پارادایم‌ها و تفکرات فلسفی غالب در جغرافیا را قبل و بعد از رنسانس تا سال ۱۹۵۰ بررسی می‌کنیم.

پارادایم‌های علمی جغرافیایی و تفکرات فلسفی غالب قبل و بعد از رنسانس تا ۱۹۵۰

نخستین بحث پارادایم را در جغرافیا در سال ۱۹٦۷ دو جغرافیدان معروف انگلیسی، *پتر هاگت و ریچارد چورلی* مطرح کردند. البته قبلاً نیز براین بری و بی.گریگ دربارهٔ پارادایم‌ها اظهار نظر کرده بودند (شکویی، ۱۳۸٦: ۲٦). با توجه به نظریهٔ کوهن، می‌توان گفت که جغرافیا تا زمان داروین، در دورهٔ پیش‌پارادایمی قرار داشت. حتی *امانوئل کانت* نیز نتوانسته بود به تأسیس یک مکتب جغرافیایی توفیق یابد (شکویی، ۱۳۸٦: ۲۷) و *کارل ریتر* اولین جغرافیدانی بود که یک توصیف روشن از روش کار خود ارائه داده است. به طور کلی سه پارادایم علمی در جغرافیا حاکم است که عبارتند از: ۱- پارادایم جبر محیطی؛ ۲- پارادایم امکان‌گرایی؛ ۳- پارادایم استثناگرایی. ولی بررسی این پارادایم‌ها بدون شناخت سیر تاریخی تکوین آن‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود؛ چرا که زایش این پارادایم‌ها، دنبالهٔ تاریخی تفکرات علمی قبلی است. برای بررسی دقیق‌تر سیر

تکوینی علم جغرافیا و زایش این پارادایم‌ها، باید سابقهٔ تاریخی علم جغرافیا و سیر تکوینی آن در دورهٔ قرون وسطی و بعد از آن تا زمان *داروین* و پس از آن بررسی شود. نگرش قرون وسطایی به جهان، بیشتر از عقاید ارسطویی متأثر بود. بر اثر نگرش قرون وسطایی، علت غایی همه چیز خداوند بود و جهان از چهار عنصر زمین، هوا، آب و آتش تشکیل می‌شد. پنجمین عنصر اتر بود که بالاترین عنصر یا اثر شناخته می‌شد. در نگرش قرون وسطایی که پیشینهٔ تاریخی آن ریشه در تفکرات قبل از میلاد مسیح دارد، زمین، مرکز عالم شناخته می‌شد. در این نگرش، همه چیز زنده و در یک کلیت ساختاری قرار داده شده است. به عبارت دیگر، کیهان‌شناسی قرون وسطایی مبتنی بر کلی‌نگری و هماهنگ‌نگری است که در آن بر اساس یک نظام سلسله‌مراتبی پایدار و ابدی، وابستگی متقابل داخلی وجود دارد و طراح اصلی کیهان و زمین، خداوند است (شکویی، ۱۳۸٦: ٦٤). انقلاب علمی از زمان *کوپرنیک* (۱۵٤۳) تا اواخر قرن هفدهم یعنی ۱۵۰ سال را شامل می‌شود. *فرانسیس بیکن* (۱٦۲٦-۱۵۲۱) با رد نگرش‌های ارسطویی، روش علمی را با دریافت داده‌های واقعی، مشاهدهٔ مستقیم، آزمایش علمی و فلسفهٔ علم استقرایی همراه کرد. *گالیله* (۱٦٤۲-۱۵٦٤) با ماشین‌انگاری طبیعت، آن را به زبان ریاضی تفسیر کرد و *رنه دکارت* (۱٦۵۰-۱۵۹٦) در جایگاه یکی از پیشگامان فلسفهٔ جدید، عقاید کپلر و گالیله را توسعه داد (شکویی، ۱۳۸٦: ٦٦). با ورود علم به دورهٔ رنسانس، جغرافیا نیز به‌عنوان یک علم از این تفکرات تأثیر پذیرفت. *کارپنتر* (۱٦۲۸-۱۵۸۹) نظریهٔ سیستمی را مطرح و *وارنیوس* (۱٦۵۰- ۱٦۲۲) با انتشار کتاب *جغرافیای عمومی*، تفکر علمی را در جغرافیا وارد کرد؛ به‌طوری که کتاب *کاسموس فن همبولت* (پدر جغرافیای نو) با تأثیرپذیری از *وارنیوس* نوشته شد (شکویی، ۱۳۸٦: ٦۷). *امانوئل کانت* (۱۸۰٤-۱۷۲٤) با نگارش کتاب *نقد خرد ناب* فلسفه را وارد مرحلهٔ جدیدی کرد و با بهره‌گیری از آثار *روسو* (۱۷۷۸-۱۷۱۲) متفکر و فیلسوف انقلاب سیاسی و مکتب خردگرایی *دکارت*، پدر فلسفهٔ نو که شک را نخستین گام در جست‌وجوی حقیقت می‌داند، فلسفهٔ نقادی را بنیان نهاد که در آن همه چیز باید به نقادی سپرده شود. به‌طور کلی مکتب فکری *کانت* در فکر پیوند خردگرایی و تجربه‌گرایی بود. با این همه از *کانت* به‌عنوان پدر استثناگرایی که جغرافیا را در تأثیر قرار داد، یاد می‌شود (شکویی، ۱۳۸٦: ۷۰). در نظر *کانت*، جغرافیا از پدیده‌هایی سخن می‌گوید که در کنار هم در تأثیرات متقابل هستند. جغرافیا در قرن ۱۸ از نظام بورژوازی اروپایی و دیدگاه‌های استعماری تأثیر گرفت و آثار افرادی همچون *ماریتا بوون*، *دمرویل* و *چارلز تئودور میدلتون* را در تأثیر خود قرار داد (شکویی، ۱۳۸٦: ۷۳). در اواخر قرن هجدهم *آنتوان فردریک بوشینگ*، استاد فلسفهٔ گوتینگن آلمان روش‌های آماری را با مطالعات جغرافیای جمعیت پیوند داد و بخش‌های مختلف زمین را با معیار و انتخاب واحدهای سیاسی، بررسی کرد. با ورود به قرن نوزدهم و ظهور دانشمندانی همچون *فن همبولت* (۱۸۵۹-۱۷٦۹) و *ریتر* (۱۸۵۹-۱۷۷۹)، جغرافیا وارد مرحلهٔ جدیدی شد. *همبولت* با انتشار کتاب پنج جلدی *کاسموس* که حاصل سفرهای علمی، مشاهدات، بررسی‌ها و اکتشافات جغرافیایی او بود، جغرافیا را به سمت

