

دکتر محمد حسین رامشت  
دانشگاه اصفهان / پژوهشکده امیرکبیر  
دکتر منوچهر توانگر  
دانشگاه اصفهان  
شماره مقاله: ۵۴۲

## مفهوم تعادل در دیدگاه های فلسفی ژئومورفولوژی

M.H.Ramesht, Ph.D  
Isfhan University \ Amir Kabir Research Center  
M.Tavangar, Ph.D  
Isfahan University

### The Concept of Equilibrium from The Perspective of Geomorphological Philosophy

Philosophical and epistemological standpoints are of the main factors contributing to word formation in scientific literature. Some new words emanate from proposing new epistemological fields and, consequently, are based on particular impressions and concepts within the framework of such systems.

Certain words with a similar structure and similar thematic content have been used in different epistemological fields. Yet, despite shearing a similar topical domain and having a similar structure, their semantic charge is not the same when examined from these different perspectives. The term equilibrium can be cited as a case in point. This word has been used from three different positions: ecological, catastrophic and systemic. There is, however, no doubt that what is to be understood by this term varies from one system to another.

Familiarity with the semantic charge of such terms will help toward a more realistic understanding of what is meant by the practitioners and theoreticians within this field when we are faced with numerous philosophical stances in geomorphology.

This paper has been written on the base of the propositions put forth by the proponents of geomorphological viewpoints concerning the concept of equilibrium and what it stresses is the acquaintance with such concepts it will help us get a better understanding of the issues under consideration.

**Key word:** Profile of Equilibrium, Cannonic Curve, Erosion Cycle, Cascading Process System, Entropy, Threshold, Astronomical Calender, Statistical Calender

#### خلاصه

دیدگاه های فلسفی و معرفت شناسی یکی از عوامل عمده در واژه سازی ادبیات علمی است به طوری که واژه های جدید بعضاً زائیده طرح حوزه های معرفت شناسی نو و به تبع آن برداشت ها و مفاهیم خاص در چهارچوبه این دستگاه هاست.

پاره‌ای از واژه‌ها با ساختار مشابه در قلمرو یک موضوع در حوزه‌های معرفت‌شناسی متفاوت به کار گرفته شده‌اند ولی علی‌رغم داشتن ساختار و قلمرو موضوعی همسان بار مفهومی آن‌ها در دیدگاه‌های گوناگون یکسان نیست. «تعادل»<sup>۱</sup> از جمله چنین واژگانی است.

واژه «تعادل» هم در دیدگاه تکاملی دیویس و هم در دیدگاه تصادفی یا کاتاستروفیسم‌ها و هم در حوزه معرفت‌شناسی سیستمی به کار گرفته شده است ولی بدون تردید آنچه از مفهوم تعادل در دیدگاه دیویس مورد نظر است با آنچه در دیدگاه‌های تصادفی و سیستمی مطرح است تفاوت دارد.

آشنائی با بار مفهومی چنین واژه‌هایی کمک خواهد نمود که با رویارویی با برداشت‌ها و دیدگاه‌های فلسفی متعدد در ژئومرفولوژی، درک به واقع نزدیک‌تری از منظور کاربران و نظریه‌پردازان این حوزه به دست آید.

این مقاله که براساس تحلیل گزاره‌های پیشکسوتان و طرح‌کنندگان اصلی دیدگاه‌های بالا پیرامون مفهوم تعادل در ژئومرفولوژی تدوین شده به اهمیت بار مفهومی و تفاوت آن در دیدگاه‌های مختلف تأکید دارد و الزام آشنائی با این مفاهیم برای دستیابی به درک بهتری از پارادایم‌های طرح شده در هر یک از حوزه‌های معرفتی فوق را بیان می‌دارد.

**واژه‌های کلیدی:** نیمرخ تعادل، منحنی بی‌بعد، دور جغرافیایی، سیستم حامل و هادی، آنتروپی، آستانه، تقویم نجومی، تقویم آماری

### مقدمه

اگر چه زبان، پدیده‌ای بسیار پیچیده و رمزگونه است و دلیل ایجاد ده‌ها لهجه و یا ساختارهای نحوی متعدد برای زبان‌شناسان هنوز روشن نیست اما رابطه بین زبان و تفکر انکارناپذیر است. پیرامون رابطه اندیشه و زبان دو نظریه اساسی و متباین وجود دارد که نظریه بنجامین ورف<sup>۲</sup> از جمله آن‌هاست. وی می‌گوید الگوهای زبانی، نوع مشاهدات و چگونگی تفکر فرد را تعیین می‌کند و از این رو شیوه‌های اندیشیدن و مشاهده کردن در گروه‌هایی که سیستم‌های زبانی متفاوتی دارند، اساساً به ادراکات متفاوت می‌انجامد [۱]. به عبارت دیگر همه مشاهده‌کنندگان به وسیله شواهد فیزیکی یکسان، به تصویری یکسان از جهان هدایت نمی‌شوند مگر آن‌که زمینه‌های زبانی شان همانند باشد.

زبان‌های هند و اروپایی بر زمان تأکید دارند و فرق بین گذشته، حال و آینده برای آن‌ها امری بدیهی است ولی در زبان‌هایی، زمان به کار گرفته نمی‌شود. این زبان بین زمان افعال تمایزی

1- Equilibrium

2- Bengamin Whorf

قابل نمی‌شوند، اما اعتباری که یک گزاره دارد معین‌کننده واقعیت، خاطره، انتظار یا رسم است. در زبان هابی بین "اومی دود" "اودارد می‌دود" و "او دويد" فرقی نمی‌گذارد، به عبارت دیگر به جای مقوله فضا و زمان بیشتر برای "ظاهر" یعنی همه آنچه در دسترس حواس است، تمایز قابل می‌شود، بی آن که میان حال و گذشته و "غیر ظاهر" <sup>۱</sup> دربرگیرنده آینده و آنچه ما ذهنی می‌نامیم فرقی بگذارد.

به طور کلی می‌توان اختلاف بین دستگاه زبان هند و اروپایی، هابی و زبان ناواهو را چنین عنوان کرد. در زبان هند و اروپایی زمان، و در زبان هابی اعتبار، و در زبان ناواهو نوع فعالیت مورد توجه است.

