

فلسفه رقص آنتروپیک نظم و بی‌نظمی در تولید معنا

نرگس نشاط

استادیار سازمان اسناد و کتابخانه ملی

چکیده

تاریخ تأیید ۱۳۸۵/۱۰/۱۵

تاریخ دریافت ۱۳۸۵/۷/۲۴

غالباً هنگام مطالعه مسائل مربوط به کنترل سیستم‌های پیچیده، اختلالات این نوع سیستم‌ها از بابت درجه نظم و سازمانشان مورد توجه قرار می‌گیرد. خاصیت اساسی هر سیستم سازماند را در آن می‌دانند که کمابیش منظم باشد. اطلاعات نیز در سیر توسعه خود با مفهوم آنتروپی، نگانترپی، و نظم و بی‌نظمی که محققان ترمودینامیک در قرن نوزدهم ابداع کرده‌اند پیوند یافته است. هرچه بی‌نظمی بیشتر باشد حضور اطلاعات در سیستم کمتر است. اما نظریات کنونی بر آنند که نظم و بی‌نظمی، هر دو، ابزار سنجش آنتروپی و هریک قابل تبدیل به دیگری است. اطلاعات در حاشیه بی‌نظمی و از حرکات موزون نظم و بی‌نظمی حاصل می‌شود و نوآوری‌ها از دل چنین الگویی سر بر می‌آورد. کلدوازه‌ها: نظم و بی‌نظمی. اطلاعات. رقص آنتروپیک. فراگرد آنتروپی و نگانترپی.

مقدمه

اصل اول ترمودینامیک برای انرژی موجودیتی از بین نرفتنی قائل بود، زیرا می‌توانست از حالتی به حالت دیگر تبدیل شود. بنابراین، این اصل به جهان فیزیک تضمین خودکفایی و ابدیت تمام حرکات و کارهایش را می‌داد.

اصل دوم، که کارنو^۱ آن را مطرح کرد و کلوسیوس^۲ فرمول آن را ارائه داد، نه تنها ایدهٔ اتلاف - که با اصل اول در تضاد بود - بلکه زوال و از بین رفتن انرژی را عنوان کرد. طبق این اصل، شکل‌های مختلف انرژی می‌تواند از یکی به دیگری تبدیل شود و در این تبدیل مقداری از قابلیت انجام کار را از دست می‌دهد.

کارنو کشف کرد که ماشین بخار از آن جهت کار می‌کند که بخشی از آن بسیار سرد و بقیهٔ آن بسیار گرم است. به بیان دیگر، برای آنکه انرژی به کار تبدیل شود باید در بخش‌های مختلف سیستم تفاوتی در تراکم انرژی (تفاوت دما) وجود داشته باشد. مهم آنکه هر وقت انرژی از تراز دیگری می‌رود بدان معنی است که بعداً انرژی کمتری برای انجام کار موجود خواهد بود. به‌طور مثال، آبی که در یک دشت هموار وجود دارد نمی‌تواند حتی کوچک‌ترین چرخ آبی را بچرخاند (ریفکین، ۱۳۷۴، ص ۵۴).

هر وقت که امری در جهان طبیعی روی می‌دهد مقداری انرژی برای آینده غیرقابل استفاده می‌شود. پس افزایش آنتروپی به معنی کاهش انرژی قابل استفاده است.

کلوسیوس به این واقعیت دست یافت که در هر سیستم بسته تفاوت موجود در تراز انرژی به یکنواخت شدن (تعادل) گرایش دارد. حالت تعادل و موازنه حالتی است که انرژی آزادی که بتواند کاری اضافی انجام دهد وجود ندارد. وی این کاهش جایگزین نشدنی قابلیت تبدیل و انجام کار را که خاص حرارت بود آنتروپی^۳ نامید. از آن به بعد با در نظر گرفتن هر نظامی که از انرژی بیرونی تغذیه نمی‌کند، یعنی نظام

^۱. Camot

^۲. Clausius

^۳. Entropy

«بسته» و هر تبدیلی در آن، ضرورتاً افزایش آنتروپی را با خود همراه می‌آورد و مطابق اصل دوم، این زوال برگشت‌ناپذیر وقتی به حداکثر رسید حالت تعادل و تعادل حرارتی به خود می‌گیرد و از آن پس قابلیت کار و امکانات تبدیل را از دست می‌دهد (ریفکین، ۱۳۷۴، ص ۵۴).

اصل دوم تنها در چارچوب کار مطرح نشد. در چارچوب نظم و بی‌نظمی و در نتیجه در چارچوب سازمان و بی‌سازمانی نیز مطرح گردید. چون نظم نظام با سازمانی شکل می‌گیرد که عناصر نامتعادل را در کل واحد هماهنگ می‌کند. بنابراین، آنتروپی پنداره‌ای است که در آن واحد معانی زیر را می‌دهد: زوال انرژی، زوال نظم، و زوال سازمان.

