



# اصل یکنواختی

شبنم محمودی

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان

## چکیده

در این مقاله یکی از نظریه‌های مربوط به تحولات پدیده‌های زمین یعنی اصل یکنواختی و تقابل این نظریه با نئوکاتاستروف، کاتاستروف و تکامل به روش اسنادی بیان می‌گردد.

## واژه‌های کلیدی:

اصل یکنواختی، نئوکاتاستروف، کاتاستروف، تکامل

## مقدمه

آیا شما برخواستن کوه‌ها را در گذشته دیده‌اید؟ خیر. چرا؟ زیرا کوه‌ها بوسیله حوادث ناشناخته کاتاستروف قبل از اینکه بشر در سطح زمین پدیدار شود شکل گرفته‌اند که کمترین این زمان را قرن‌ها پیش می‌گوئیم. قبل از قبول روش علمی مردم چشم‌اندازها را شناسائی می‌کردند اما نمی‌توانستند توضیح بدهند که چطور چشم‌اندازهای بزرگ بوجود می‌آیند. آن‌ها فرض می‌کردند اشکالی همانند کوه‌ها و دریاها بوسیله حوادث کاتاستروف که ورای فهم آنهاست شکل گرفته‌اند. امروزه می‌دانیم که اغلب اشکال روی سطح زمین بوسیله مراحل تدریجی که طی سالیان دراز، صدها یا میلیون‌ها سال پیش اتفاق افتاده است شکل پیدا کرده و ثابت شده‌اند.

## اصل یکنواختی

اصل یکنواختی یکی از مهم‌ترین مفاهیم یکی بودن در علم زمین است، این اصل که در سال ۱۷۸۸ بوسیله هوتن معرفی و بوسیله جان‌پلی فیر دفاع گردید و چارلز لیل آن را در ۱۸۳۰ بنام اصول زمین‌شناسی نامگذاری کرد، دارای چند اصل می‌باشد:

- ۱- قوانین فیزیک و شیمی با زمان تغییر نمی‌کند یا قوانین طبیعی پایدارند.
  - ۲- تاریخ زمین را می‌توان از مشاهدات جاری و روابط آنها توضیح داد.
  - ۳- فرایندهائی که سطح زمین را شکل می‌دهند آرام و ثابت هستند.
  - ۴- زمین در گذشته مانند امروز واکنش نشان می‌داده است.
  - ۵- فرایندهای ژئومورفیک مثل نوع، آهنگ (سرعت) در گذشته و حال شبیه هم بوده‌اند.
  - ۶- و بطور کلی حال کلید گذشته است.
- اولین نمونه کاربرد عملی در زمین‌شناسی کشفی بر مبنای مشاهدات

هوتن است که زمین پیرتر از آن است که قبلاً فکر می‌شد. گام‌های آهسته‌ی اغلب فرایندهای زمین‌شناسی برای فرسایش کوه‌ها و تشکیل اقیانوس‌ها نیازمند میلیون‌ها سال زمان است. کشف سه مفهوم کلی، طولانی بودن عمر زمین، ناپیوستگی‌های رسوبی (ناپیوستگی زاویه‌ای) و اصل یکنواختی به هوتن نسبت داده می‌شود.

اگرچه اصل یکنواختی مورد قبول واقع شده است اما نه برای هر شکل روی زمین. هوتن به این نتیجه رسیده بود که زمین همانند ماشینی بزرگ است که دنیای قابل سکونتی را برای انسان و سایر اشکال وارگانسیم‌های زنده بوجود می‌آورد. طبق نظریه هوتن بعضی از مراحل تکاملی را می‌توانیم بطور محلی بدون آنکه واقعا مشاهده کنیم استنتاج نماییم.