دومین نظریه در این مقوله نظریه چامسکی<sup>۲</sup> است. وی معتقد است زبان علی‌رغم تفاوت‌های صوری مختلف از یک جوهره کلی مشترک برخوردار است و لذا همین اشتراک در جوهره ساختاری می‌تواند ما را در فهم بسیاری از تفکرات یاری دهد. با این تفصیل رابطه و تأثیر تفکر و چهارچوب‌های معرفتی بر زبان و بالعکس را نمی‌توان منکر شد.

آنچه در این مقاله بیشتر مورد تأکید است تأثیر حوزه‌های معرفتی (تفکر) بر زبان و ادبیات گفتاری و نوشتاری است بدین نحو که رابطه زبان و تفکر یک فرایند دوسویه است [۲]. حوزه‌های معرفتی مختلف برای بیان مفاهیم و منظور خود اولاً ناچار به تولید پاره‌ای از واژه‌ها هستند و ثانیاً بار مفهومی این واژه‌ها دقیقاً وقتی به خوبی قابل درک است که در همان حوزه معرفتی طرح گردد. برای مثال وقتی پدیده‌های ژنومرفولوژی را از دیدگاه دیویس می‌نگریم برای تحلیل آن‌ها از ادبیات خاصی بهره می‌گیریم. به کار بردن اصطلاحاتی چون دشت گون، نیمرخ تعادل، منحنی بی‌بعد، مراحل سه گانه تحول و تکوین و... همه واژگانی هستند که در حوزه معرفتی اکولوژیک در ژنومرفولوژی معنی و مفهوم خاص و واقعی خود را خواهند داشت و در مقابل وقتی می‌خواهید همان پدیده‌های ژنومرفیک را در حوزه معرفتی سیستمی تحلیل کنید برای تبیین مفهوم و مقصود خود مجبور به بکارگیری و تولید واژه‌هایی چون آنروپی، پسخوراند، درون داد، برون داد، میان‌داد و... هستید. لذا باید به این نکته به‌خوبی توجه داشت که هر حوزه معرفتی دارای ادبیات مخصوص به خود است و ما برای تحلیل یک پدیده ژنومرفیک مجاز به بکارگیری ادبیات یک حوزه در تبیین مفاهیم حوزه معرفتی دیگر نیستیم زیرا بار مفهومی که هر یک از حوزه‌ها حامل آنند بعضاً در حوزه‌های دیگر قابل طرح نیستند [۳].

3- Manifest

4- Unmanifest

5- Chamsky

در این رهگذر گاه ما شاهد به کارگیری مشترک یک واژه در حوزه‌های معرفتی متعدد هستیم و از آن جمله می‌توان از واژه «تعادل» نام برد. نکته در خور توجه آن است که علی‌رغم متداول بودن واژه تعادل در ادبیات و دیدگاه اکولوژیک، کاتاستروفیسم و سیستمی، بار مفهومی این واژه در حوزه‌های معرفتی یاد شده یکسان نیست و داشتن ظاهر و یا ساختار یکسان واژه‌ای هرگز به این معنی نیست که بار مفهومی آن نیز در حوزه‌های متعدد یکسان است. تعادل در دیدگاه اکولوژیک مفهومی را حامل است که با مفهوم آن در دیدگاه کاتاستروفیسم و یا سیستمی تفاوت ماهوی دارد.

در میان زبان‌شناسان بلوم فیلد (۱۹۶۱) واز میان فلاسفه رایبل (۱۹۴۹) و از بین روانشناسان واتسون (۱۹۷۰)، از جمله کسانی هستند که به رابطه تفکر و اندیشه تأکید ورزیده‌اند و در ژنومرفولوژی افرادی چون دیویس (۱۹۳۸-۱۸۵۰)، رژه کک (۱۹۸۴) و چورلی (۱۹۸۵) تأثیر حوزه‌های دیدگاهی بر ادبیات جغرافیایی را در نوشته‌های خود منعکس ساخته‌اند. هدف این مقاله بیشتر تأکید بر تأثیر و افتراق چارچوب‌های معرفتی (دیدگاه‌ها) بر مفهوم واژه تعادل است که به صورت واژه‌ای هم ساختار و مشابه در سه دیدگاه عمده ژنومرفولوژی به کار گرفته شده است.

## بحث

مفهوم تعادل در ژنومرفولوژی سابقه طولانی دارد. این واژه، هم در ژنومرفولوژی دیویسی و هم در دیدگاه ژنومرفولوژی تصادفی و هم در ژنومرفولوژی سیستمی به کار گرفته شده است، گرچه از نظر مفهومی این واژه در هر یک از دیدگاه‌ها دارای تفاوت‌های ماهوی است. تعادل، مفهومی است که بعضاً با مفهوم پایداری<sup>۱</sup> همراه و قرین به کار گرفته شده، به طوری که پایداری در چشم‌اندازهای ژنومرفولوژیک خود انعکاسی از وجود نوعی تعادل تلقی شده است.

## مفهوم تعادل در دیدگاه دیویس

در دیدگاه دیویس واژه تعادل، نیمیخ تعادل، منحنی بی بُعد و... رکن تحلیل‌های ژنومرفولوژی در بعد و چهارچوبه زمان است. به عبارت دیگر تعادل در این جا به عنوان یک متغیر زمانی و به عنوان خصیصه‌ای طرح می‌گردد که به واسطه گذشت زمان بر چشم‌اندازهای ژنومرفیک تحمیل می‌شود. طرح دور فرسایشی دیویس دقیقاً چهارچوبه یک مدل زمانی را در ذهن متبادر می‌کند و تعادل به عنوان خصیصه‌ای از یک دوره خاص زمانی معنی شده است. وقتی

در دیدگاه دیویس صحبت از مراحل جوانی، رسیدگی و پیری می‌شود در واقع تکوین یک چشم‌انداز ژئومرفیک در سه تابلو زمانی طرح و سپس برای هر یک از آن‌ها ویژگی‌ها و روابط معینی تعریف می‌شود و در این رهگذر مفهوم تعادل که به عنوان خصیصه‌ای برجسته و بارز برای دوره رسیدگی و پیری بیان می‌شود. به سخنی دیگر مفهوم تعادل در دیدگاه دیویس حالتی از یک چشم‌انداز ژئومرفیک است که تنها و تنها در مرحله رسیدگی و پیری مفهوم پیدا می‌کند و آن همان چیزی است که زائیده زمان تلقی می‌شود.