در این زمان، بولتزمان^۱ رهیافت تازه‌ای مبنی بر احتمال آماری ارائه داد (آنتروپی، ۲۰۰۶). از این دیدگاه، ترکیبات بی‌نظم احتمال حضور بیشتری دارند تا ترکیبات منظم (ادامی^۲، ۲۰۰۴). بدین ترتیب، افزایش آنتروپی به گذار ترکیبات کمتر محتمل به بیشتر محتمل تبدیل گردید.

این اصول و مفاهیم آن تنها در حوزه فیزیک محدود نماند و به سایر حوزه‌ها از جمله اطلاعات و اطلاع‌رسانی وارد گردید. به‌طور مثال، مفهوم اطلاعات در سیر توسعه خود با مفاهیمی همچون آنتروپی، نظم، و بی‌نظمی که محققان ترمودینامیک در قرن نوزدهم ابداع کرده‌اند پیوند یافته است: اطلاعات عبارت از نظم یا نگانترپوی^۳ است. اما آنتروپی، که برخی خصایص ایزوهای فیزیکی را آشکار می‌کند، در مواجهه با اطلاعات، به فقدان اطلاعات مشاهده‌گر درباره نظامی که مورد بررسی قرار می‌دهد تبدیل می‌شود: حداکثر آنتروپی، حداکثر نادانی است. به عبارت دیگر، آنتروپی در برداشت بسیار رایج خود نه تنها بی‌نظمی یا نبود سازمان در یک نظام فیزیکی، بلکه کاهش اطلاعات مشاهده‌گر درباره موضوع مشاهده خود را نیز می‌سنجد. مقاله حاضر

^۱ Boltzmann

^۲ Adami

^۳ Negentropy

بر آن است تا مفاهیم پیشگفته را در بستری جدید، متفاوت با آنچه توسط محققان ترمودینامیک عرضه شده ارائه دهد.

سیستم‌های سازماند و درجه نظم یافتگی

هنگام مطالعه مسائل مربوط به کنترل سیستم‌های پیچیده، اختلالات این نوع سیستم‌ها لز بابت درجه نظم و سازمانشان مورد توجه قرار می‌گیرد و خاصیت اساسی هر سیستم سازماند^۱ این است که کمابیش منظم^۲ است. منصور ساختن سیستمی بی‌نظم‌تر از سیستم مولکول‌های متحرک در تعادل ترمودینامیکی امکان پذیر نیست. از این رو، به‌عنوان آغاز مفهوم نظم، سودمند است حالتی از چنین سیستم بی‌نظمی را فرض کنیم که در آن مقدار آنتروپی H حداکثر بوده و برابر H_m باشد.

به‌عنوان مقیاسی از درجه نظم سیستم اندازه R ، میزان انحراف آن از حالت تعادل ترمودینامیکی، را در نظر خواهیم گرفت و برای این منظور مفهوم "افزونگی" را که توسط شانون تعریف شده است به کار می‌بریم.

$$R = 1 - \frac{H}{H_m}$$

در این صورت، درجه نظم هر سیستم به وسیله اندازه R ارزیابی خواهد شد. این اندازه بین صفر و یک تغییر می‌کند. R مقدار "صفر" را به ازای سیستمی که در بی‌نظمی کامل به سر می‌برد، و مقدار "یک" را به ازای سیستمی که از نظم مطلوب برخوردار است به خود می‌گیرد. یعنی سیستمی که حالت تمامی عناصر آن به روشنی تعیین شده و، نتیجتاً، آنتروپی سیستم برابر صفر است. اما، وجود یک نظم غیر صفر برای رده‌بندی سیستم به‌عنوان یک سیستم سازماند کافی نیست.

آنچه را شانون مطرح می‌کند فقط شکل ترکیبی است که ساختار منظمی از سیگنال‌ها را تشکیل می‌دهد. حال آنکه اطلاعات و تولی، معنا در پیوند با تدبیر نفس

^۱. Organized System

^۲. Ordered

و سیستم‌های حیاتی چنین شکل ساده‌ای ندارد. اطلاعات مادی در فرایندی یک سویه و فقط به روشی ترکیبی تغییر شکل می‌یابد؛ اما علاوه بر آن، نوعی اطلاعات نشانه‌ای و عملگراییانه (پراگماتیک) نیز وجود دارد، پس این فرایند را باید چرخه‌ای دانست. به دلیل چرخه‌ای بودن، تجدید شونده‌اند؛ و به دلیل نشانه‌ای بودن، سازمان‌یافتگی سیگنال‌ها مجموعه گوناگونی از اطلاعات خاص - نه لزوماً نشانه‌ای - پدید می‌آورند (یانس^۱، ۱۹۸۰، ص ۵۱). منظور از اطلاعات خاص اطلاعاتی است که مبتنی بر مخاطبانی است که پیام برایشان معنادار است. و مبتنی بر استنتاج ذهنی با استفاده از ارجاع موردی مخاطب برای داوری است.