روش‌شناسی، مشاهده، پژوهش‌های میدانی، تعمیم و طبقه‌بندی پیش برد (شکویی، ۱۳۸٦: ۷۷). *ریتر* بیشتر از *هگل* (۱۸۳۱-۱۷۷۰) تأثیر پذیرفته و کلیت و جامعیت (وحدت در عین کثرت) را که مقدمهٔ جغرافیایی ناحیه‌ای است و به عبارت دیگر فلسفهٔ غایت‌انگاری را که در آن همهٔ پدیده‌های جغرافیایی شاهد و مدرک خداوند است، وارد جغرافیا کرد (شکویی، ۱۳۸٦: ۸۰). بین سال‌های ۱۷۲۱ تا ۱۸۳۰ در طول بیش از یک قرن، ده‌ها مؤسسهٔ جغرافیایی در کشورهای فرانسه و انگلستان برای پیشبرد اهداف استعماری تأسیس شدند؛ به طوری که در اوایل قرن بیستم، جغرافیا به ابزاری در دست امپریالیسم تبدیل شد. افکار *ریچارد پیت*، *الن چرچیل سمپل*، *مکیندر* و *فردریک راتزل* مصداق بارز تفکرات جبرگرا هستند که نیمهٔ دوم قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم را که مقارن با عصر *دیویس* بود در تأثیر قرار داده بود (شکویی، ۱۳۸٦: ۲۹). تفکرات *دیویس* به‌عنوان ژئومورفولوگ از تفکرات راتزل نیز متأثر بوده است. به عبارت دیگر، *دیویس* جبرگرا بوده است. به این ترتیب داروینیسم و نئولامارکیسم تولد یافت و تفکر آنارشیستی با سردمداری *الیزه رکله* (۱۹۰۵- ۱۸۳۰) و *پتروکروپتکین* (۱۹۲۱-۱۸٤۲) برای مبارزه با داروینیسم و لامارکیسم به وجود آمد و اهدافشان این بود که به جای اینکه جغرافیا در قدرت استعمار باشد به خدمت بشریت درآید (شکویی، ۱۳۸٦: ۸٦). اما در نیمهٔ اول قرن بیستم، مکتب جبرگرا جای خود را به مکتب امکان‌گرا با سردمداری *ویدال دولابلاش* داد. او امکان‌گرایی را در جهت استدلال کل‌گرایانه مطرح کرد و به همبستگی داخلی در ناحیه توجه کرده است (شکویی، ۱۳۸٦: ۳۱) به این ترتیب با تولد مکتب امکان‌گرا و گرایش به دید کلیت‌گرایی بود که مقدمات تولد دیدگاه سیستمی در ژئومورفولوژی فراهم شد و در قالب دیدگاه امکان‌گرایی بود که *کارل ساور* جغرافیدان امریکایی، مورفولوژی چشم‌انداز را مطرح کرد (شکویی، ۱۳۸٦: ۱۷٤). در نیمهٔ اول قرن بیستم، دیدگاه کاتاستروفیک بر ژئومورفولوژی حاکم بوده است. اما پارادایم امکان‌گرایی نیز بعد از نیم قرن سلطه، جای خود را به پارادایم استثناگرایی داد. در سال‌های ۱۹۵۳ *فردکورت شیفر* در مقاله‌ای با عنوان «استثناگرایی در جغرافیا» این موضوع را انتقاد و از به‌کارگیری قوانین فضایی و آرایش پدیده‌های جغرافیایی دفاع کرد. از این زمان بود که جغرافیا به منزلهٔ علم فضایی مطرح شد (شکویی، ۱۳۸٦: ۳۳) و دیدگاه سیستم‌ها، همپای تولد پارادایم استثناگرایی (علم فضایی) وارد ژئومورفولوژی شد. در پیدایش دیدگاه سیستمی در دههٔ ٤۰ تا ٦۰ میلادی، طبق بیان *گریگوری*، شش پیشرفت در این دیدگاه اتفاق افتاده است (گریگوری، ۱۹۸۹: ۹۷-۹۵). نخستین آن با کارهای *گیلبرت* دربارهٔ مکانیک فرایندهای رودخانه‌ای شروع شده و با کارهای این محققان ادامه داشته است: *بگنولد* (۱۹۷۹) در زمینهٔ فرایندهای بادی؛ *هیلستروم* (۱۹۳۵) در زمینهٔ رسوب‌شناسی؛ *هورتون و استرالر* دربارهٔ قواعد کمّی در مورفومتری و طبقه‌بندی رودخانه‌ها؛ *هک* دربارهٔ تعادل دینامیکی؛ *والمن و میلر* در شدّت و فراوانی فرلیندهای ژئومورفولوژیکی؛ *شوم* دربارهٔ آستانه‌ها، حالت‌های ماورا و پایداری دینامیکی (حسین‌زاده، ۱۳۸۷). تعادل دینامیکی که هک آن را مطرح کرد می‌تواند با اصل چرخهٔ فرسایش چندگانه با بررسی طیف وسیعی از پدیده‌های مخصوص در چشم‌انداز، همچنان که هک خود در درهٔ شنانداو

انجام داده است، مقایسه و آزمایش شود (هک، ۱۹۷۵). لازم به ذکر است که از همان ابتدای ظهور علم جغرافیا، جغرافیدانان به شکل‌های مختلفی روش سیستمی را به کار می‌گرفتند؛ اما تا قبل از جنگ دوم جهانی، هیچگونه روش و یا تکنیکی در جغرافیا برای تحلیل سیستمی به‌ویژه در راستای کاربردی آن دیده نمی‌شد. در سال ۱۹٦۲ *ریچارد چورلی* نخستین جغرافیدانی بود که نظریهٔ سیستم‌ها را دربارهٔ ژئومورفولوژی به کار گرفت (شکویی، ۱۳۸٦: ٤۸)؛ ژئومورفولوژی کاربردی که بعد از جنگ جهانی دوم به وجود آمده بود، روابط متقابل انسان و اشکال ناهمواری سطح زمین را مطالعه کرد و ژئومورفولوژیست‌های فرایندی با مدل‌هایشان نشان دادند که در بررسی، معرفی و حل مشکلات ناشی از فشار انسان بر لندفرم‌ها سهیمند (حسین‌زاده، ۱۳۸۷). به این ترتیب رد پای دیدگاه سیستمی از این تاریخ به بعد در آثار جغرافیدانان به صورت مستمر پیگیری می‌شود. البته ناگفته نماند که *دیوید استودارت* (۱۹۸۱)، جغرافیدان انگلیسی، به کاربرد پارادایم در مباحث جغرافیایی در سه قلمرو عمده توجه می‌کند که عبارتند از: ۱- رانش - جابه‌جایی قاره‌ای و تکتونیسم صفحه‌ای؛ ۲- ژئومورفولوژی دیویسی: تحلیل تاریخی - زمانی اشکال ناهمواری‌ها که این پارادایم از اواخر قرن نوزدهم تا مرگ موریس *دیویس* در سال ۱۹۳۵ مطرح بوده است؛ ۳- مدل‌های نظریه‌ای کلاسیک از *تونن، وبر، کریستالر و لوش*، همچنین مدل‌های نظریه‌ای نو از *گریسون، بری و هاگراستراند* که تحلیل شده‌اند (شکویی، ۱۳۸٦: ۲۷) و تقسیم‌بندی دیگری از پارادایم است. تا اینجا سیر تکوینی جغرافیا بحث شد، اما با توجه به اینکه علم جغرافیا تا زمان *داروین* در حالت پیش‌پارادایمی است، باید تفکرات فلسفی غالب تا زمان *داروین* (۱۸۸۲-۱۸۰۹) نیز بررسی شوند تا ریشه‌های زایش نظریهٔ *داروین* که مبتنی بر مفاهیمی چون اصل انواع، انتخاب طبیعی، تنازع بقا، نژاد برتر و در نهایت گرایش به جبر محیطی یا جبر اکولوژیک و تأثیر آن بر جغرافیا است به روشنی مشخص شود. دورهٔ رنسانس، شکل‌گیری گرایش به انسان یا انسان‌گرایی را موجب شد. اما این تنها گرایش در دورهٔ رنسانس نبود، بلکه انسان‌گرایان به مکتب افلاطونی (فلسفهٔ این جهانی) نیز مشتاق بودند که به‌عنوان «مکتب افلاطونی مسیحی» شناخته می‌شود. جریان دیگر فلسفی در دورهٔ رنسانس، مکتب ارسطویی یا همان مکتب مدرسی بود که به‌سان زمینه‌ای برای طب و علم طبیعی تحصیل می‌شد. این جریان فلسفه در نهایت به شکاکیت و نوعی فوق طبیعت ستیزی منتهی شد که با طبیعت‌گرایی ایجابی که وصف بارز انسان‌گرایی شهرهای شمال ایتالیا است در تقابل قرار می‌گرفت. هر دو مکتب با انسان‌گرایی درهم‌آمیختند و در پدیدآمدن انسان‌گرایی دوران رنسانس، که نوعی فلسفه دربارهٔ انسان و ارتباط آن با خدا و نظم طبیعت است، مؤثر بودند (نصر، ۱۳۸٦: ۲۱۹). با تشریح فلسفهٔ حاکم بر دوران رنسانس، تفسیر نظریهٔ تکامل *داروین* آسان‌تر می‌شود؛ به این دلیل که دیدگاه و نوع بینش حاکم بر دورهٔ رنسانس و بعد از آن، مشخص و تفسیر آرا و نظرات دانشمندان در صورت آشنایی با نوع جهان‌بینی آسان می‌شود. تکامل بنابر فهم علم تجربی از آن با انکار هر گونه غایتمندی و هدفمندی و فروکاستن همهٔ صورت‌ها به صرف برش‌هایی از جریان سیال زمان و صیرورت و فرایند ماده، آخرین