با این حال اگرچه اصل یکنواختی مورد قبول واقع شده است اما نه برای هر شکل روی زمین. برای مثال در مورد برخی از فرایندها مانند برخورد ستاره‌های دنباله‌دار و شهاب سنگ‌ها که فقط گاهگاهی در طی گذشته زمین اتفاق افتاده لازم است بعضاً کاتاستروف را در طبیعت مد نظر داشته باشیم، گرچه در تاریخ زمین اینگونه حوادث منحصر بفرد کم نیستند ولی حوادثی کمیاب می‌باشند.

اما مفهوم یکنواختی بیان می‌کند که فرآیند کاتاستروف مسئول همه اشکالی که بر روی زمین بوجود آمده‌اند نیست و این مخالف با ایده‌ای بود که در آن زمان برای تفسیر تاریخ زمین بکار می‌رفت. دیدگاه غالب آن زمان این بود که در زمین حوادث فوق طبیعی بوجود آمده و دچار یک سری حوادث ناگهانی مانند سیلاب شده که این حوادث «کاتاستروفیسم» نامیده می‌شد. اما در مقابل این نظرات هوتن در انجمن ایدینبورگ اظهار کرد که زمین یک تاریخ طولانی دارد، تاریخی که امروزه هم می‌توان فرایندهای جاری آن را دید. برای مثال او حدس زد که پروفیل‌های خاک عمیق بوسیله هوازدگی سنگ بستر در طول هزاران سال شکل گرفته‌اند. همچنین حدس زد که برای توضیح تاریخ زمین‌شناسی به تئوری حوادث فوق طبیعی نیازی نیست. اما نظریه هوتن تا کار آقای لیل در جامعه علمی جایگاهی نیافت. تا زمانی که لیل مدارک زمین‌شناسی متفاوتی از انگلیس، فرانسه، ایتالیا و اسپانیا معرفی کرد که درستی نظریه هوتن را بهبود می‌بخشید و تئوری کاتاستروفیسم را رد می‌کرد.

لیل می‌پنداشت زمین در طی زمان تغییر نکرده است و عواملی که امروزه تأثیرگذار هستند، معمولاً با همان درجه و شدت در گذشته عمل کرده‌اند. همچنین هیچ جریانی وجود ندارد که امروزه وجود داشته اما در گذشته وجود



می‌باشد اما منبع انرژی ممکن است در دوردست قرار داشته باشد. بررسی سیستم‌های پیشرفته، طبقات تکاملی را که هر کدام بوسیله اعمال مختلف تکاملی مشخص می‌شوند آشکار می‌کند.

بنابراین جهان، اعمال و فعل و انفعالاتی فیزیکی را در بر دارد که کوچکترین واحدها (اتم‌ها و ذرات اتمی) را ترکیب داده و موجب تشکیل بزرگترین محصولات (کهنکشان و سایر مجموعه‌های آسمانی) می‌شود.

همچنین پلانوسفر (Planetosphere) تکامل شیمیایی را به همان نحو تکامل فیزیکی دارا می‌باشد و واحدهای بزرگتر (مولکول‌های آلی) را ترکیب کرده و موجب ازدیاد محصولات کوچکتر (ستاره‌ها و سیستم‌های سیاره‌ای) می‌شود. همچنین در طی دوره‌های زمین‌شناسی تکامل کره زمین موجب تفکیک و تشکیل هسته، مانتو، هیدروسفر و اتمسفر شده و قاره‌ها و اقیانوس‌ها را شکل می‌دهد.

چارلز داروین از اصول یکنواختی برای تئوری تکامل و بعد نوترکیبی استفاده کرد. این عقیده عمومی که کاتاستروف و تکامل دو توضیح متقابل برای مدارک فسیلی جمع شده در طی قرن نوزدهم هستند کاملاً آشکار کرد که اشکال مشاهده شده نمی‌تواند بوسیله مدل زمین مرکزی کاتاستروفیسم متداول در آن زمان توضیح داده شود و در نتیجه انقراض گونه‌ها را به بالا آمدن پوسته در مقیاس جهانی مرتبط کرد.