اساساً با دو گروه منابع اطلاعاتی مواجهیم: شناخته‌ها و ناشناخته‌ها. تنها طریق رسیدن از ناشناخته‌ها به شناخته‌ها و دست یافتن به فهم آنها پرداختن به الگویی است که کلیه ابعاد مختلف و جدا از هم را به یکدیگر پیوند دهد. چنین الگویی قادر به سنجش اطلاعات هم در سیستم‌های مادی خود سازمان‌یافته و هم در سیستم اخلاقی و ارزشی انسانی است. در این صورت، قادر خواهیم بود که اطلاعات را نه تنها در برابر نظم و بی‌نظمی به‌طور جدا بلکه در برابر سیری از ترکیب هر دو اندازه‌گیری کنیم. پیام‌هایی که صد در صد از ویژگی تأیید و ثبات برخوردارند، نه از چیزی جدید بلکه از آنچه شناخته شده است سخن می‌گویند؛ بنابراین، حاوی معلومات جدیدی نیستند. اما همان‌طور که اشاره شد، سیری از ممکنات بین دو قطب یاد شده مجموعه گوناگونی از اطلاعات خاص براساس مخاطبانی که پیام‌ها برایشان معنادار است ارائه می‌دهند. در زیر هریک از مفاهیم پیش گفته یعنی آنتروپوی، نگانتروپوی، و نظم و بی‌نظمی را از این منظر مورد بررسی قرار می‌دهیم.

الف. رابطه آنتروپوی و نگانتروپوی

از نظر اندازه، آنتروپوی و آنتروپوی منفی دو برداری هستند که یکی با علامت + و دیگری با علامت - با اندازه واحد، مثل شتاب و کاهش شتاب در سرعت یا سنگینی و

^۱. Jantsch

سبکی در وزن نشان داده می‌شود. هر کلان نظامی می‌تواند برحسب آنروپی خود "S-
 خوانده شود که برحسب آنکه چقدر بی‌نظم یا دارای نظم باشند، در این معنی علامت +
 معرف بی‌سازمانی و علامت " - " معرف اعتبار سازمانی است. تحول سازمان‌های
 غیرفعال فقط در جهت افزایش آنروپی است. بنابراین، تنها از لحاظ علامت " + "
 است که تحول آنها انجام می‌گیرد. اما، در مورد سازمان خودزا وضع فرق می‌کند؛
 علی‌رغم کار بی‌وقفه‌ای که چنین سازمانی انجام می‌دهد آنروپی از " - " به " + "
 میل نمی‌کند، تا هنگامی که نظام دوام دارد آنروپی ثابت باقی می‌ماند؛ ولی این تراز
 ثابت، مسئله تولیدی را که از ورای زایش دائمی ایجاد می‌شود از نظر پنهان می‌دارد
 (مورن، ۱۳۷۴). وقتی می‌گوییم خورشید در حالت آنروپی ساکنی است باز خصلت
 زایشی آن را پنهان کرده ایم؛ چون خورشید نه تنها هستی خود را تولید می‌کند، بلکه
 همچنین اتم‌های سنگین و پرتوهایی را نیز تولید می‌کند که آنها نیز سازمانی را که در
 سیاره ما "زندگی" نامیده می‌شود تغذیه می‌کنند.

در معنای ایستایی، هر سازمانی را می‌توان بک جزیره آنروپی منفی تلقی کرد که
 اگر به وسیله سازمانی فعال تغذیه نشود در هر تبدیلی دچار فرسایش می‌شود. در
 رویکردی پویا، سازمان اگر دارای توانایی‌های سازمان دهنده‌گی فعال باشد دارای
 آنروپی منفی است، که آنها نیز در تحلیل آخر مستلزم حلقه بازگشتی تولید خوداند.
 مفهوم آنروپی منفی، با این تعریف، وجه ترمودینامیک هر احیا، تجدید سازمان، تولید،
 و تولید مجدد سازمان است. از حلقه بازگشتی، چرخه‌ای، و چرخشی‌ای منشأ و شکل
 می‌گیرد که بی‌وقفه از نو آغاز می‌شود و به‌طور مداوم از نو تمامیت یا ماشین هستی را
 می‌سازد.

هرگاه در محدوده ایستای مقیاس بولنزمان و شانون باقی بمانیم نمی‌توانیم بُعد فعال
 آنروپی منفی را درک کنیم. با این فرض که ب توانیم آنروپی نظام زنده‌ای را در زمان
 t بسنجیم، چیزی جز تغییراتی که بر دو قطب آنروپی نوسان می‌کند مشاهده نمی‌شود.
 بنابراین، تراز آنروپی ایستا صفر نبوده؛ بلکه صفر مجموع چیزی از دو فراگرد متضاد

مساوی: یکی ضد سازمان‌دهنده (آنتروپی مثبت) و دیگری تجدید سازمان‌دهنده (آنتروپی منفی) است.