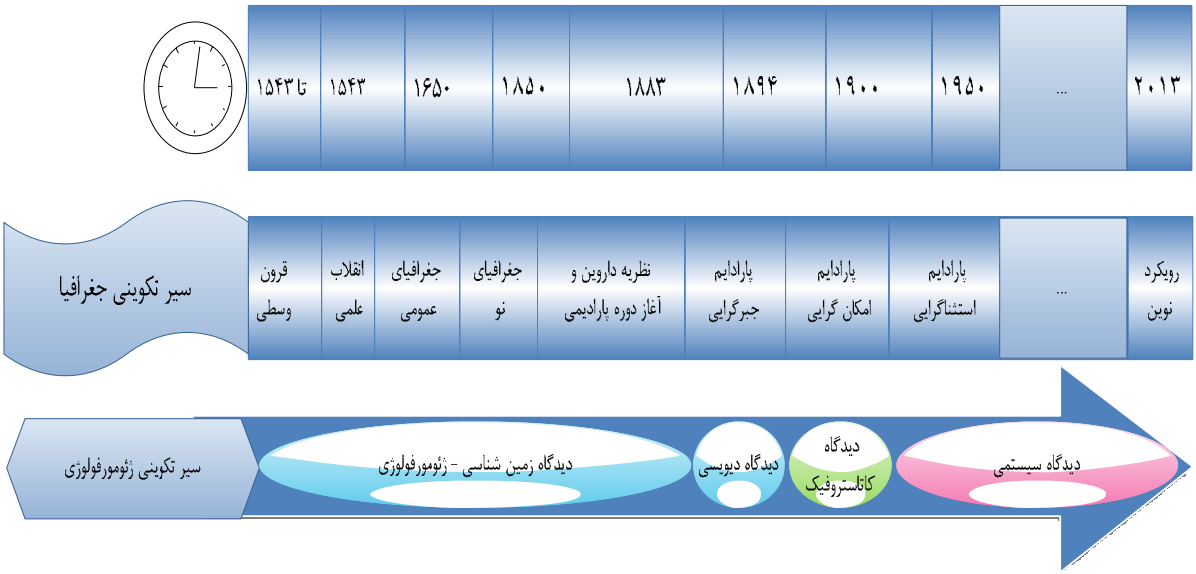
نقش و حکمت الهی را از چهرهٔ طبیعت پاک کرد. در واقع، مکتب داروینی تصور مکانیکی را از عالم ارائه داد و حیات را بدون شعور و به ماده شبیه دانست و ارادهٔ آگاهانه را در طبیعت نفی کرد. بر طبق نظریهٔ تکاملی، توصیف سلسله‌مراتب طولی از زنجیرهٔ حیات یا سلسلهٔ وجود که طبق معمول به صورت مکانی، یعنی همیشه‌حاضر، تلقی می‌شد، به شکل سلسلهٔ زمانی و افقی تبدیل شد که مطابق آن، نظم در شکل سلسله‌مراتب در معنای سنتی کلمه، همهٔ معنای خود را از دست داد. *هاکسلی و اسپنسر* معتقد بودند که مکتب داروینی بر دیدگاه ماده‌گرایانهٔ قرن هفدهم مبتنی بوده است که همهٔ طبیعت را مادهٔ متحرک بر طبق قوانین شکل‌گرفته به روش ریاضی می‌دانست (نصر، ۱۳۸٦: ۱۹٤). نظریهٔ تکامل *داروین* نظریه‌ای است که شاخه‌های متفاوت در زیست‌شناسی، همانند تاکسونومی، زیست‌شناسی مولکولی، اکولوژی و غیره را به هم مرتبط کرده است؛ اما این نظریه نخستین نظریه‌ای نبوده که به تغییر گونه‌ها حکم کرده است. پیش از *داروین* هم این نگاه به گونه‌ها وجود داشته است. از قرن هجدهم، پیداشدن فسیل‌ها و بررسی‌های ریخت‌شناسی، ثبات انواع را به شک انداخته بود. از جملهٔ این افراد می‌توان به *بوفون* اشاره کرد که فسیل‌ها را به صورت بقایایی از موجودات منقرض‌شده تشخیص داد. *اراسموس داروین* چنین نظری را صریح‌تر بیان کرد و *لامارک* اولین نظر را دربارهٔ تحول گونه‌ها مطرح کرد (الستر، ۱۳۸۸). داروینی‌ها نوعی نظم در طبیعت مشاهده می‌کردند که در اثر انتخاب طبیعی به اثبات رسیده است؛ انتخاب طبیعی همیشه به پیشرفتی منتهی می‌شود که به اعتقاد *اسپنسر* قانونی است که از زیست‌شناسی به جامعه منتقل می‌شود (نصر، ۱۳۸٦: ۱۹۵). این نظریه یعنی تحول گونه‌ها در تضاد با نظریهٔ ثبات انواع *کوویه* و یا نظریهٔ موسوم به «کاتاستروفیسم» قرار داشت. او چهار گروه از موجودات را برمی‌شمرد که به هیچ‌وجهی نمی‌توانستند یک منشأ داشته باشند و عبارت بودند از مهره‌داران، نرم‌تنان، شعاعیان و بندپایان. از طرف دیگر موجوداتی را معرفی کرد که از پنج هزار سال تا به امروز هیچ تکاملی نداشته‌اند. او به این اصل اعتقاد داشت که جانداران در اثر فجایعی در گذشته که آخرین آن‌ها و تنها اتفاقی که ثبت شده، طوفان نوح است منقرض شده‌اند و گونهٔ جدیدی پدید نیامده است، بلکه گونه‌ها از جاهای دیگر به این نواحی آمده‌اند و در این در حالی است که *کوویه* از تحول رسوبات جانداران خبر داشت (الستر، ۱۳۸۸). به این ترتیب با مطرح‌شدن نظریهٔ *داروین*، دورهٔ پارادایمی جغرافیا آغاز می‌شود. بحث دربارهٔ تحول، تکامل و ثبات گونه‌ها بستری را فراهم آورد که به زایش مکتب‌های تکاملی و کاتاستروفیسم در اواخر قرن نوزدهم و سیستمی در قرن بیستم انجامید. رویکرد نوین در ژئومورفولوژی که در قالب تفکرات سیستمی مطالعه می‌شود رویکرد پویایی چشم‌انداز است که در بیشتر منابع ژئومورفولوژی دیده می‌شود و محوریت بحث‌ها را به خود اختصاص می‌دهد؛ برای مثال *کوی و بیمانت* (۱۹۹٦) در مقاله‌ای با عنوان «ژئومورفولوژی بزرگ مقیاس؛ مفاهیم قدیمی بحث‌شده و ادغام‌شده با نظریات عصر حاضر از طریق یک مدل فرایند سطحی» اشاره کرده‌اند که تحلیل سیستم‌های خطی برای بررسی واکنش مدل فرایندهای سطحی (SPM[1]) نسبت به

[1] Surface process model

قدرت تکتونیک بررسی می‌شود. مدل SPM، تحول چشم‌اندازهای فرسایشی مقیاس شبه‌قاره‌ای مقیاس‌های جغرافیایی را برای شبیه‌سازی تبدیل دامنه‌هایی که با پراکنش، انتقال آبرفت و واگرایی و واکنش، مدلسازی می‌شود، محاسبه می‌کند. در این مقاله تمام مدل‌های ارائه‌شده از قدیم به جدید ارائه می‌شود و در نهایت جهت‌گیری امروزی ژئومورفولوژی را در تحلیل سیستم‌های ژئومورفیک بررسی می‌کند. *بیلی*[1] و همکاران (۲۰۱۱) در مقالهٔ «چشم‌اندازهای تکامل انسانی؛ مدل‌ها و روش‌های ژئومورفولوژی تکتونیک و بازساخت چشم‌اندازهای انسانی» اشاره می‌کنند که چگونه تکتونیک فعال می‌تواند چشم‌اندازهای فعال با پدیده‌های توپوگرافیکی و ژئومورفولوژیکی را که ممکن است برای الگوهای بلندمدت بحرانی باشد و در بازسازی‌های چشم‌انداز بر اساس زمین‌شناسی موجود یا اصول محیط زیست دیرینه جست‌وجو نمی‌شوند، تولید کند (بیلی و همکاران، ۲۰۱۱). شکل (۱) تطابق زمانی و سیر تکوینی دیدگاه‌های جغرافیا را با ژئومورفولوژی نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] Bailey