بدین گونه که تغییر ناگهانی محیط در مرز کرتاسه - ترشباری و از بین رفتن موجودات، به علت پسروری دریا می‌باشد. این مسأله بصورت فرضیه توسط Ginsburg در سال ۱۹۶۴ ارائه گردید که ناپدید شدن تدریجی گونه‌ها را در ارتباط و وابسته به عقب‌نشینی دریا در مائس تریشین می‌داند به طوریکه کاهش وسعت محیط نریتیک موجب از بین رفتن تعداد زیادی از گونه‌های بتتیک گردیده است. ضمناً با کاهش محیط‌های دریایی، محیط‌های خشکی گسترش یافته و آب و هوای قاره حاکم گردیده است. بنابراین مثلاً دایناسورها که به درجه حرارت متغیر یا نیمه یکنواخت عادت داشته‌اند با سرد شدن هوا از بین رفته‌اند.

کار داروین و آلفرد والس بر روی منشاء زمین بنوعی نظریه یکنواختی را در علوم بیولوژیکی توسعه داد. بر اساس این اصل می‌توان تنوع گونه‌های زمین را بوسیله تغییر ویژگی‌های ژنتیکی در طول دوره‌های طولانی از زمان توضیح داد. در این هنگام در ژئومورفولوژی نیز کاتاستروف جایش را به تغییرات تدریجی داد، عقیده‌ای که تغییرات چشم‌انداز را آرام می‌دانست؛ و زمین‌شناسان ژئومورفولوژیست‌ها نیز به توصیف سنگ‌هایی که مدرک بزرگی از حوادث تدریجی ژئومورفولوژی را در خود داشتند پرداختند.

### اصل یکنواختی - کاتاستروف - نئوکاتاستروف

کاتاستروفیسم نظریه‌ای است که پیدایش عوارض و موجودات زمین را براساس رویدادها و بلاهای ناگهانی فرض می‌نماید و پیدایش مداوم و تدریجی طبیعت در ساختمان عوارض و تحولات حیاتی را مردود می‌داند. در دیدگاه کاتاستروفیسم تحلیل‌های ژئومورفیک بر اساس فرآیندهای شکل‌زا در قالب تکرار تناوبی تغییرات اقلیمی و سطوح اساس و پاره‌ای از رخدادهای تکنیکی و انسانی در دوران چهارم صورت می‌گیرد.

نداشته باشد و تقریباً همین تعداد از گونه‌های جانوری و گیاهی بر روی زمین وجود داشته است. شباهت در روش‌های گوناگون زندگی موجودات زنده بر روی زمین در طی گذشت زمان تقریباً مشابه است (اگرچه بعدها این نظریه را بعد از انتشار فرضیه تکاملی داروین در سال ۱۸۵۹ اصلاح نمود). همچنین او معتقد بود که تمام انواع مهم سنگ‌ها (سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی) می‌توانند در طی هر زمانی از تاریخ زمین‌شناسی تشکیل شوند زیرا سنگ‌ها و کانی‌ها مواد فیزیکی هستند که طبق قوانین شیمیایی که در تمام زمان‌ها عمل می‌کنند بوجود می‌آیند.

امروزه اغلب تئوری تکامل چشم‌انداز در مفهوم یکنواختی استفاده می‌شود. حقیقت آن است که کاتاستروف‌ها جواب رد به امکان تولد جدید زندگی در طول تاریخ زمین دادند. اما لیل تفسیر کاملی از نظر خود را بعد از فرموله کردن یونیفورماتی و قبل از اینکه در سن پیری معتقد به تکامل بشود، ارائه نمود.

تئوری یکنواختی در شکل‌گیری و توسعه و نظام دادن به نظریه‌ها مهم است اصل یکنواختی بیان می‌دارد که ادامه یکنواخت فرآیندها چهارچوبی برای فهمیدن شکل و تاریخ زمین است.