در این مدل، زمان چهارچوبی به حساب نمی‌آید که وقایع در بستر آن به وقوع می‌پیوندد بلکه، گذشت زمان به عنوان عاملی مهم در هندسه تغییر شکل پیش‌رونده لندفرم‌ها مطرح است و می‌توان با تغییر روابط هندسی اشکال، گذشت زمان را دریافت. تغییر و دست‌یابی به تعادل در دیدگاه دیویس یک جبر تاریخی یک سویه است که گریز از آن اجتناب‌ناپذیر می‌نماید [۴].

همین تعبیر در مورد فرم اراضی<sup>۷</sup> نیز صادق است. وقتی صحبت از دامنه می‌شود، تقعر و یا تحدب آن‌ها به رسیدگی و یا عدم رسیدگی آن نسبت داده می‌شود و تعادل در نیمرخ دامنه که در تحدب و یا تقعر شکل آن خلاصه می‌شود تابعی از زمان است. از همین رو حتی وقتی نسبت به ترسیم منحنی بی‌بعد اقدام می‌شود تعبیر و تفسیری که در دیدگاه دیویسی از آن به عمل می‌آید مفهوم گذشت زمان و بستگی مفهوم تعادل به زمان کاملاً آشکار است.

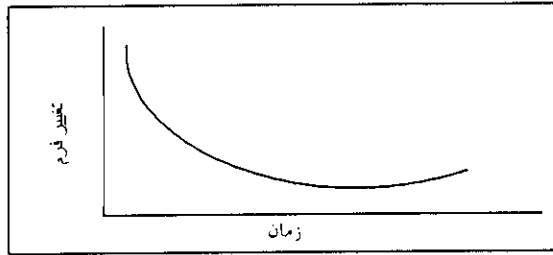
مفهوم تعادل در دیدگاه دیویس تجزیه و تحلیل کیفی حالات استاتیک فرم بر حسب زمان است. به عبارت دیگر وقتی گفته می‌شود تغییرات یک سیستم مرفولوژیک ( $dx$ ) در طول زمان معینی ( $dt$ ) برابر صفر است ( $dx/dt = 0$ ) بدین معنی است که فرم‌ها به حالتی از تعادل دست یافته‌اند و می‌توان آن را در طول محور زمان نمایش داد.

در یک مطالعه نظری با تأکید بر دیدگاه دیویس بیشتر مقصود آن است که فرم یک واحد ارضی در ازای تغییرات زمانی تجزیه و تحلیل شود و آنچه را دیویس بیان داشته به زبان ریاضی می‌توان در معادلات دیفرانسیل جبری خلاصه نمود. مدلی که تغییرات لندفرم‌ها را در چهارچوبه یک میدان زمانی<sup>۸</sup> به نمایش می‌گذارد.

در این دستگاه محور اصلی یعنی زمان به عنوان متغیر غیر وابسته به صورت  $t$  در محوری با میدان تغییرات غیر منفی و تغییرات فرم به عنوان متغیر وابسته روی محور متعامد با زمان نمایش داده می‌شود شکل (۱).

7- Landform

8- Time Domain



شکل ۱ تغییرات فرم در دامنه زمان

ناگفته نماند که دستگاه زمانی ما می‌تواند متغیرهای وابسته متعددی را در قالب متغیر وابسته فرم بیان دارد به طوری که اگر پارامترهای تشکیل دهنده فرم برداری باشند می‌توان نقطه‌ای از آن فضای پارامتری در نظر گرفت و رابطه بین فرم و زمان را به صورت  $dx / dt = f(x, m, n, \dots)$  تدوین نمود. بنابراین به زبان ریاضی تعادل دیویزی حالاتی از یک تابع را شامل می‌شود که دارای مشتق صفر باشد و در غیر این صورت تعادل رخ نخواهد داد [۵].

### تعادل در کاتاستروفیسم

ادوارد بروخنر<sup>۹</sup> و البرت پنگ<sup>۱۰</sup> که از منقدان جدی دیدگاه اکولوژیک به شمار می‌آیند بیشتر تلاش خود را بر نقادی نظرات دیویس متمرکز ساختند. با این وصف روشی را که به طور ضمنی در جایگزینی تفکرات دیویسیسم مطرح نمودند لامحاله در طیف اندیشه‌های کاتاستروفیسم قرار می‌گیرد. بنیان‌گذاران تفکر تصادفی رکن تحلیل‌های خود را بر تبیین فرایندهای ژئومرفیک در سه محور اساسی تغییرات اقلیمی و سطوح اساس دریا‌های آزاد، رخدادهای تکتونیکی و تأثیرات عملکرد انسان استوار داشته و به جای بیان ایده‌های کلی در مورد تحول چهره پوسته خارجی زمین در قالب زمان به تحلیل فرایندها در قالب سه محور یاد شده همت گماشته‌اند [۶]، لذا مفهوم تعادل در ادبیات و تحلیل‌های کاتاستروفیسم، نه در چهارچوبه یک مدل زمانی که در چهارچوبه تناوب رخدادهایی چون تغییرات اقلیمی و سطح اساس، رخدادهای تکتونیکی و تغییرات محیطی ناشی از دخالت بشر در دوران چهارم و با دو مفهوم متباین به کار گرفته شده است. این دو مفهوم عبارتست از:

۱- تعادل به معنی وجود رابطه خاص بین عناصر و عوامل به وجود آورنده یک فرآیند شکل‌زا. برای مثال رودخانه و حرکت آب در بستر آن از نظر فیزیک مکانیک، بُرداری از نیروست که می‌توان مجموعه آن را به نیروی خام و خالص تقسیم نمود. نیروی خام کل نیروی جریان

9- Edvard Bruckner

10- Albrecht Penk

محسوب می‌شود. بخشی از این نیرو صرف کندوکاو و بستر و بخش دیگر صرف حمل رسوبات می‌گردد. حال اگر نیروی خام را (P) و مجموع نیروی کندوکاو و حمل را (P1) بنامیم برحسب آن که چه رابطه‌ای بین آن‌ها برقرار باشد رودخانه رفتار خاصی از خود بروز می‌دهد. وقتی P بزرگتر از P1 باشد رودخانه نه تنها قادر به حمل رسوب معلق در آب است که قادر به حفر بستر یا حاشیه مسیر نیز خواهد بود اما اگر میزان P کوچکتر از P1 باشد نیروی خام حتی قادر به حمل رسوبات معلق در آب هم نیست و لذا برای آن که از حرکت باز نایستد مجبور به رسوب گذاری بخش خاصی از رسوبات معلق خود می‌شود. رابطه‌ی عمومی نیز برای رفتار جریان رودخانه قابل تعریف است و آن حالتی است که نیروی خام (P) با نیروی (P1) برابر شود در این حالت جریان رود نه به تخریب دست می‌زند و نه به فرسایش و رسوب گذاری بلکه تنها به حمل رسوب معلق در آب اکتفا می‌کند. به چنین حالتی که منجر به نوعی پایداری نیز می‌شود تعادل در فرآیند گفته می‌شود [۷].