شکل ۱. تطابق زمانی سه دیدگاه ژئومورفولوژی با سه پارادایم مهم جغرافیایی (اقتباس از منابع موجود)

شرایط محیطی خاستگاه سه دیدگاه نظری در ژئومورفولوژی

دیویس بیشتر در دو محیط متفاوت از لحاظ جغرافیایی، مطالعات ژئومورفولوژیکی داشته است. یکی آلپ سوییس و دیگری که به ارائهٔ نظریهٔ چرخهٔ *دیویس* منجر شد، دره‌های پنسیلوانیا در نزدیکی فیلادلفیا بود که در آن به دنیا آمده بود. دره‌های بزرگ یا دره‌های بزرگ پنسیلوانیا یکی از لندفرم‌های اصلی شرقی شمال آمریکای شمالی است. این لندفرم‌ها متشکل از زنجیره‌ای از دره‌های مناطق پست و پدیدهٔ مرکزی سیستم کوه‌های آپالاشی است که در حدود ۱۹۰۰ کیلومتر کشیده شده است و روند شمالی - جنوبی دارد. به عبارت دیگر کوه‌های آپالاش، چشم‌انداز غالب شرق آمریکای شمالی را به خود اختصاص می‌دهد. بیشتر نظریه‌پردازان آمریکایی از جمله *دیویس*، *گیلبرت*، *ال. سی کینگ*، *هورتون* و استرالر متولد این منطقه هستند. لندفرم غالب اروپا، کوه‌های آلپ است. *چورلی*، اهل انگلستان و *والتر*، اهل آلمان بود که مصداق‌های خود را دربارهٔ نظریه‌ها از منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کرده‌اند، آورده‌اند و به عبارت دیگر در نظریه‌پردازی از محیط اطراف خود الهام گرفته‌اند. برای مثال، *والتر* پنک که بیشتر تحقیقات خود را به منطقه آلپ اختصاص داده است، آلمانی اصل است و در بررسی‌های خود، کوه‌های آلپ قسمت شرقی آلمان و سوییس تا اتریش را مطالعه کرده است. این نشان از تأثیر چشم‌اندازهای طبیعی در ارائهٔ نظریه‌های ژئومورفولوژی دارد. *استرالر* (۱۳۶۸) در مقالهٔ خود، «تحلیل‌های کمّی لندفرم‌های فرسایشی»، حتی مثال‌هایی که برای مصداق تحلیل‌های خود آورده است شامل کارولینای شمالی، کوه‌های اسموکی و فلوریدا می‌شود که همهٔ این مناطق از شرق آمریکای شمالی هستند. در شکل‌های ذیل محل زندگی دانشمندان ژئومورفولوژی که خط سیر ژئومورفولوژی را تعیین کرده‌اند، شناسایی و روی نقشه نمایش داده شده است (شکل ۲).

شکل ۲. موقعیت جغرافیایی اندیشمندان پایه‌گذار ژئومورفولوژی؛ سمت راست: آمریکا، سمت چپ: اروپا (برگرفته از منابع مرتبط)

پیشگامان ودیدگاه‌های نظری آن‌ها در ژئومورفولوژی

دیویس

ویلیام موریس دیویس از پدر ثروتمند و مادر دانایی در شهر فیلادلفیا به دنیا آمد. او تحصیلات دانشگاهی خود را در دانشگاه معروف هاروارد به پایان رسانید. *دیویس* در ابتدا در رشتهٔ هواشناسی در دانشگاه هاروارد مشغول به کار شد. در سال ۱۸۹٤ اثر علمی او با عنوان *اصول هواشناسی* منتشر شد. این اثر به مدت چهل سال، کتاب درسی معیار در دانشکده‌های آمریکا شناخته می‌شد. از سال ۱۸۸۵، *دیویس* به‌عنوان استاد جغرافیای طبیعی، همهٔ تلاش خود را در پویایی این رشته به کار گرفت. شاخهٔ تخصصی او، اَشکال ناهمواری‌ها بود. در همان حال در زمینهٔ زمین‌شناسی و هواشناسی نیز مطالعه می‌کرد و مقالات ارزنده‌ای می‌نوشت. او علاقهٔ شدیدی به مطالعهٔ آلپ‌های سوییس داشت و در این باره به تحقیقات ژرفی دست زد که حاصل آن، انتشار چند مقاله در مورد فرسایش یخچالی در آلپ‌های سوییس بود. در سال ۱۸۸۹ با تحقیق در رودخانه‌ها و دره های ایالت پنسیلوانیا، مفهوم «چرخهٔ فرسایش» را وارد اصطلاحات جغرافیایی کرد. این مفهوم، مدت‌های طولانی، اساس توصیف و تفسیر قانونمند از اَشکال ناهمواری‌ها (تکوین اَشکال ناهمواری‌ها) را تشکیل می‌داد. بعدها این مفهوم با عنوان «چرخهٔ جغرافیایی» پذیرش عام یافت. از سال ۱۹۲۲، *دیویس* خود را یک ژئومورفولوگ می‌خواند. او می‌گفت: «هیچ‌کس حق ندارد بدون تخصص‌یابی در یک ناحیه، خود را جغرافیدان بنامد». در واقع او در تاریخ علم جغرافیا تا عصر ما بیش از هر جغرافیدان دیگری در استقلال جغرافیا و شناساندن آن به‌عنوان یک رشتهٔ تخصصی مؤثر بوده است. نفوذ علمی و نظریات او در سراسر جهان به علم جغرافیا، تحرک و پویایی خاصی بخشید و تا سال ۱۹۵۰، نظریات علمی او تقابلی به خود ندید. از سال ۱۹۵۰ به بعد، طرح نظریات جدید در ژئومورفولوژی از اعتبار نظریات او کاست. با وجود این، محافل علمی و دانشگاهی جهان به سبب تلاش‌های وقفه‌اپذیر *دیویس* در جغرافیای طبیعی، به حق او را «پدر ژئومورفولوژی» می‌نامند (شکویی، ۱۳۸٦: ۲٤۹). اصول نظریهٔ محیطی به‌روشنی در گفته‌های *ویلیام موریس دیویس*، اولین رییس انجمن

جغرافیدانان آمریکا، دیده می‌شود. او می‌گفت جامعهٔ انسانی یک موجود زنده است که زیستن آن از طریق سازگاری با محیط طبیعی امکان‌پذیر شده است. در سال ۱۹۰۲ *دیویس* با تأثیرپذیری از نظریهٔ *داروین*، سازگاری انسان به زمین را بیش از نظریهٔ سازگاری زمین در برابر عوامل انسانی، مطرح کرد. او با انتشار رساله‌ای، مسیریابی جغرافیا را در سه دوره به شرح ذیل بیان کرد:

۱- تا سال ۱۸۰۰، جغرافیا از مجموعه‌ای از پدیده‌های مجزا، پراکنده و بدون ارتباط با هم تشکیل می‌شد.

۲- بعد از سال ۱۸۰۰، علم جغرافیا به غایت‌انگاری الهیات، بیش از روش تکاملی تأکید داشت.

۳- در دورهٔ سوم، روی مفاهیم علّی تأکید شد؛ در این مرحله، همهٔ پدیده‌هایی که در سطح زمین ظاهر می‌شوند در ارتباط با هم مطالعه شدند.

روشن است زمانی که سازگاری موجود زنده – انسان با محیط در میان باشد، واکنش موجود زنده در برابر شرایط محیطی با منشأ داروینیستی به موضوع در همهٔ ابعادش تأکید می‌کند. روی این اصل، *دیویس* نیز انتخاب طبیعی *داروین* را که با تفکرات علمی و اجتماعی *اسپنسر* و *هاکسلی* در هم آمیخته بود (چورلی و همکاران، ۱۳۸۸، ٤٢) وارد تفکرات جغرافیایی خود کرد. در آمریکا *دیویس*، سالیان درازی مفهوم جبر محیطی ـ محیط‌گرایی را در آموزش‌های جغرافیایی تأیید و ترویج می‌کرد. در این دوره، دیدگاه جبر محیطی آن چنان بر فضای فکری و دانشگاهی آمریکا سایه افکنده بود که حتی نگرش‌های *سوروکین*، جامعه‌شناس معروف را نیز در تأثیر قرار داده بود (شکویی، ۱۳۸٦: ۲٤۸).