بررسی همه تاریخ فرض اینکه قوانین طبیعی در فضا و زمان پایدارند را ارائه می‌دهد و اگر نتایج تاریخی مشاهده شده را بتوان بوسیله فرآیندهای قابل مشاهده حاضر توضیح داد فرض یا فرآیند ناشناخته‌ای وجود ندارد. تئوری یکنواختی در شکل‌گیری و توسعه و نظام دادن به نظریه‌ها مهم است. اصل یکنواختی بیان می‌دارد که ادامه یکنواخت فرآیندها چهارچوبی برای فهمیدن شکل و تاریخ زمین است.

با این حال ممکن است زمین در طول تاریخ با تغییر در ترکیبات اتمسفر یا وضعیت زمین در جهان عوض شود. مخالفت مهمتر با متدولوژی یکنواختی، بعنوان یک مفهوم رسمی است، چرا که زمینه ثبات طبیعت برای همه پرسش‌های مدرن علمی چنان پر اهمیت است که از بدیهیات به نظر می‌آید.

شیوه تفکر دیگری در زمان هوتن وجود نداشت و حتی کسی نمی‌توانست به روش دیگری فکر کند. اما علم‌خواهان تعمیمی ساده‌تر و بهتر بود، بطوری که قوانین موجود رفتار طبیعت را توصیف کنند. بنابراین اصل یکنواختی در اصل ساده‌ای که خاص زمین‌شناسی نیست بلکه همه علوم و زندگی روزمره را در بر می‌گیرد حل شد.

### اصل یکنواختی - نظریه تکامل

تکامل، فرآیندی در طول زمان معین و کنترل شده است. این امر توسط واکنشی که رو به افزایش نظم و ترتیب دارد و به کاهش اتفاقات منجر می‌شود، به وقوع می‌پیوندد. در واژه‌های ترمودینامیک، یک کاهش آنتروپی موجود است که بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، این کاهش فقط در صورت وجود یک جریان انرژی از میان سیستم پیشرفته و توسعه یافته، فراهم می‌شود و جسم به وجود آمده بین منبع انرژی و محل تخلیه انرژی واقع است. محل تخلیه انرژی تقریباً در تمام حالات یک محیط خارجی واقع در درجه حرارتی پایین‌تر از سیستم توسعه یافته و سیستم مجاور آن



## نتیجه‌گیری

از زمان هوتن تاکنون نظریات متفاوتی در مورد پیدایش زمین و نحوه تکوین آن ابراز شده است و اندیشمندان علوم زمین و حتی سایر علوم (برای مثال ورود بحث کاتاستروف در مباحث اقتصاد) را تحت تأثیر قرار داده است لیکن هیچ کدام از این نظریات بطور قطع قابل قبول یا رد نمی‌باشند. فقط می‌توان گفت در هر برهه از زمان غلبه با یکی از این نظریات بوده است.

## منابع و مأخذ

- ۱- خسروتهرانی، خسرو، زمین‌شناسی تاریخی، انتشارات سازه، چاپ اول، ۱۳۷۴.
- ۲- خسروتهرانی، خسرو، چینه‌نگاری تعاریف، اصول و روش‌ها، انتشارات سازه، چاپ اول، ۱۳۷۷.
- ۳- رامشت، محمد حسین، جزوه درسی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۳.
- ۴- فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۲، پاییز ۱۳۸۱.

5. [www.angel.fire.com/ca2/vernandrews/creationo1.htm](http://www.angel.fire.com/ca2/vernandrews/creationo1.htm).

6. [www.knowledge.co.uk/sis/catneo.htm](http://www.knowledge.co.uk/sis/catneo.htm).

7. [www.physicalgeography.net/fundamentals/10c.html](http://www.physicalgeography.net/fundamentals/10c.html).

8. [www.uregina.ca/~sauchy n/geo 423/space tim. html](http://www.uregina.ca/~sauchy n/geo 423/space tim. html).

در زمان لیل کاتاستروفیسم نظریه‌ای کاملاً رسمی بود که مقبولیت عام داشت و تکیه کاتاستروفیسم‌ها در زمان‌های گذشته بر توضیحات ماوراءطبیعی و کتب مذهبی بود.