## ۲- مفهوم تعادل به معنی تثبیت و حاکمیت یک فرآیند غالب.

برای درک مفهوم تعادل در این زمینه با تشریح و توضیح مفهوم آستانه‌ها که در واقع عبور و عدول از مرز تعادل دیویسی قلمداد می‌شود باید سعی بر فهم مفهوم واقعی آن داشت.

به سخنی دیگر چون وقوع رخداد‌های ناگهانی در این دیدگاه موتور اصلی در تغییر و تحول به شمار می‌آید لذا در هر دوره‌ای فرآیند خاصی حاکمیت می‌یابد و با وقوع یک رخداد کاتاستروف این امکان وجود دارد که فرآیند دیگری جایگزین شود. لذا وقوع یک حادثه ناگهانی از نوع آنچه قبل بدان اشاره شد نقطه آغاز رقابت بین فرآیند مسلط قبلی و فعلی خواهد بود. این رقابت که نشانه‌های متعددی در طبیعت به همراه دارد در نهایت می‌تواند منجر به جایگزینی فرآیند شکل‌زای جدید گردد. تثبیت این جایگزینی به مفهوم حاکمیت یا تثبیت یا به تعبیری تعادل در یک فرآیند خاص است. لذا در این دیدگاه آنچنان که دیده می‌شود این واژه هرگز به معنی پایداری در تغییر چشم‌اندازهای ارضی نیست بلکه به مفهوم پایداری یا تثبیت یک فرآیند خاص است و حاکمیت یک فرآیند می‌تواند همزمان بیانگر ناپایداری پیشرونده شدیدی در فرم اراضی و محیط‌ها باشد

به کار بردن واژه‌هایی چون بیوستازی<sup>۱۱</sup> و رگزبستازی<sup>۱۲</sup> دقیقاً بدین مفهوم است و نباید تثبیت حیات را به مفهوم تعادل در فرم در این دیدگاه تلقی کرد همان گونه که رگزبستازی را نباید به مفهوم عدم تعادل معنی نمود. در این جا همان گونه که از معنی واژه‌ای States بر می‌آید حاکمیت، استقرار و یا تثبیت فرآیندی مورد نظر است و بر خلاف آنچه پاره‌ای بیوستازی را به مفهوم تعادل دیویسی در اشکال به کار برده‌اند تثبیت حیات می‌تواند منجر به شدیدترین تغییرات

11- Biostasie

12- Rhegsistasie

شیمیایی و بیوشیمیایی در محیط گردد که این خود تغییر عظیمی است. زیرا تغییر را نباید تنها محدود به تخریب دامنه ها ویا دره ها و... کرد.

تغییر در فرآیندهای تخریب فیزیکی به تخریب شیمیایی نیز خود تغییر است و چون حالت محیط از تخریب فیزیکی به حالت تخریب شیمیایی در حال تحول است لذا دوره بحران و عبور از مرز حاکمیت یک فرآیند به حاکمیت فرآیند دیگر را در مفهوم آستانه بیان می‌دارند؛ زیرا درگیری برای به دست آوردن حاکمیت مطلق بین این دو فرآیند در جریان است و به محض آن که یکی از این دو، غلبه یابند کشمکش پایان می‌یابد و تعادل برقرار می‌شود. آنچه در این جا در دیدگاه کاتاستروف اهمیت دارد آن است که اولاً پدیده‌هایی که سبب دوره بحران و حدوث آستانه‌ها می‌شوند ناگهانی‌اند و نه تدریجی؛ و ثانیاً جایگزینی فرایندی به جای یک فرایند دیگر، یک سیر تحولی و تکاملی ندارد. بلکه سیر آن تناوبی است و هیچ کدام از این حاکمیت‌ها دلیل بر تکامل مرحله بعدی نیست و براساس همین اصل ما نمی‌توانیم حاکمیت دوره سرد را مقدم یا مؤخر بر دوره گرم و چرخه آن‌ها را به عنوان یک روند تکاملی تلقی کنیم زیرا اولاً ممکن است آنچه به جای فرآیند حاکم جایگزین می‌شود چرخه‌ای نباشد و ثانیاً همواره این امکان وجود دارد که تکرار بین دو پدیده مشخص صورت نگیرد و پدیده‌های ثالثی نیز حاکمیت یابد که در دوره‌های قبلی تکرار آن تجربه نشده باشد.

البته آنچه را که ربرانت<sup>۳</sup> در مورد آستانه‌ها بیان می‌دارد حکایت از اقرار و اذعان وی به دخالت عوامل دیگر در کنترل و به وجود آمدن چنین پدیده‌هایی دارد. وی در این زمینه می‌گوید "صرف نظر از نقش پر اهمیت تغییرات اقلیمی و تکنونیک و عمل انسان عوامل دیگری وجود دارند که چنین پدیده‌هایی را در کنترل و یا به وجود می‌آورند" [۸] این عبارت اگر چه سعی در تبیین بستگی و نقش پر اهمیت تغییرات اقلیمی دارد ولی به هر حال نشان می‌دهد که ربرانت به خوبی دریافته است که خارج از تحلیل‌های اقلیمی بسیاری از ساز و کارها و فرآیندها می‌توانند رخ دهند که برای تبیین نظری آن‌ها چهارچوبه‌های دیگری جز تغییرات اقلیمی و... را باید در نظر گرفت.

به هر حال مفهوم تعادل بیشتر تابعی از رابطه فرآیندهایی است که به واسطه تغییرات اقلیمی و... به وجود می‌آید لذا مفاهیم دیگری چون رگرستازی و بیوستازی نیز به عنوان نتیجه طبیعی تناوب و تکرار تغییرات اقلیمی تشریح و تبیین می‌گردد [۹] از همین رو پدیده‌های ژئومرفولوژیک (به ویژه در دوران چهارم) در این دیدگاه به عنوان موارد اقلیمی معرفی می‌شوند؛ زیرا هر یک از این پدیده‌ها دال بر حاکمیت فرآیندی خاص است. به عبارت دیگر تغییرات اقلیمی و سطح



اساس آب‌ها و پاره‌ای از رخدادهای تکنونیک و تأثیرات فعالیت‌های بشری رکن تحلیل‌های ژنومرفولوژی قرار می‌گیرد. حال آن که در دیدگاه دیویس زمان چنین نقشی را بازی می‌کند..