منشأ اطلاعات از اهمیت همه جانبه تئوریک برخوردار است. به واقع باید گفت که اطلاعات از غیر اطلاعات حاصل می‌شود. این بدان معناست که اطلاعات از فراگرد سازمانی نگانتروپیک - که از میان کنش‌های رخدادی تصادفی شکل می‌گیرد - زاییده می‌شود. برای افزایش اطلاعات، غیراطلاعات (آنتروپی، بی‌نظمی، یا اختلال) از نو مداخله می‌کند. ولی این اختلال نیست که اطلاعات تازه را به وجود می‌آورد، بلکه پیوند سازمان نگانتروپیک - اطلاعات - میان کنش‌ها - و اختلال است. از نظر معناشناختی اگر آنتروپی چیزی است که کلوسیوس به معنی پسرقت به کار می‌برد، نگانتروپیی به شکل مانوی^۱ آن نیست؛ بلکه بازگشتی است که به تغییر مسیر تبدیل می‌شود، تغییر مسیری که به‌طور مداوم در جریان جای دارد، بدان نیاز دارد، و آن را تغذیه می‌کند.

رابطه نگانتروپیی و آنتروپی با بخش‌بندی روشن نمی‌شود. چون نگانتروپیی بر درون نظام حاکم است و آنتروپی را همچون تولید فرعی خود به بیرون تخلیه می‌کند. معادل بودن اطلاعات و نگانتروپیی در بطن سازمان نگانتروپیک مطرح می‌شود. این بدان معنا نیست که آنها یکی هستند یا قرینه هم‌اند. برای فهم اطلاعات، ضروری است از طریق سازمان‌های زاینده مولد خود از نظام توضیحی که در آن آنتروپی مقدار تک‌برداری ساده است به فرانظامی حرکت کنیم که در آن، آنتروپی و نظم و بی‌نظمی به مفهوم پیچیده‌ای تبدیل می‌شود که هم حاوی فراگرد مثبت و هم منفی است (که به مکمل، رقیب، و متضاد تبدیل می‌شود).

ب. نظم و بی‌نظمی: بررسی دیدگاه‌ها

به‌طور کلی، سه نوع اطلاعات وجود دارد:

— اطلاعات ترکیبی به نمادهای سازنده پیام و رابطه میان آنها وابسته است.

۱. ملهم از آیین مانوی که جهان را بر مبنای دو اصل متضاد و هم وزن خوب و بد تفسیر می‌کند.

— اطلاعات عملی (پراگماتیک)، که وابسته به کاربرد و اثر پیام‌هاست.

— اطلاعات معنایی، که وابسته به معانی پیام‌ها و جنبه‌های معرفتی آن است.

جنبه‌های مفهومی و عملی اطلاعات در سنت انگلیسی وابستگی نزدیکی به فلسفه، روان‌شناسی، و زیست‌شناسی دارد. سنت انگلیسی اصولاً متأثر از انشمندانی نظیر مک‌کی^۱، کارنپ^۲، بارهیلل^۳، آکوف^۴، و هیتیکا^۵ است (لویه، ۳۸۰).

سنت امریکایی با جنبه‌های ترکیبی اطلاعات سروکار دارد. در این روش، تجرد کاملی از معانی جنبه‌های اطلاعات وجود دارد. پرسش‌های اساسی عبارتند از: اندازه اطلاعات، حدود اساسی بر مقدار اطلاعاتی که می‌توان ارسال کرد، حدود اساسی بر فشردگی اطلاعاتی که می‌توان به دست آورد، و چگونگی نظام‌های پردازش اطلاعات برای رسیدن به این حدود. دانشمندان مشهور سنت امریکایی در میان دیگران عبارت‌اند از شانون^۶، رنی^۷، گالاگر^۸، و سیسب^۹.

اطلاعات مادی توصیف شده در نظریه اطلاعات شانون شکل ترکیبی است که ساختار نظم‌یافته‌ای از سیگنال‌ها را تشکیل می‌دهد. حال آنکه اطلاعات از منظر تدبیر نفس و سیستم‌های حیاتی چنین شکل ساده‌ای ندارد.

فونگ^{۱۰} (۱۹۶۷) اطلاعات را به عنوان ساختار یا رابطه‌ای غیرتصادفی، فضایی، یا موقتی تعریف می‌کند.

وایزاکر^{۱۱} (۱۹۷۲)، در نگاهی متفاوت، اطلاعات را به عنوان چیزی که اطلاعات جدید می‌آفریند می‌شناسد (نقل در گرابن^{۱۲}، ۲۰۰۶)، و بیتسون (۱۹۸۷، ص ۱۷)

¹ MacKey

² Carnap

³ Barhillel

⁴ Ackoff

⁵ Hintikka

⁶ Shannon

⁷ Renyi

⁸ Gallager

⁹ Csizab

¹⁰ Fong

¹¹ Weizsacker

¹² Graben

اطلاعات را تغییری که تغییر ایجاد می‌کند می‌نامد. در تعریف نخست، اطلاعات و نظم با یکدیگر مترادف‌اند. در تعریف دوم و سوم، اطلاعات با تدبیر نفس یا خودسازمان‌یافتگی^۱ مترادف است.