پنک

والتر پنک (۱۹۲۳–۱۸۸۸) جغرافیدان آلمانی است که به دلیل نظریاتش در زمینهٔ ژئومورفولوژی معروف است. در سال ۱۸۹۹ *ویلیام موریس دیویس* بیان کرد که فرسایش‌ها در طول دوره‌های زمانی تمایل دارند که شیب دامنه‌ها را کمتر و آن‌ها را مسطح کنند؛ ولی *والتر* پنک اعتقاد داشت که دامنه‌ها حاصل تعادل دینامیکی بین فرسایش و بالاآمدگی است. بر طبق نظر پنک، دامنه‌های مستقیم محدب و مقعر ناشی از تغییر در نسبت بالاآمدگی است. پیروان *دیویس و پنک* در طی چند دهه، تنازع و مخالفت علمی داشتند تا اینکه بیشتر دانشمندان به این نتیجه رسیدند که این نظریات نارسایی‌هایی دارند. تئوری *دیویس* تغییر فرایندهای تکتونیکی و تئوری پنک تغییرات فرایندهای فرسایشی را دست کم می‌گیرد (www.ngdir.ir). دیدگاه‌های پنک هیچ‌گاه در کشورهای انگلیسی زبان، طرفداری پیدا نکرد. این روی‌گردانی تا حدی به مرگ زودرس او مربوط بود که در سال ۱۹۲۳ اتفاق افتاد؛ در حالی که اثر اصلی او به نام *Die Morphologishche Analyse* ناتمام ماند. هر چند به نظر می‌آید برخی عقاید پنک متناقض بوده است و تأیید آن‌ها امکان‌پذیر نیست، با وجود این، سیستم پنک بر تأثیرات احتمالی ژئومورفیک ناشی از علل دیاستروفیک تأکید جالب توجهی دارد. پنک معتقد بود که اَشکال زمین را باید با نسبت‌هایی که گاهی بین فرایندهای فرسایش (با منشأ خارجی) و فرایندهای دیاستروفیک (با منشأ داخلی) برقرار می‌شود، تفسیر کرد (چورلی و همکاران، ۱۳۸۸: ٦۷). حتی در طول دوران شکوفایی تبلیغات *دیویس* دربارهٔ چرخه فرسایش، بسیاری از ژئومورفولوژیست‌های اروپای شرقی و مرکزی با

فرضیات سادهٔ او مخالفت کردند، به‌ویژه با فرضیاتی که مربوط به رفتار سادهٔ قاره‌ای است. از میان این مخالفان، تنها کسی که یک پیشنهاد منطقی در برابر نظریهٔ چرخهٔ *دیویس* مطرح کرد، *والتر پنک*، پژوهشگر آلمانی بود (چورلی و همکاران، ۱۳۸۸: ٦٧). یک دلیل مهم در روی‌گردانی از کتاب پنک، تجدید نظر منتقدانه و گمراه‌کننده‌ای بود که خود *دیویس* در حدود یک دهه پس از چاپ کتاب انجام داد و همچنین اینکه نقد سالیان دراز برای غیر آلمانی زبان‌ها، تنها منبع دست‌یابی به عقاید پنک بود. از همه مهم‌تر، پنک (بر اساس مطالعاتش دربارهٔ رخساره‌های رسوبی واقع در کنارهٔ رشته‌کوه‌های آلپ) اعتقاد داشت که آغاز و پایان غالب حرکات تکتونیکی، به‌آرامی صورت گرفته است و الگوی متداول آن چنین است: بالاآمدگی آرام و آغازین، بالاآمدگی تشدیدی یا پرشتاب بعدی، کاهش مجدد در سرعت بالاآمدگی و سرانجام، مرحلهٔ سکون و آرامش. بالاآمدگی، عموماً از تخریب رودخانه، بیشتر است و شکل‌های زمینی نتیجه‌شده، بیشتر حاصل ناپایداری‌های پوستهٔ قاره‌ای است. واژهٔ کوهزایی به افزایش پیش‌روندهٔ میزان فرسایش رودخانه‌ها برمی‌گردد که می‌تواند بر اثر عواملی جز بالاآمدگی شتاب‌دار ناحیه انجام شود (چورلی و همکاران، ۱۳۸۸: ۷۰).

گیلبرت

گیلبرت در سال ۱۸٤۳ در شهر روچستر ایالت نیویورک زاده شد و در سال ۱۹۱۸ چشم از جهان فرو بست. او در رشتهٔ زمین‌شناسی از دانشگاه روچستر نیویورک در سال ۱۸۷۱ فارغ‌التحصیل شد. در بررسی کوه‌های راکی در سال۱۸۷٤ به‌عنوان دستیار اول به پروفسور *پاول* (زمین‌شناس) پیوست و تا سال ۱۸۷۹ در تحقیقات با او بود (والیس[1]، ۱۹۷۲). در این مدت یک تک‌نگاری مهم (زمین‌شناسی در کوه‌های هنری) را در سال ۱۸۷۷ نوشت. او مطالعه‌ای از قدمت اولی دریاچهٔ بونویل در سال ۱۸۹۰ (که در طول پلیوستوسن وجود داشت) و هنوز آثار آن به شکل یک دریاچهٔ نمکی بزرگ باقی است، چاپ کرد (توماس، ۲۰۰۲). در سال ۱۸۹۱ *گیلبرت* منشأهای ممکن برای یک کراتر در آریزونا را بررسی کرد که در حال حاضر به‌عنوان کراتر آتشفشانی شناخته می‌شود و سپس به صورت یک پدیدهٔ مرتبط با کان بیوت[2] شناخته شد. به دلایل مختلف و نیز مفاهیم متفاوت مطالعه‌اش نتیجه گرفت که این واقعه، نتیجهٔ یک انفجار آتشفشانی با وجود اثرات مربوط به شهاب‌سنگ بوده است. او بر اساس اعتقادش به یک اثر کراتری نتیجه گرفت که کراترهای ناشی از شهاب‌سنگ باید بیشتر از مواد خروجی حاشیهٔ آن باشد؛ همچنین اگر این باور پذیرفته شود که آن بر اثر شهاب‌سنگ ایجاد شده است، آهن باید یک مغناطیس غیر معمولی را به وجود بیاورد. نتیجه‌گیری‌های *گیلبرت* نشان داد که مقدار کراتر و خرده‌سنگ در حاشیه‌ها به طور تقریبی برابرند؛ علاوه بر آن مغناطیس غیر معمولی نیز وجود ندارد. او استدلال کرد که شکاف‌های شهاب‌سنگ‌ها در حواشی که فقط منطبق بودند، یافت می‌شوند. *گیلبرت* این نتایج را در یک‌سری از سخنرانی‌هایش در ۱۸۹۵ منتشر کرد (www.barringercrater.com, 2010). بررسی‌های بعدی نشان داد که در واقعیت یک کراتر، شهاب‌سنگی وجود دارد، اما آن تفسیر تا اواسط قرن بیستم تأیید