کاتاستروفیسم‌ها بیشتر بر تغییراتی تأکید وسیعی در شناخت آن دارند که از نظر زمان وقوع غیر منتظره و ناگهانی قلمداد می‌شوند، از همین رو تفکر آن‌ها نه تنها با افکار دیویس سازگاری ندارد که با اصل زمین‌شناسی<sup>۱۴</sup> نیز در تضاد است و به دنبال آن اصل یونیفرمیتاریانیسم<sup>۱۵</sup> لایل<sup>۱۶</sup> نیز در دیدگاه آن‌ها جایگاهی ندارد. این همه به برداشت آن‌ها در مورد زمان نسبت داده می‌شود به طوری که می‌توان گفت مهم‌ترین مفهومی که در ادبیات کاتاستروف موجب افتراق در دیدگاه آن‌ها با دیویس‌ها شده مربوط به مفهوم زمان است. در نگاه اول چنین به نظر می‌رسد که مفهوم زمان در دیدگاه کاتاستروفیسم به کلی حذف شده است اما با کمی مذاقه می‌توان دریافت که تلقی از زمان در این دیدگاه با دیدگاه دیویس تفاوت فاحش دارد.

اگر بخواهیم این موضوع بهتر روشن شود باید گفت زمان در دیدگاه دیویس یک متغیر نجومی در قالب فضای هندسی اقلیدسی است حال آن که در کاتاستروفیسم از زمان یک مفهوم آماری ارائه می‌شود.

از دیدگاه بیولوژیست‌ها فضای ادراک ما فضای حسی اقلیدسی نیست و لذا مختصات آن به هیچ روی هم ارز نیستند بلکه بین بالا و پایین، پیش و پس و راست و چپ آن فرقی اساسی وجود دارد. سازمان بدن ما ابعاد افقی و عمودی را نابرابر احساس می‌کند زیرا ارگان‌های بدن ما مقید به نیروی جاذبه زمین است. این حقیقت را می‌توان از یک واقعیت ساده که هر عکاس از آن اطلاع دارد به خوبی توضیح داد.

طبق قوانین پرسپکتیو همه ما این واقعیت را به درستی تجربه کرده‌ایم که خطوط موازی در افق، مانند خطوط راه آهن در فاصله دور باهم تلاقی می‌کنند لیکن اگر همین پرسپکتیو کوچک و در بعد عمودی نمایش داده شود خطا قلمداد می‌شود.

شما اگر با دوربینی که کج گرفته شده (یک بر گرفته شده) عکسی از گوشه‌های خانه‌ای بردارید خطوط افقانی را در عکس به صورت خطوط متلاقی مشاهده می‌کنید حال این پرسپکتیو همان قدر درست است که تلاقی خطوط موازی راه آهن، با این همه پرسپکتیو دوم به عنوان درست و پرسپکتیو اول به عنوان خطا تجربه می‌شود. توضیح این امر آن است که ارگان‌های انسانی به گونه‌ای است که امتداد افقی محیطش چشمگیر ولی امتداد عمودی آن ناچیز است.

14- Gradualism

15- Uniformitarianism

16- Lyell

نسبیت مشابهی بین آنچه گفته شد و زمان دیویسی با زمان در دیدگاه کاتاستروف دیده می‌شود. فون اوکسکول<sup>۱۷</sup> لحظه را به عنوان کوچک‌ترین واحد زمان تعریف می‌کنند و این لحظه برای انسان در حدود یک هشتم ثانیه است یعنی تأثیر ناشی از یک تصویر با مداومت کمتر از این دیگر به صورت جدا از یکدیگر دریافت نمی‌شود و تصاویر در هم آویخته به صورت ممتد جریان پیدا می‌کند به عبارت دیگر برای انسان اگر در هر ثانیه هجده تصویر از برابر چشم بگذرد حرکت پیوسته‌ای از تصاویر ایجاد می‌شود. مدت این لحظه برای جانداران دیگر متفاوت و متغیر است و به شرایط موجود در اندام‌های حسی وابسته به دستگاه مرکزی عصبی بستگی دارد. از همین رو برای ماهی بنا برای آن که تصاویر ممتد و حرکت پیوسته‌ای را داشته باشند حداقل سی تصویر در ثانیه باید از برابر چشمانش بگذرد و الا این موجود به تعبیری قادر به درک زمان نخواهد بود و همین قانون برای یک حلزون تنها چهار تصویر است لذا به خوبی با این تمثیل‌ها می‌توان دریافت که زمان تجربه شده در دنیای ما زمانی نیوتنی نیست و با شرایط فیزیولوژیک ارتباط دارد. چنین به نظر می‌رسد که در حالت تب وقتی که دمای بدن و سوخت و ساز افزایش می‌یابد زمان در جا می‌زند، چون لحظه‌ها در هر واحد نجومی افزایش می‌یابد. و این بار تجربه با افزایش منازظری از فرکانس امواج در مغز مطابقت دارد. با افزایش سن زمان سریع‌تر پیش می‌رود یعنی در هر واحد نجومی زمان کمتری از لحظه‌ها تجربه می‌شود، همچنین میزان التیام یافتن زخم‌ها متناسب با سن کاهش می‌یابد و بدیهی است که پدیده‌های روانی و فیزیولوژیک با کند شدن فرآیندهای سوخت و سازی در کهولت مرتبط‌اند. این‌ها همه نشان می‌دهد که زمان نجومی متباین از زمان زیستی است. از دیدگاه فیزیک می‌توان بر اساس اصل دوم ترمودینامیک و فرآیندهای برگشت ناپذیر یک زمان ترمودینامیکی در برابر زمان نجومی وضع کرد [۱۰].

زمان ترمودینامیکی به سبب بستگی داشتن به احتمالات، غیر خطی، لگاریتمی است بنابراین زمان آماری است. به علاوه این زمان موضعی نیز هست چون به وسیله رویدادی در یک نقطه معین تعریف می‌گردد. البته زمان زیستی احتمالاً رابطه‌ای اساسی با زمان ترمودینامیکی دارد هرچند این رابطه ساده نیست.