در نظریه شانون، اطلاعات در ساختار موازنه راه می‌یابد. مانند نظریه بولتزمان در مورد ترمودینامیک که براساس آن نظم تنها به سوی حالت موازنه سیستم حرکت می‌کند. از نظر شانون، حجم اطلاعات فقط در اثر افزایش اختلال یا بی‌نظمی کاهش می‌یابد؛ اما از نظر بولتزمان، در موازنه هستی، فقط این نظم ترمودینامیک است که کاهش می‌یابد.

نوربرت وینر^۲ مبدع نظریه سیرنیتیک نیز بر این اعتقاد است همان‌گونه که میزان اطلاعات در یک سیستم، متناسب با درجه سازمان‌یافتگی آن است، بی‌نظمی یک سیستم نیز متناسب با میزان عدم سازمان‌یافتگی و هریک به وضوح نفی دیگری است (وینر، ۱۹۶۱).

عباس حرّی رابطه آنتروپی، بی‌نظمی، و اطلاعات را از دو دیدگاه مطرح کرده است:

الف. هرچه آنتروپی بیشتر باشد، برای رفع آن، نیاز به اطلاعات بیشتری است. اگر اطلاعات از منبعی به منبع دیگر جریان پیدا نکند آنتروپی در حد بالاست؛ و در نتیجه کاری نیز صورت نخواهد گرفت. در اینجا آنتروپی بر مبنای اصل رابطه بین گرما و کار، منبع گرم و سرد، داده (ورودی) و ستاده (خروجی) بنا شده است. رابطه‌ای که نظراً همواره قابل محاسبه و اندازه‌گیری است.

ب. هرچه آنتروپی بیشتر باشد حضور اطلاعات در سیستم کمتر است، یعنی سطح دو منبع ارسال کننده و دریافت کننده به هم نزدیک‌تر است (حرّی، ۱۳۸۱، ص ۲۳۳-۲۳۴).

^۱. Self Organized

^۲. Wiener

وی مفهوم بی‌نظمی در سیستم را نیز با آنتروپی پیوند داده و رابطه آن را چنین بیان داشته است:

الف. هر چه بی‌نظمی کمتر باشد برای توصیف آن نیاز به اطلاعات کمتری است.
ب. هر چه بی‌نظمی بیشتر باشد حضور اطلاعات در سیستم کمتر است (حرری، ۱۳۸۱، ص ۲۳۴).

بنابراین، نظم واژه کلیدی علم کلاسیک است که از اتم تا راه شیری بر پدیده‌ها حاکمیت دارد. این مفهوم را در رشته‌های علمی همچون فیزیک، زیست‌شناسی تا حوزه‌های علمی مربوط به مردم‌شناسی و جامعه‌شناسی نیز می‌توان یافت؛ به‌طوری که زندگی مدرن بر پایه امکان افزایش اطلاعات با حداقل هزینه استوار است.

رفص آنتروپیک نظم و بی‌نظمی

عقیده معمول بر این است که عباراتی نظیر "نظم" و "بی‌نظمی" تنها به داورهای درون‌زاد یا ذهنی مربوط‌اند که کاملاً به سلیقه‌ها و اغراض و آراء متفاوت آدم‌ها وابسته هستند. کیفیت و جنس نظم به‌طور کامل و خالص ذهنی و باطنی نیست، و داورهای که درباره آن می‌شود درست به اندازه داور در مورد چیزهایی نظیر فاصله، زمان، جرم، و هر چیز دیگری از این جنس می‌تواند مبنای بیرونی و عینی داشته باشد. مبنای چنین داورهایی تشخیص "تفاوت‌های مشابه" و "تشابه‌های متفاوت" است و اینها مانند همه چیزهای دیگری که معمولاً می‌شود آنها را به‌صورت عینی تشریح کرد، قابل تعریف هستند (بوهم^۱، ۱۳۸۱).

به‌طور مثال، یک منحنی را در نظر بگیرید که ظاهراً متشکل از مجموعه‌ای از نقاط است که به شکل خاصی نظم یافته‌اند. برای بیان این نظم به طریقی که هم به لحاظ ارتباطی به‌صورت شفاف قابل دریافت باشد و هم به لحاظ ادراکی قابل آزمایش، می‌توان قوس مورد نظر را کم و بیش همچون رشته‌ای از خطوط مجزا با طول یکسان فرض کرد. در این حالت، خطوط مذکور از نظر طول مشابه‌اند، اما عموماً از نظر راستا

^۱ Bohm

با یکدیگر تفاوت دارند. اما واضح است که موجودیت قوسی که دارای نظم و تعادل باشد (و نه شامل دسته‌ای از نقطه‌های بی‌شکل) وابسته به یکسانی و تشابه تفاوت‌های موجود در آن است. البته همهٔ اینها را می‌توان فوراً به وسیلهٔ چشم تشخیص داد، هرچند معمولاً زبان ما به‌طور کلی آن چنان خام و فقیر است که اجازه نمی‌دهد بتوانیم هر آنچه چشم می‌بیند را به قالب بیان در آوریم.