[1] Wallace
[2] coon butte

نشد (گیلبرت، ۱۹۸۳؛ اولدروید[1]، ۲۰۰۲). *گیلبرت* همچنین کراترهای داخل ماه را نیز مطالعه کرد و نتیجه گرفت که آن‌ها با حوادث متأثر از ولکانیسم به وجود آمده‌اند. با وجود این او از اینکه چرا کراترها گرد هستند و به دلیل اثر انحرافی بیضوی نیستند، شگفت‌زده شد. او در سال ۱۸۹۹ به سفر آلاسکایی هاریمن پیوست. دو هفته بعد از زلزلهٔ سانفرانسیسکو، *گیلبرت* یک‌سری عکس برای مستندسازی خسارت گسل سان‌اندریاس گرفت. او یکی از بزرگان گرایش ژئومورفولوژی در نظر گرفته می‌شود که در درک تحول چشم‌اندازها، فرسایش، شکاف رودخانه‌ای و رسوب‌زایی سهیم بوده است (رونالد، ۱۹۸۵). در تمام نوشته‌های موجود، نام *گیلبرت* به‌عنوان منتقد افکار *دیویس* مطرح شده است؛ از آن جهت که او در عصر *دیویس*، خارج از ادبیات دیویسی تحلیل‌های علمی خود را به دست می‌داد، چنین صفتی را به او داده‌اند. *گیلبرت*، روش و الگوی کاملاً متفاوتی از *دیویس* داشت و گاه در تبیین فرایندها کار خود را متمرکز می‌کرد، ولی در زمرهٔ کسانی محسوب نمی‌شود که دیدگاه و الگوی فرایندی را تشریح کرده‌اند. در یک کلام باید گفت او ریشه‌های اندیشه‌ای را بیان می‌کرد که بعد از سی سال و پیش از پایان دورهٔ حاکمیت اندیشهٔ فرایندی در ژئومورفولوژی مطرح شد و به الگوی نظامی شهرت یافت؛ به عبارت دیگر می‌توان گفت اندیشه‌های *گیلبرت*، زمینه‌های فکری طرح ژئومورفولوژی نظامی یا به عبارتی اندیشه‌های فضایی را در ژئومورفولوژی فراهم آورد و این بینش او با طرح مفهوم فلکسوس[2] در سال ۱۸۸٦ اثبات‌پذیر است. او در این متن از ارتباط بین پیش‌زمینه‌های ذهنی محقق و نتایج محتمل، سخن می‌گوید و نتیجه می‌گیرد این روابط خطی نیستند، بلکه شکل نظام‌مندی دارند (رامشت، ۱۳۸۸). *گیلبرت* نخستین بار مفهوم تعادل دینامیک را برای سیستم‌های روخانه‌ای (گیلرت، ۱۹۱٤ و ۱۹۱۷) پیشنهاد کرد. این مفهوم را بعداً هک (هک، ۱۹٦۰) در یک روش ترمودینامیکی توسعه داد. رویکرد *گیلبرت* در این مفهوم یک رویکرد تابعی بود. به طور کلی او با توسعهٔ مدل ماکروسکوپی، تکامل لندفرم‌ها را که در آن فرایندهای فلویال و شیب‌های تپه‌ای با هم عمل می‌کنند، ارائه داده است؛ تعادلی بین نرخ عمل فرسایش که وابسته به شیب است و نرخ مقاومت که وابسته به ساختار است. در این راه، هرگونه تغییر و یا آشفتگی در هر بخش از سیستم به سراسر حوضهٔ رودخانه منتقل می‌شود؛ به طوری که فرم به وسیلهٔ فرایندها و وابستگی متقابل در سراسر این سیستم به صورت کلی تنظیم می‌شود.

هورتون

رابرت المر هورتون (۱۹٤۵-۱۸۷۵) اکولوژیست و خاک‌شناس آمریکایی بود که با عنوان «پدر هیدرولوژی مدرن» از او یاد می‌کنند. او در پارامای میشیگان زاده شد و مدرک کارشناسی خود را از دانشکدهٔ آلبیون در سال ۱۸۹۷ دریافت کرد. بعد از فارغ‌التحصیلی برای عمویش، *جرج رافتر* که یک مهندس سرشناس شهری بود، کار می‌کرد. رافتر مأموریت مطالعهٔ آبشار ویر[3] را به او سپرده بود و نتیجه‌اش این شد که هورتون آن را تحلیل و تلخیص کرد. در سال ۱۹۰۰ او به‌عنوان مهندس بررسی

[1] Oldroyd
[2] Flexus
[3] Weir

زمین‌شناسی بخش نیویورک ایالات متحدهٔ آمریکا گماشته شد. هورتون در طول مطالعاتش از جریان‌های نیویورک دریافت که درجهٔ هر بارش رسیده به آب‌های زیرزمینی به ویژگی‌های مشخصی از خاک وابسته است که «ظرفیت نفوذپذیری» نام دارد. *هورتون* به خاطر مطالعاتش در جریان آب و تولید سیل شناخته شده است. نظریهٔ حداکثر بارش ممکن او اثر بارش در مناطق مخصوص را محدود کرده و اثر اصلی را بر هواشناسی داشته است. مطالعات او در جریان سطحی در درک فرسایش خاک و ارائهٔ یک پایهٔ علمی برای تلاش‌های حفاظت خاک کمک کرده است. او چرخهٔ آب را در فرایند نفوذ، تبخیر، برگاب، تعرق و جریان‌های سطحی و غیره تحلیل و تفکیک کرد. اخیراً در جریان کارش دریافته بود که ویژگی‌های فیزیکی زمین، جایگاه عمده‌ای در تعیین الگوهای جریانی دارند و جداسازی عوامل فیزیکی مؤثر را در آب‌دهی سیل و جریان آب حل کرد. او معتقد بود که اینها شامل تراکم زهکشی، شیب کانال، طول جریان سطحی و فاکتورهای کم‌اهمیت دیگر هستند. در اواخر کارش شروع به طرفداری از مکانیزم‌های خیلی متفاوت (هیدروفیزیک) ژئومورفولوژی کرد. آن چه او به آن معتقد بود، مشاهدات پیشین را بهتر توضیح می‌داد (پینتر[1]، ۲۰۱۰ و کیث[2]، ۲۰۰٤). مدل رواناب *هورتون* و قواعد کمّی او در مورفومتری و طبقه‌بندی رودخانه‌ها، قطعاً به‌طور مستقیم و غیر مستقیم بر توسعهٔ کمّی در ژئومورفولوژی تأثیر گذاشت. به دنبال او *استرالر* و تعدادی از دانشجوانش از جمله *شوم*، *کوات*، *ملتون و موریساورا* به اتفاق *میلر*، *ماکس ول* و *بروسکو* در دانشگاه کلمبیا در توسعهٔ ژئومورفولوژی فرایند، مطالعات ارزشمندی انجام داده‌اند. *استرالر* و دانشجویانش در مدرسهٔ ژئومورفولوژی کلمبیا نسبت به اندازه‌گیری فرایندهای سازندهٔ کانال رودخانه‌ها و دامنه‌ها در مناطق متعددی، اقدام و سپس با تمرکز روی فرایندهای ساحلی، تغییرات به‌وجودآمده را بر نیمرخ تعادل ساحلی به وسیلهٔ امواج بررسی کرده‌اند (استرالر، ۱۹٦٦)

ال. سی. کینگ

این دانشمند در سال ۱۹۱٦ در یکی از ایالت‌های آمریکا به نام آرلینگتون، بخش تارانت زاده شد و در سال ۱۹۹٤ از دنیا رفت. *کینگ* ابتدا در مکتب دیویسی آموزش دید، اما در نهایت او تمام نوشته‌های *دیویس* را دربارهٔ تشریح چرخهٔ فرسایشی برای تفسیر چشم‌انداز جنوب آفریقا رد کرد. مدل او بر اساس پروفیل یک شیب است که چهار قسمت را شامل می‌شد و هرکدام ممکن بود به طور کامل وجود نداشته باشند (Uregina.ca). *کینگ* مفهوم پدیپلین‌شدن را در مقیاس وسیع مطرح کرد تا علت وجود سطوح گسترده را با ناهمواری‌های پست در آفریقا و نواحی حارّه‌ای شرح دهد و دلایلی را برای بقایای سطوح بالاآمده در عرض‌های جغرافیایی بالاتر ذکر کند. تصور می‌شد پدیدهٔ پدیلین‌شدن در نتیجهٔ پسروی، به صورت موازی و آهسته در اقلیم‌های خشک، نیمه‌خشک و ساوانا (خشک و مرطوب فصلی) ایجاد می‌شود و سطوح مقعر وسیعی را بر جای می‌گذارد. این سطوح، اغلب از تپه‌های منفرد با دیواره‌های تند (اینسلبرگ‌ها) پوشیده شده است که بسته به میزان تحلیل و تخریب فرسایشی از نظر ابعاد و اندازه با هم متفاوتند (مانند مزاها و بیوت‌ها) و از لحاظ

[1] Paynter
[2] Keith

شکل به ساختمان سنگی زیرین خود وابسته‌اند. به این ترتیب بقایا و نیمرخ‌های دامنه‌ای زاویه‌دار با سنگ‌های رسوبی افقی یا سطوحی ارتباط دارند که از مواد سیمانی‌شده بر اثر فرایندهای هوازدگی شیمیایی پوشیده شده است (این مواد، قشرهای سخت زمین را شامل می‌شود که خود از سیلکرت و کالکرت یا گرهک‌های سیلیسی آهکی تشکیل شده است)؛ در حالی که نیمرخ‌ها و بقایای گرد، نتیجهٔ درزدارشدن‌های ناشی از فشار یا هوازدگی انحنادار، به‌ویژه در گرانیت‌هاست (چورلی و همکاران، ۱۳۸۸: ۷۳).