به طور کلی آنچه در کاتاستروفیسم تحت عناوین تناوب به جای توالی و ناگهانی به جای تدریج مورد نظر است، بیشتر معطوف به مفهوم زمان است لذا در کاتاستروفیسم رخدادها (تغییرات اقلیمی یا تغییرات سطح اساس، پدیده‌های تکنیکی و...) اساس تحلیل فرآیندها قرار می‌گیرد زیرا تکرار این وقایع دارای تقویمی آماری هستند تا نجومی، و برای تحلیل آن‌ها از سری‌های زمانی بهره گرفته می‌شود.

### مفهوم تعادل در دیدگاه سیستمی

مفهوم تعادل در دیدگاه سیستمی دارای پیچیدگی‌هایی خاص است و اگر چه در یک عبارت ساده تعادل در این دیدگاه رابطه خاصی بین فرم و فرآیند، ترجمه می‌شود ولی برای تبیین چنین مفهومی ادبیات گسترده با مفاهیم خاصی تدوین شده است به طوری که قبل از آن که بتوان به ژرفای مفهوم تعادل دست یافت می‌بایست با مفاهیمی چون تغییر، عدم تعادل، بی تعادلی تغییرات پیش‌رونده، دگرگانه، اگرادیشن، و کیاس<sup>۱۸</sup> آشنایی داشت تا اولاً به مفهوم تعادل در حالت عام و ثانیاً طیف تعادل و مفهوم پایداری در حالت‌های گوناگون و ممکنه پی برد. با این همه در بسیاری از موارد تعریف ریاضی تعادل در این دیدگاه بسیار دشوار و بدون تمسک به توابع غیر خطی<sup>۱۹</sup> امکان‌پذیر نیست، هر چند در بسیاری از موارد هنوز ریاضی دانان در مدله کردن پاره‌ای از موارد مفهومی تعادل در این دیدگاه توفیق چندانی به دست نیاورده‌اند.

اگر چه در تعریف تعادل در این دیدگاه بعد زمان به مفهومی که در دیدگاه دیویس مطرح بود حذف شده است ولی در این دیدگاه بر خلاف نظر کاتاستروفیسم‌ها که پایداری را استمرار و تثبیت در حاکمیت فرآیندی خاص ترجمه می‌نمودند، مفهوم پایداری نتیجه طبیعی تعادل تعریف شده است (مانند دیدگاه دیویس). البته برای بیان پایداری در این دیدگاه با پیچیدگی‌های خاصی روبرو هستیم به طوری که امکان دست‌یابی به پایداری گاه با یک نقطه و زمانی با یک فضای تحدید شده و در مواردی با بیش از یک نقطه و یا یک فضا روبرو هستیم. به عبارت دیگر حالاتی که امکان دست‌یابی به پایداری وجود دارد طیفی از حالات مختلف را در بر می‌گیرد و همه این‌ها به نحوه ارتباط عواملی بستگی دارد که فرآیند (ورودی‌های یک سیستم) و فرم (خروجی‌های سیستم) را تشکیل می‌دهند.

مفهوم تعادل در دیدگاه سیستمی از مقوله دیگری است. در این دیدگاه تعادل ژانومرفیک تبیین‌کننده یک رابطه معین، بین ورودی و خروجی یا فرم در یک دستگاه شکل‌زایی است. بر اساس چنین مفهومی تغییرات لندفرم‌ها در طول زمان اگر چه دارای نوساناتی است ولی در محدوده میانگینی خاص قرار می‌گیرد به طوری که هرگز نمی‌توان تعادل را به مفهوم پایداری مطلق دانست. به عبارت دیگر وقتی گفته می‌شود بین فرآیند و فرم تعادل برقرار است این بدین معنی نیست که هیچ گونه تغییری وجود ندارد بلکه نوعی گرایش در پایداری لندفرم‌ها و جهت آن‌ها دیده می‌شود و اگر چه نوسان‌هایی وجود دارد این نوسان‌ها حول و حوش یک محور خاص صورت می‌گیرد [۱۱].

18- Nonequilibrium , Disequilibrium , Progress , Degradation , Agradation , Chaos  
19- Nonlinear

چورلی و کندی<sup>۲۰</sup> معتقدند هرگاه در یک سیستم شکل‌زا بین فرآیند و فرم<sup>۲۱</sup> پسخوراند منفی وجود داشته باشد تعادل ژئومرفیک حاصل شده است.

اساس تحلیل‌های ژئومرفولوژی سیستمی بر اندازه‌گیری فرآیندها و رابطه بین فرآیند و فرم استوار شده و با مشاهدات صحرائی سعی در ارائه مدل‌هایی دارد که بتواند حالت پایداری را تبیین نماید. بدین نحو که عواملی را که منجر به تغییر بین ورودی و خروجی و ناپایداری در یک سیستم می‌شود زیر عنوان پسخوراند مثبت، آستانه‌ها و بی‌نظمی‌های جبری<sup>۲۲</sup> بیان می‌دارند. این تلاش‌ها موفقیت‌هایی چشم‌گیر در تعریف بسیاری از اشکال و چشم‌اندازها داشته است و نتیجه این تلاش‌ها نشان می‌دهد که می‌توان رابطه بین ورودی و خروجی یا فرم در یک سیستم را نشان داد و این رابطه در گویایی و بیان مفهوم تعادل ما را یاری می‌دهد [۱۲].

از جمله نقاط قوت مدل‌های جریان ماده انرژی توانایی آن‌ها در تعریف و تبیین حالتهای سیستم است که علل برهم خوردن رابطه بین ورودی و خروجی (تعادل) را بر اساس مفهوم پسخوراند مثبت، آستانه‌ها و بی‌نظمی‌های جبری مشخص می‌دارد. چنین توانایی مستلزم به کارگیری مفاهیم دیگری چون تعادل دینامیک، تعادل فراپایدار، تعادل پایدار و... است [۱۳].

لذا به خوبی آشکار است که مفهوم تعادل در دیدگاه سیستمی دارای پیچیدگی‌های خاصی است و برای توصیف دقیق‌تر مفهوم تعادل طرح مسائل دیگری چون مقیاس و واحدهای آن ضرورت می‌یابد.