تنها به این دلیل که آدم‌ها نظم را می‌بینند نمی‌توان انتظار داشت بتوانند ادراکات بسیط خود را دربارهٔ آن بیان کنند. به همین دلیل، این پندار به وجود آمده که در پس این ادراکات باید ماهیتی کاملاً شخصی و ذهنی قرار داشته باشد. بنابراین، برای اجتناب از افتادن در ورطهٔ ابهام و سردرگمی، ضرورت توسعهٔ نوعی زبان که قادر باشد کیفیت و چگونگی نظم را به خوبی توضیح دهد آشکار می‌شود. در نخستین گام، برای انجام چنین کاری بد نیست چند نمونهٔ ساده از اقسام منحنی‌های منظم را مدنظر قرار دهیم.

ابتدا به این نکته توجه کنیم که ساده‌ترین حالت یک منحنی، خط مستقیم است. در این خصوص قطعات متوالی فقط از نظر موضع و مکانی که در آن قرار گرفته‌اند با یکدیگر تفاوت دارند، اما به لحاظ راستا مشابه‌اند. در مرحلهٔ بعد دایره را داریم که علاوه بر موضع قرارگیری، جهت قطعات مشکلهٔ آن نیز با هم تفاوت دارند؛ اما اندازهٔ زاویهٔ انحناء میان قطعات یکسان است. در نتیجه، می‌توان گفت که نوع تفاوتی که هر قطعه با دیگری دارد یک جور و کلاً شبیه بقیه تفاوت‌های موجود میان قطعات دیگر است. اما مشابهت‌هایی که معرف دایره هستند با مشابهت‌هایی که معرف خط مستقیم هستند متفاوتند. در واقع، فرق اساسی بین این دو منحنی (دایره و خط مستقیم) همین است. قوس و منحنی بعدی که می‌توان در نظر گرفت شکل پیچک (حلزونی یا مارپیچ یا فنری)^۱ است. در پیچک یا پیچه هر دو قطعهٔ کناری، هم از جهت انحناء با هم تفاوت دارند، هم از لحاظ راستا؛ و به این ترتیب، منحنی وارد سومین بُعد خود می‌شود. تشابه این تفاوت‌ها منجر به شکل گرفتن پیچکی می‌شود که در کلیت خود دارای نظم و توازن است.

^۱ Spiral

به همین ترتیب، ممکن است به سطوح بالاتری از بررسی تفاوت‌ها نیز برسیم که طی آنها تشابه‌ها موجب پیدایش یک سری منحنی‌های پیچیده‌تری می‌شوند (بوهم، ۱۳۸۱).

بیان فوق نشان می‌دهد که هر آنچه رخ می‌دهد در دل نوعی نظم صورت می‌پذیرد که وابسته به چارچوب وسیع‌تری برای معنای خویش است. به نظر بوهم امکانات جدید برای خلاقیت در دل چنین نظامی در صورتی رخ نشان می‌دهد که این نوع نظم برای علم شناخته شده باشد (بوهم و پیت^۱، ۱۹۸۷، ص ۱۳۴-۱۳۵).

پیت، به‌عنوان نمونه‌ای از عادات بشری، شهرها را مثال می‌آورد که در نتیجه وجود مناطق مسکونی و روستاهای پراکنده، بی‌نظم شکل گرفته‌اند. شهرها با گردآوردن مواد خام از محیط (در شکل انرژی، افراد، غذا، کالا، و ...) و مصرف پیوسته آنها به حیات عملی خود ادامه می‌دهند. تا آنجا که به قانون دوم ترمودینامیک مربوط است، همه اجزاء آن - اعم از مولکول‌ها، سلول‌ها، اتومبیل‌ها، شهرها، یا جوامع انسانی - از اصل واحد متوازی کردن کارکردهایشان با القای آنتروپی به محیط و گرفتن آنتروپی از آن تبعیت می‌کنند تا پایداری را در سیستم ایجاد نمایند.

از منظر هرمنوتیک، سطح نظم و بی‌نظمی موجود در فهم هر فرد از شیء با توجه به زمینه‌ای که شیء در آن ظاهر می‌شود و بسته به حافظه فرد تغییر می‌کند. در مورد زبان نیز همین قاعده صادق است؛ نظم و معنا در آنچه خواننده یا شنیده می‌شود تنها در زمینه وجود انسانی با قابلیت‌ها، دانش، و تجربه خاص اوست که ظهور می‌یابد. هر آنچه را "هست" فرض کنیم یک "نیست" هم برای آن مفروض است؛ و معنا در حد فاصل این بودن و نبودن، نظم و بی‌نظمی، و تفاوت و تشابه شکل می‌گیرد.