در آن زمان می‌دانستند وضع زمین در حال حاضر نمونه‌ای از وضعیت آن در طول تاریخ است و به نظر می‌رسید توجیهی برای رد وقایع مهمی که بوسیله فرایندهائی که مطابق با قوانین تغییر ناپذیر طبیعی عمل می‌کنند وجود ندارد و از آنجایی که کاتاستروف در مقیاس جهانی بطور آشکار در زمان‌های تاریخی دیده نشده بود کاتاستروف بیشتر مدیون نظریات از پیش تصور شده بود تا مشاهده، و اصل یکنواختی نیز دلالت بر پیدایش تدریجی عناصر فرعی کاتاستروفیسم همانند زلزله و آتشفشان می‌کرد. لیل با بکار گرفتن مفهوم تکامل تدریجی که بوسیله دوست نزدیکش داروین حمایت می‌شد مفهوم تغییرات آرام زمین و علوم طبیعی، کوتاه بودن عمر زمین و قدرت‌های مافوق طبیعی را شکست داد و به این ترتیب غفلت کاتاستروف‌ها و یونیفورماتیسم‌ها در قرن نوزدهم باعث کنار گذاشتن کاتاستروفیسم شد. اما بعدها ستون چینه‌شناسی که بوسیله لیل بر اساس اصل یکنواختی پایه‌ریزی شده بود بوسیله اشکال زمین‌شناسی مانند فسیل‌های چند لایه، جایجائی فسیل‌ها، لایه‌های مفقود شده و لایه‌های جایجا شده (شامل لایه‌های معکوس، لایه‌های قدیمی که در بالای لایه‌های جدید پیدا شده‌اند) رد شد. علاوه بر آن حوادث کاتاستروفیسم مشاهده شده مانند انفجار سنت هلن در سال ۱۹۸۰ کاتاستروفیسم را قانونی شناخت.

هم اکنون می‌دانیم کاتاستروفیسم یک نقش پرمعنی و مهم در شکل‌گیری اشکال مشاهده شده در سطح زمین دارد، چرا که حوادث کاتاستروفیسم به شکل تصادفی در بدنه کیهانی در سرتاسر تاریخ منظومه شمسی اتفاق افتاده است و زمین برخوردارهائی را که اغلب کوچک بوده‌اند، تحمل کرده است. اما بعضی از آن‌ها به اندازه‌ای بزرگ بودند که باعث ویرانی گسترده شده‌اند و امروزه زمین هنوز در معرض تهدید شهاب سنگ‌ها و ستاره‌های دنباله‌دار است و ما می‌بینیم افزایش معلومات در سال‌های اخیر کمک کرد که نئوکاتاستروف نمایان شود.

در نئوکاتاستروفیسم تمام اشکال پدیده‌های مختلف در جهان وجود دارند اما با توجه به شرایط محیطی انواعی از آن‌ها مشاهده می‌گردد.

بطور کلی نئوکاتاستروفیسم یک روایت مدرن از عقیده‌ای است کمیاب، که در آن به حوادث با اهمیت و بزرگی که نقش مهمی را در تکامل چشم‌انداز زمین بازی کرده‌اند توسل شده است. البته این روایت با فشار عمومی از طرف علم جدید زمین‌شناسی روبرو نشده است. یعنی نئوکاتاستروفیسم اساس علمی دارد در حالی که اصل یکنواختی، کاتاستروف عمومی را همانگونه که گفته شد در کتاب‌هایش مغلوب کرد. به هر حال برای اغلب زمین‌شناسان و ژئومورفولوژیست‌ها نئوکاتاستروفیسم تنها نمود دوباره فرآیندهای مهم بر حسب بزرگی و تواتر آن بود و اگر مجالی برای حوادث منحصر به فرد وجود داشت، شاید ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی به شکل تاریخ در می‌آمدند.