از این گذشته باید مفهوم تعادل در فرم، از مفهوم تعادل به عنوان عملکرد یک سیستم را از یکدیگر ممیز داشت؛ زیرا حالات خاصی در طبیعت یافت می‌شود که بیانگر حاکمیت تعادل در کارکرد و عکس آن یعنی ناپایداری در لندفرم‌هاست. لذا الگوهای متعددی از تعادل تعریف شدنی است که برای بیان آن استفاده از ادبیات و واژگان خاص ضرورت می‌یابد.

در این رهگذر فرآیندها، میزان و سازوکار و نحوه چرخش انرژی و ماده و اطلاعات در سیستم را توضیح می‌دهد و فرم‌ها برون‌داد چنین سازوکاری تلقی می‌شوند و تعادل حالت خاصی از ارتباط بین آن دو به شمار می‌آیند. با توجه به این که درون‌داد و میان‌داد و برون‌داد<sup>۲۳</sup> در یک سیستم حالت‌های گوناگون و پیچیده‌ای به وجود می‌آورد لذا مفهوم تعادل در دیدگاه سیستمی با تعابیر گوناگون تبیین شده است... از آن جمله:

20- Chorly , Kennedy 1971

21- Input & Output

22- Positive Feedback , Threshold ,Deterministic Chaos

23- Input ,Throughput ,Output

۱- تعادل دینامیک<sup>۲۴</sup>

آنچه در مورد تعادل گفته شد یعنی رابطه معینی بین ورودی و خروجی یا فرم با پس‌خوراند منفی، در تعادل دینامیک مفهوم خاصی پیدا می‌کند که بیشتر مربوط به نحوه تغییرات فرم‌های ارضی در مقیاس‌های گوناگون است.

هاک (۱۹۷۵) مفهوم تعادل دینامیک در ژئومورفولوژی را به شرح زیر بیان می‌دارد، هر چند نظریه او هرگز به زبان ریاضی تبیین نشد.

«اگر منطقه‌ای با نرخ ثابت، تحت حاکمیت مستمر بالا آمدگی<sup>۲۵</sup> قرار گیرد و فرآیندهای ژئومورفیک مانند عوامل اقلیمی هم به صورت پیوسته و ثابت عمل نمایند، ژئومتری فرم ارضی حالت پایداری<sup>۲۶</sup> از خود بروز می‌دهد و ما قادر به درک تغییر یا تحول فرمیک در آن منطقه نیستیم». او چنین عدم تغییری را در عین تحول و تغییر تعادل دینامیک نامید. به سخنی دیگر هرگاه لندفرم‌های چشم‌اندازی از خود حالت تعادل بروز دهند در حالی که چشم‌انداز خود در شرف تغییرات تدریجی بلند مدت باشد به این حالت تعادل دینامیک گفته می‌شود.

۲- تعادل فرا پایدار<sup>۲۷</sup>

در تعادل فراپایدار نیز همانند تعادل دینامیک ما شاهد تعادل در لندفرم‌ها هستیم ولی در این جا سیستم ژئومورفیک دستخوش تغییرناگهانی شده است. به عبارت دیگر در این جا اولاً سازوکار سیستم ژئومورفیک دچار تغییر می‌شود نه چشم انداز، و ثانیاً تغییر بمانند تعادل دینامیک آرام، مستمر و پیشرونده نیست بلکه ناگهانی است.

لازم به ذکر است که برای درک بهتر تعادل فراپایدار باید بین تعادل در فرآیند و تعادل در فرم تفاوت قابل شد به عبارت دیگر تعادل در فرم با تعادل در فرآیند را نباید یکی پنداشت چه بسا در سیستمی تعادل در فرآیند وجود نداشته باشد حال آن که در فرم‌ها وجود داشته باشد. در دیدگاه سیستمی ایجاد تعادل با مفاهیم متعدد آن بستگی به نحوه ورودی و خروجی و میان‌داد در سیستم شکل‌زا دارد و نه تنها میزان تغییر در ورودی به سیستم دارای اهمیت خاصی است که طول مدت و استمرار تغییر در ورودی و همچنین استمرار و طول زمانی که سیستم در واکنش به این تغییرات متحمل می‌شود نیز حائز اهمیت فراوان است.

هرگاه در میزان ورودی یک سیستم تغییری جدی حاصل شود بدون تردید سیستم بلادرنگ به تغییر حادث شده واکنش نشان نمی‌دهد. و برای نشان دادن واکنش، مدت زمان خاصی طول

24- Dynamic Equilibrium

25- Uplift

26- Steady State

27- Metastable Equilibrium

در اصطلاح، زمان واکنش می‌نامند. با سپری شدن زمان واکنش، سیستم تغییراتی را به صورت واکنش از خود نشان می‌دهد. این تغییرات تا مدت خاصی ادامه می‌یابد و سپس به حالت قبلی باز می‌گردد. مدتی را که سیستم در پاسخ به این تغییر مجبور به واکنش بوده است در اصطلاح زمان لختی یا زمان آرامش می‌گویند. در این جا مجموع زمان واکنش یا زمان آرامش را تحت عنوان زمان عکس‌العمل می‌شناسند. به عبارت دیگر از زمانی که شوک در ورود به سیستم آغاز و سپس سیستم نسبت به آن پاسخ می‌دهد و زمانی را که طول می‌کشد تا پاسخ سیستم پایان یابد و به حالت اولیه باز گردد به عنوان زمان عکس‌العمل بیان می‌دارند.

$$\text{زمان عکس‌العمل} = \text{زمان عمل} + \text{زمان آرامش}^{28}$$

رابطه طول این مقاطع زمانی با مدت استمرار آشفتگی یا تغییر در ورودی در نحوه امکان ایجاد تعادل سیستم بسیار مهم است. بدین نحوه که پایداری تنها برای سیستم وقتی دست یافتنی است که طول مدت عکس‌العمل کوچکتر از مدت استمرار آشفتگی باشد.

$$\text{مدت استمرار آشفتگی} < \text{زمان عکس‌العمل} (\text{زمان عمل} + \text{زمان آرامش})$$

لذا زمان عکس‌العمل برای لندفرم‌های یک چشم‌انداز که در معرض تغییرات گذشته محیطی قرار گرفته‌اند، یک شاخص اولیه در توانایی دست‌یابی مجدد آنها به تعادل، به‌شمار می‌آید. به طور کلی مفهوم تعادل پایدار در دیدگاه سیستمی معلول پس‌خوراند منفی در یک سیستم تلقی می‌شود و هر حالتی غیر از آن به پس‌خوراند مثبت، عبور از مرز آستانه‌ها و وقوع بی‌نظمی‌های جبری نسبت داده می‌شود.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی در تفکر دیویدیسی تحلیل‌های ژئومرفیک بر اساس فرم و در چهارچوبه زمان صورت می‌گیرد و چون اساس تحلیل‌ها فرمیک است لذا تعادل در قالب، شکل لندفرم‌ها، دامنه‌ها و چشم‌اندازها به عنوان مرحله‌ای از تکوین تاریخی با جهت و سیری جبری در نظر گرفته می‌شود.