یکسانی و تفاوت، مولد اطلاعات

هر نظامی یگانه و چندگانه است. چندگانگی جز در مورد عناصر متشکله مشابه و متمایز شبیه‌اتم‌های یک مجموعه بلورین^۲ نمی‌تواند مطرح باشد. اما همین تفاوت

^۱ Bohm & Peat

^۲ Cristallin

کافی است تا سازمانی میان اتم‌ها شکل گیرد و محدودیت‌های خود را بر هر اتم تحمیل کند و نوپیدایی‌هایی (خواص بلورین) را به وجود آورد. بدین ترتیب، تنوع نظام‌ها برای یگانگی آنها و یگانگی آنها برای تنوع آنها ضروری است. یکی از خصایص بسیار اساسی سازمان، توانایی تبدیل چندگانگی به یگانگی است بی آنکه این چندگانگی (همبستگی پروتون‌ها و الکترون‌ها در اتم، همبستگی اتم‌های گوناگون در مولکول، مولکول‌های گوناگون در مولکول‌های بزرگ) را از بین ببرد. همچنین ایجاد چندگانگی در یگانگی و به وسیله یگانگی است. البته در اینجا نیز رابطه پیچیده‌ای مطرح است، یعنی رابطه‌ای مکمل، رقیب، و متضاد میان چندگانگی و یگانگی. یعنی میان نظم تکراری و گسترش چندگانگی. غلبه نظم تکراری، تمام امکانات تنوع درونی را از بین می‌برد و به نظام‌های فاقد توان سازماندهی و فقر نوپیدایی تبدیل می‌شود، همان‌طور که در مجموعه‌های بلورین بدان اشاره شد. بنابراین، سازمان نظام، سازمان تفاوت است. این سازمان، روابط مکملی میان اجزای متفاوت و متنوع، همچنین میان اجزاء و کل برقرار می‌کند.

هر رابطه متقابل سازمانی مستلزم وجود جاذبه‌ها، قربت‌ها، امکانات پیوند یا ارتباط میان عناصر و افراد است. ولی حفظ تفاوت‌ها نیز مستلزم وجود نیروهای جدا کننده، دور کننده، و انفصال دهنده است که بدون آن همه چیز با هم مخلوط می‌شود و هیچ نظامی دیگر قابل فهم نیست.

مفاهیم یکسانی و تفاوت در فلسفه هگل و نظریه اطلاعات شانون مفاهیم کلیدی‌اند، گرچه در هریک به نحو متفاوتی به کار رفته‌اند. تفاوت اطلاعات است. اطلاعات همه چیز است؛ از نظر هگل روح، ادراک نفس محض در بیگانگی مطلق است. حال آنکه، نظریه اطلاعات تنها تبیین کامل از طبیعت چیزهاست، زیرا مفهوم تفاوت را محور هدف وجود خویش قرار داده است. نظم و بی‌نظمی، یعنی خصوصیت عمده هر تفاوت، اجزاء ساختاری نظریه به شمار می‌آیند و آنتروپی تنها توصیف کاملی است که به‌عنوان واسطه میان دو جنبه این "ضدیت" می‌شناسیم؛ و این قابلیت را دارد که میان اضداد به پس و پیش در تغییر شکل باشد. به اعتقاد هگل "هر چیزی، غیر خود

را در خویش نهفته دارد و هر دو، در ساختار پیچیده و پژواک‌دهندهٔ یکسانی در تفاوت، به یکدیگر می‌پیوندند^۱ (تلا، ۱۹۸۶). هگل در فلسفهٔ خود، سعی در اجتناب از دو پایانهٔ متضاد دارد. او نه می‌خواهد که تفاوت در یکسانی را ناپود کند و نه آنکه یکسانی در تفاوت را منحل نماید^۲. حال آنکه، در نظریهٔ شانون چنین دغدغه‌ای وجود ندارد؛ زیرا قاعدهٔ اساسی آن، ماهیت این تفاوت است. بدترین احتمال رخداد یک واقعه، به نازل‌ترین احتمال دگرگونی آن منتهی می‌گردد؛ پس نیازی به همسانی و انطباق وجود ندارد.