استرالر

آرتور نول استرالر (۲۰۰۲–۱۹۱۸) در شهر کالپور[1] هند از یک والدین مسیونری به دنیا آمد. علاقه‌مندی *آرتور* به زمین‌شناسی زمانی که او دانشجوی دورهٔ کارشناسی در دانشکدهٔ ووستر[2] اوهایو بود، بیشتر و موجب شد او به سمت *داگلاس جانسون* گرایش پیدا کند و از دانشگاه کلمبیا فارغ‌التحصیل شود. در سال ۱۹۳۹ او به‌عنوان یک ژئومورفولوژیست شناخته شد. برای دفاع از رساله‌اش، زمین‌لغزش‌های بزرگ شمال آریزونا را مطالعه کرد (استرالر، ۱۹٤۰). این یک مطالعهٔ ابتدایی با یک توصیف از زمین‌لغزش‌ها و دلایلشان بود. علاقه‌مندی وافر به کارش باعث شد که او مدل‌های تکامل فرسایشی بلوک‌های لغزشی را در متن مدل جوانی، بلوغ و پیری *دیویس* توسعه دهد؛ در حالی که او در زمین به *دونالد بابنروث* و دانشجویان دیگر جانسون کمک می‌کرد تا با ژئومورفولوژی و ساختار شرق کیباب مونوکلین[3] کار کنند. بابنروث در حادثهٔ بالارفتن از صخره‌ها کشته شد. *استرالر* مطالعات او را تکمیل کرد (بابنورث[4] و استرالر، ۱۹٤۵) و به کار ژئومورفولوژی – زمین‌شناسی وین[5] ادامه داد (استرالر، ۱۹٤۸).

هک

هک (۱۹۱۳–۱۹۹۱) تعادل دینامیک را تشریح کرد (هک، ۱۹٦۰: ۸۱) که *گیلبرت* ۸۳ سال قبل آن را در گزارش خود دربارهٔ زمین‌شناسی کوه‌های هنری منتشر کرده بود (گیلبرت، ۱۹۷۱: ۱۷۰). این مفهوم در نظریهٔ نظام‌ها تحلیل‌پذیر است. او رابطهٔ بین فرم و فرایندهای تکتونیکی در طول زمان را مطرح کرد و بر خلاف نظریهٔ *دیویس*، تأکید کرد که این حالت از جمله مواردی است که در قالب نظریهٔ دیویس قابل تبیین نیست و تنها در حوزهٔ معرفت سیستمی تعریف‌پذیر است. نکتهٔ شایان توجه آن است که نظریهٔ عمومی نظام‌ها را در سال ۱۹۵۰ *برتالنفی* در زیست‌شناسی مطرح کرد، حال آن که چنین مفاهیمی در دیدگاه *گیلبرت* نزدیک به هفتاد سال قبل مطرح بوده‌اند و نظریه‌های او انسجام لازم را برای طرح یک الگوی تکاملی نداشت. حتی هک نیز اندیشه‌های خود را بدون توجه به مطالب برتالنفی بیان کرده است (رامشت، ۱۳۸۸). کارهای اخیر *گیلبرت* بر اساس روابط دینامیکی فرایندهای لندفرمی است که بیشترین انطباق را با دیدگاه غیر وابستهٔ زمانی دارد. با وجود این او این مدل را به صورت جامع توسعه نداده است. مدل غیر وابستهٔ زمانی را در سال ۱۹٦۰، هک برای مطالعهٔ دمای رطوبتی حوزه‌های زهکشی در بررسی زمین‌شناسی ایالت متحدهٔ آمریکا پیشنهاد داد. مدل هک با اصول چرخهٔ فرسایشی در تضاد بود و تعادل

[1] Kolhapur
[2] Wooster
[3] Wooster
[4] Babnorth
[5] Vein

غیر وابستهٔ زمانی را به صورت یک جایگزین برای سیستم دیویسی در نظر می‌گرفت. بر طبق نظر هک، لندفرم‌های با سیستم باز، شبیه لندفرم‌های با منشأهای متفاوت هستند (گراپ و همکاران، ۲۰۰۷).

ریچارد چورلی

ریچارد چورلی (۲۰۰۲-۱۹۲۷) سردمدار جغرافیای کمّی و تئوری‌پرداز تئوری سیستمی در ژئومورفولوژی در سومرست[1] انگلستان متولد شد. *چورلی* در جنوب غرب انگلستان در ایالت غربی رشد کرد. او لیسانس خود را در رشتهٔ ژئومورفولوژی در مدرسهٔ جغرافیای آکسفورد شروع کرد. او در تأثیر اندیشه‌های *بکینسال*[2]، کسی که *چورلی* را برای ادامهٔ تحصیلات در ایالات متحده تشویق می‌کرد، قرار گرفت. *چورلی* فارغ‌التحصیل دپارتمان زمین‌شناسی دانشگاه کلمبیا است. او بعد از سال ۱۹۵۷ در دانشگاه کمبریج مشغول به کار شد و این دانشگاه زمینه‌ای را برای پرورش ایده‌های تکاملی او فراهم آورد. او چرخهٔ فرسایشی دیویسی را زیر سؤال برد و پارادایم کمّی مدل پایه را با تأکید بر تئوری سیستم‌های عمومی و مدل‌سازی عددی، جایگزین آن کرد. دانشگاه کمبریج یک گروه قوی در جغرافیای طبیعی با همکاری افرادی داشت که افکار *چورلی* را تشویق می‌کردند. همچنین دانشگاه آکسفورد، محیط مناسبی برای پیشبرد آزمایش‌هایش بود. *چورلی* با وجود محدودکردن خودش در جغرافیای طبیعی، رویکردهای گسترده‌ای در تغییر جغرافیا داشت. او افکارش را در کنفرانس‌های سالانه‌اش خلاصه کرد که در سالن مادینگلی[3] نزدیک دانشگاه کمبریج، جایی که صحبت‌هایش از یک‌سری مدل‌ها الهام می‌گرفت، برگزار می‌شد و به این صورت رشتهٔ ژئومورفولوژی را در تأثیر قرار داد. همچنین او پایه‌گذار یک سری سخنرانی‌های سالانه (پیشرفت در جغرافیا) بود که بعداً به دو ژورنال تبدیل شد (اوبیتوری، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۷).

نتیجه‌گیری

مکتب‌های ژئومورفولوژی دربردارندهٔ مکتب دیویسی، فرایندی و سیستمی است که پا به پای پارادایم‌های موجود جغرافیایی مانند مکتب جبرگرایی، امکان‌گرایی و استثناگرایی رشد و توسعه یافته‌اند و در عین تأثیرگذاری بر مکتب‌های جغرافیایی از چهارچوب نظری مکتب‌های جغرافیایی نیز تأثیر پذیرفته‌اند. به موازات رشد علوم، ژئومورفولوژی به‌عنوان یک رشتهٔ علمی از تمام پیشرفت‌های ریز و درشت، تأثیر پذیرفته و در جریان این پیشرفت‌های علمی تکامل یافته است. رشتهٔ ژئومورفولوژی حاصل دو رشتهٔ جغرافیا و زمین‌شناسی است که در سال ۱۹۵۸ با عنوان مطاالعات کواترنری از زمین‌شناسی مستقل شد. علم قبل از *داروین* در حالت پیش‌پارادایمی بوده و بعد از ارائهٔ نظریهٔ تکامل است که حالت پارادایمی به خود می‌گیرد. بعد از ارائهٔ نظریهٔ تکامل در سال ۱۸۸۳، ژئومورفولوژی تکاملی با سردمداری *دیویس* پا به عرصهٔ ظهور گذاشت و در اوایل قرن بیستم با پیشگامی افرادی چون *پنک و بروخنر* وارد مرحلهٔ کاتاستروفیکی شد. در نهایت افرادی همچون هک، *هورتون و استرالر* زمینه را فراهم کردند تا اینکه در سال ۱۹٦۲ *چورلی* ژئومورفولوژی را وارد مرحلهٔ سیستمی کرد. این در حالی است که همگام با