در دیدگاه کاتاستروفیسم تحلیل‌های ژئومرفیک بر اساس فرآیندهای شکل‌زا در قالب تکرار تناوبی تغییرات اقلیمی و سطوح اساس و پاره‌ای رخدادهای تکنیکی و انسانی در دوران چهارم صورت می‌گیرد و لذا تعادل در این دیدگاه به مفهوم تثبیت و حاکمیت یک فرآیند غالب و یا تعادل بین نیروهای عمل‌کننده توصیف می‌گردد. لذا برای درک مفهوم تعادل در این دیدگاه با تشریح و توضیح آستانه‌ها که در واقع عبور و عدول از مرز تعادل قلمداد می‌شود سعی بر فهم مفهوم واقعی آن دارد. در دیدگاه سیستمی یا مدل جریان ماده و انرژی سیستم حامل و

هادی<sup>۲۹</sup> تحلیل‌های ژئومرفیک بر اساس رابطه بین فرم و فرایند صورت می‌گیرد و لذا تعادل حالت یا رابطه معینی از نحوه ارتباط فرم و فرآیند تلقی می‌شود. در این دیدگاه به واسطه پیچیدگی‌های روابط تعاملی حالات گوناگونی از تعادل قابل تعریف و دست‌یافتنی است؛ از آن جمله است تعادل پایدار، تعادل دینامیک و تعادل فرا پایدار.

با توجه به مفاهیم متعددی که در قالب واژه تعادل در دستگاه‌های معرفتی در ژئومورفولوژی مطرح است لزوم آشنائی با آن‌ها برای درکی واقع‌بینانه‌تر از مقصود اصلی نظریه‌پردازان آن ضرورت می‌یابد.

### پی‌نوشت‌ها

- 1- Fearing 1954
- 2- برتالنفی ۱۳۶۶.
- 3- دکتر محمد حسین رامشت ۱۳۷۵.
- 4- چورلی و... ۱۳۷۵ ه.ش.
- 5- تاجداری ۱۳۶۲.
- 6- Budel.Julius 1994
- 7- دریو، ماکس ۱۳۵۲.
- 8- کک، رژه ۱۳۷۰.
- 9- همان منبع.
- 10- Perigone 1959
- 11- Howard 1982, 1988
- 12- Longbein, Leopold 1964
- 13- Renwick, William 1992

### منابع و مآخذ

- ۱- برتالنفی، فون لودویگ: نظریه عمومی سیستم‌ها، ترجمه پریانی. منوچهر، ۱۳۶۶، تهران، نشر تندر، ص ۲۷۷.
- ۲- تاجداری، پرویز: نظریه رویدادهای غیرمترقبه، چاپ سعیدنو، ۱۳۶۳، ص ۹۲.
- ۳- چورلی، ریچارد، و...: ژئومورفولوژی، ترجمه احمد. معتمد (جلد یک) تهران، سمت، ۱۳۷۵، ص ۴۳.
- ۴- دریو، ماکس: اشکال ناهمواری‌های زمین، ترجمه مقصود. خیام، دانشگاه تبریز، ۱۳۵۲، ص ۵۱-۵۴.
- ۵- رامشت م.ح: «نوشرابی در قرابه‌ای کهنه»، مجله دانشکده ادبیات اصفهان، ۱۳۶۱، جلد ۱۰-۱۱.
- ۶- فیروزی. بدیع ا...: ژئومورفولوژی، مشعل اصفهان، ۱۳۵۲، ص ۱۵۸-۱۶۲.
- ۷- کک. رژه: ژئومورفولوژی اقلیمی، ترجمه فرج ا.. محمودی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۰، ص ۳۵۴.
- 8- Bloomfield, Leonard (1961) *Teaching children to read*, in , University Press: Detroit.
- 9- Budel. Julius , (1994) *Climatic Geomorphology*, Princeton University Press, New Jersey, P(1-13)
- 10- Chorley. R.J. and Kennedy. B.A.. 1971. *Physical Geographv: A Systems Approach*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. NJ.
- 11- Fearing. F., "An Examination of the Conceptions of Benjamin Whorf in the Light of Theories of Perception and Cognition" *language in culture* , H. Hoijer, editor, *American Antropologist*, 56(1954), Memoir, No,79,47
- 12- Hack. IT.. 1960. «*Interpretation of erosional topography in humid temperate regions*». *Am. I. Sci.*. 258-A:

80-97.

- 13- Hack, J.T., 1973. «Stream profile analysis and stream gradient index». I. Res. U.S. Geol. Surv..1:421-429.
- 14- Howard, A.D., 1982. «Equilibrium and time scales in geomorphology: application to sand-bed alluvial streams». Earth Surf. Proc. Landforms. 7:303—325.
- 15- Howard, A.D., «1988 Equilibrium models in geomorphology». In: MG. Anderson / Editor). Modelling geomorphological Systems. Wiley, New York, pp. 49—72.
- 16- Langbein, W.B. and Leopold, L.B., 1964. «Quasi-equilibrium states in channel morphology». Am. J. Sci.. 262: 782-794.
- 17- Prigogine, I., (1974) *Etude Thermodynamique des phenomenes irreversibles*, Paris, Dunod,
- 18- Renwick, h. William (1992), "Equilibrium, Disequilibrium, Nonequilibrium Landform in The Landscape" *Geomorphology*, 5 Elsevier Science, Amsterdam, 265-276.
- 19- Ryle, Gilbert (1949) *The Concept of Mind* Hutchinson: London.
- 20- Uexkull, J. von, (1920) *Umwelt un Innenwelt der Tiere*, 2<sup>nd</sup> edition, Berlin, Springer.
- 21- Watson, John B. (1970) *Behaviorism*, Norton: New York.