حال آنکه اطلاعات یک شیء نیست بلکه یک تطبیق است. یک تغییر، یک ارزش تداعی‌شونده، و یک تفاوت که تابع قواعد برگشت‌ناپذیر است. بنابراین نمی‌توان آن را در مقیاس سیستمی یک سو به و یک بُعدی تلقی کرد. تا قبل از نظریهٔ کوانتوم^۱، توصیف طبیعت با روش‌های جبری انجام می‌گرفت، یعنی اثبات این نکته که سیستم‌ها مبتنی بر حداکثر نظم‌یافتگی هستند. بسیاری از ابزارهای فرضی نیز تغییر حالت‌های سیستم را فقط در یک شکل و در یک جهت اندازه‌گیری می‌کرد. بسیاری از نظریه‌های کلاسیک گواه چنین طرز تفکری هستند. حال آنکه نظریهٔ کوانتوم و بی‌نظمی ذره‌ای (آنتروپی) روشی اساساً متفاوت را پیش‌رو می‌گذارد. در این نگرش، آنتروپی به اندازه‌گیری تفاوت، نظم‌یافتگی، و حالت شکل‌گیری اتفاقی اشیاء و وقایع می‌پردازد. سیستم مبتنی بر الگوهای برگشت‌ناپذیر باید در هریک از دو پایانهٔ ارزشی در حد صفر، یعنی بی‌نظمی مطلق در یک سو و نظم مطلق در سوی دیگر را که هر دو نمایانگر اطلاعات در حد صفر هستند از خود نشان دهد. اطلاعات از هر دو پایانه به سوی مرکز که در آن اطلاعات در حد اعلائی خویش است افزایش می‌یابد. سیستم متعادلی که نشان‌دهندهٔ این وضعیت باشد فرایند دوسویهٔ نظم و بی‌نظمی است که به صورت چرخه‌ای عمل می‌کند و دانش و اطلاعات در میانهٔ این نظم و بی‌نظمی حاصل می‌شود. در میان این دو حد نهایی یعنی "نظم" و "بی‌نظمی" گسترهٔ وسیعی از شقوق گوناگون

1. Teller

2. Quantum Theory

وجود دارند که اندیشه در میان آنها نوسان می‌کند. این دو حد نهایی متمایز و جدا از هم نیست، بلکه آنها دو قطب اصلی تفکر را تشکیل می‌دهند. به عبارت دیگر، انرژی و آمری که در پس اندیشه به عنوان یک کلیت قرارداد از طریق نوعی نوسان بین این دو قطب به وجود می‌آید.

با توجه به آنچه بیان شد، می‌توان گفت که اطلاعات و معنا در حاشیه بی‌نظمی، در رقص آنتروپیک نظم و بی‌نظمی یا قاعده‌مندی‌ها-تکثرها، بی‌قاعدگی‌ها - یگانگی شکل می‌گیرد؛ که همه به هم می‌پیوندند تا انتظام خاصی را با مفهوم خاص پدید آورند. پیش از آنکه فرضیه آنتروپوی ارائه شود (که نظم و بی‌نظمی را نقطه تعادل یکدیگر برای تولید پیام می‌داند) همه ما بی‌نظمی را یک فاجعه، به معنی عدم سازمان یافتگی و ناپایداری می‌دانستیم که قادر به بازگشت به نظم نبود. اما باید گفت که دیگر جایی برای ترسیم خطی میان بد و خوب، زشت و زیبا نیست؛ همه این‌ها مقاطعی از تفاوت و گوناگونی‌اند؛ و به گفته بیتمسون، اطلاعات تفاوتی است که تفاوت می‌آفریند.

مآخذ

- بوهم، دیوید (۱۳۸۱). *دریارهٔ خلالت*. ترجمه محمد علی حسین نژاد. تهران: نشر ساقی.
- خسری، عباس (۱۳۸۱). "اطلاعات". *دایرةالمعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی*. ج ۱، ص ۲۳۱-۲۳۵، کتابخانه‌های عمومی کشور، نشر کتابخانه، ص ۲۲-۱۳.
- ریفکین، جرمی (۱۳۷۴). *جهان در سراسیمه‌ی سقوط*. ترجمه محمود بهزاد. تهران: سروش.
- مورن، ادگار (۱۳۷۴). *طبیعت طبیعت*. ترجمه علی اسدی. تهران: سروش.
- لویه، یان واندر (۱۳۸۰). *نظریهٔ اطلاع*. ترجمه حسینعلی آذرنوش. مشهد: دانشگاه فردوسی.
- نشاط، ترگس (۱۳۸۵). *از اطلاعات تا کوانتوم*. تهران: دما.
- Adami,C.(2004)."The physics of information".[online]. Available arXiv: quant-ph/o405005, 1,3(May)
- Batson, G.Angels Fear(1987). "*Towards an epistemology of the sacred*". NewYork: Macmilan Pub. Co

- Bohm, D.&Peat, F.D.(1987). *Science, order & creativity*. NewYork: Bantam Books.
- "Entropy(Statistical Views)"(2006). Wikipedia.[On-line]Available:Entroph
<http://en.wikipedia.org/wiki/>
- Fong,P.(1967). *Thesis, Antithesis, Synthesis of Chinese Culture*. Hongkong:
Asociation of Historical Culture in East Asia.
- Graben, P.B.(2006). *Pragmatic information in dynamic semantic*. Universitat
Potsdam Jantsch, E.(1980). *The self-organizing universe, scientific & human
implications of the emerging paradigm of evolution*. Oxford & NewYork:
Pergamon Press.
- Teller, P.(1986). "Relational holism and quantum mechanics". *The British Journal
for The Philosophy of Science*. Vol. 37, PP.71-81.
- Wiener, N.(1962). *Cybernetics or control and communication in the animal and the
machine*. Cambridg: The MIT press & NewYork Wiley & Sons, 2nd ed.