[1] Somerset
[2] Beckinsale
[3] Madingley

پیشرفت در علوم و جغرافیا، پیشرفت در ژئومورفورفولوژی نیز محسوس است و روابط بین این رشته از جغرافیا با بقیهٔ علوم در طول تاریخ درک می‌شود. رویکرد ابتدایی ژئومورفولوژی، وابستهٔ زمانی بود و به مرور، غیر وابستهٔ زمانی شده و امروز ژئومورفولوژی بیشتر بررسی پویایی چشم‌اندازها و مدل‌سازی کمّی آن‌ها در قالب دیدگاه سیستمی است. محل سکونت سردمداران ژئومورفولوژی به دلیل وجود لندفرم‌های خاص و برانگیزاندن سؤالات پژوهشی و تحقیقات انجام‌شدهٔ ابتدایی در علوم مختلف و جغرافیا با تقویت بنیهٔ این علم در پیشرفت کلی ژئومورفولوژی تأثیر به‌سزایی داشته است. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، اکثر نظریه‌پردازان و پایه‌گذاران ژئومورفولوژی به جز اندکی از آنها از شمال شرقی آمریکای شمالی و اروپا هستند. به علاوه ژئوفرم‌های مربوط به منطقهٔ آمریکای شمالی و اروپا و تحقیقات انجام‌شدهٔ نخستین در این مناطق در ارائهٔ نظریات مفهومی ژئومورفولوژی در نسل‌های بعدی دانشمندان ژئومورفولوژی تأثیر زیادی داشته است. این پژوهش با استناد به منابع موجود، تطوّر تاریخی شرایط علمی، تفکرات فلسفی و در خلال آن تفکرات جغرافیایی و ژئومورفولوژی را بعد از رنسانس روشن کرد.

منابع

احمدی، ح.، فیض‌نیا، س. (۱۳۸۵). سازندهای دورهٔ کواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۲۵۹.

المدرسی، س. ع.؛ رامشت، م. ح.؛ تورن، ک.؛ گرجی، ل. و ایزدی، ز. (۱۳۹۰). رفتارهای ارگودیک چشم‌اندازهای ژئومورفیک، فضای جغرافیایی، شماره ۳٤، ۲۵۸-۲۳۲.

نادرصفت، م. ح. (۱۳۷۰). نظریه‌های اساسی در ژئومورفولوژی، رشد جغرافیا، شماره ۲٦، ۳۱-۲۵.

المدرسی، س. ع.؛ رامشت، م. ح.؛ عباسی، ع. ر.؛ معیری، م. و انتظاری، ح. (۱۳۹۱). ارگودیسیتی در ژئومورفولوژی، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۷، ٦۱-۵۱.

استرالر، آ. (۱۳٦۸). تحلیل‌های کمّی لندفرم‌های فرسایشی، ترجمه سعید خداییان، مجله آموزش رشد، صفحه ٦۹-٦٤.

الستر، ک. (۱۳۸۹). نظریهٔ تکامل داروین و توضیح تاریخی در زیست‌شناسی، پژوهش‌های فلسفی، سال پنجم، شماره شانزدهم.

حسین‌زاده، س. ض. (۱۳۸۷). ژئومورفولوژی و مطالعات آن در ایران بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ٦٤، ۱۳۷-۱۵۵.

خسروتهرانی، خ. (۱۳۸۱). زمین‌شناسی تاریخی، انتشارات کلیدر، ۲٦٤.

چورلی، ر.؛ ای شوم، ا. و سودن، د. (۱۹٦۲). ژئومورفولوژی (جلد اول)، ترجمه احمد معتمد، انتشارات سمت، چاپ چهارم.

دامپی‌یر، و. (۱۳٦۸). تاریخ علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، انتشارات سمت.

رامشت، م. ح. و توانگر، م. (۱۳۸۱). مفهوم تعادل در دیدگاه‌های فلسفی ژئومورفولوژی، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۷، ۹٤-۷۹.

رامشت، م. ح.، نادری، م. و فتوحی، ص. (۱۳۸۰). نگرش سیستمی به ژئومورفولوژی، آموزش جغرافیا، شماره ۵۸، ۱۷-۱۱.

رامشت، م. ح. (۱۳۸۸). فضا در ژئومورفولوژی، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، شماره ٤، صفحه ۱۳٦.

رامشت، م. ح.؛ کمانه، س. ع. و فتوحی، ص. (۱۳۸٦). مفهوم تعادل در دیدگاه‌های ژئومورفولوژی، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ٦۰، ٤۸-۳۱.

رامشت، م. ح. (۱۳۸۲). نظریهٔ کیاس در ژئومورفولوژی، مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان، شماره۲، ۸٦-۵۹.

رامشت، م. ح. (۱۳۸۹). فضا در ژئومورفولوژی، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، شماره ٦۸، ۱۳٦-۱۱۱.

شکویی، ح. (۱۳۸٦). اندیشه‌های نو در فلسفهٔ جغرافیا (جلداول)، انتشارات گیتاشناسی، چاپ نهم.

شهداد، ف. (۱۳۸۹). نقش ویلیام دیویس در جغرافیای آمریکا، رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و چهارم، شماره ٤، ۲۱-۱٦.

نصر، حسین. (۱۳۸٦). دین و نظم طبیعت، ترجمه انشاءالله رحمتی، نشر نی، چاپ دوم.

Bailey, G. N., Reynolds, S. C. & King, G. (2011). Landscapes of human evolution: models and methods of tectonic geomorphology and thereconstruction of hominin landscapes. Journal of human evolution, 60(3): 257-280.

Bauer, B. O. (1996). Geomorphology, geography, and science. The Scientific Nature of Geomorphology. Chichester: Wiley, 381-417.

bituary on Cambridge University Website. (2007). Obituary from the Independent Newspaper, Saturday May 18th.

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: 286.

Gilbert, G. K. (1893). "The Moon's face: a study of the origin of its features". Bulletin of the Philosophical Society of Washington.

Hack, J. T. (1975). "Dynamic equilibrium and landscape evolution." Theories of landform development 1, 87-102.

Grapes, R. H., Oldroyd, D. R. & Grigelis, A. (2007). History of geomorphology and quaternary geology. Geology society. London. P 5.

Keith, B. (2004). "Robert E. Horton's perceptual model of infiltration processes". Hydrol. Process. (Wiley InterScience) 18 (18): 3447–3460.

Kooi, H. & Beaumont, C. (1996). Large scale geomorphology: Classical concepts reconciled and integrated with contemporary ideas via a surface processes model. Journal of Geophysical Research: Solid Earth (1978–2012), 101 (B1), 3361-3386.

Oldroyd, D. R. (2002). The earth inside and out: some major contributions to geology... Geological Society. 28–30.

Paynter Henry, M., Robert, E. (2010). American Geophysical Union, Washington, DC. 1875–1945.

Ronald, G. (1985). Planetary Landscapes, Boston, Allen & Unwin

Scheidegger, A. E. & Walter, B. L. (1966). Probability concepts in geomorphology. US Government Printing Office.

Russell, R. J. (1958). Geological geomorphology, Bulletin of the Geological Society of America, 69:122.

Schumm, S. A. (1973). "Geomorphic thresholds and complex response of drainage systems." Fluvial geomorphology 6: 69-85.

Stoddart, E. (1981) geography, Idealogy and Social concern. Blackwell.72.

Thomas, C. (2002). "Geological and Petrophysical Characterization of the

Wolman, M. G. & Miller, J. P. (1960). Magnitude and frequency of forces in geomorphic processes. The Journal of Geology, 54-74.

www.barringercrater.com, 2010.

www.barringercrater.com, 2010, What is the Barringer Meteorite Crater?

www.Wikipedia.com.

www.google earth .com.

Ferron Sandstone for 3-D Simulation of a Fluvial-deltaic Reservoir. Chidsey, Jr (ed), Utah Geological Survey, ISBN 1-55791-668-3. 2-17.

Thorn, C. E. & Welford, M. R. (1994). The equilibrium concept in geomorphology. Annals of the Association of American Geographers, 84(4), 666-696.

Wallace, S. B. (1972). the Hundredth Meridian: John Wesley Powell and the Second Opening of the West, University of Nebraska:Lincoln

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی