نویسنده : دکتر عبدالله جاسبی

نقدی بر
نظریهٔ عمومی سیستمها

چکیدهٔ مقاله

نظریهٔ عمومی سیستمها که ابتدا به عنوان یک مدل برای تدوین اصول جدید در رشتهٔ زیست شناسی تدوین یافت، توسط «برتالانفی» مطرح گشت. مدل مزبور که در طول نیم قرن گذشته برای استفاده از آن در رشته های مختلف علوم و تفسیر و توضیح پدیده های مختلف از نظر رشد و تکامل تعمیم داده شده، مکمل مدلهای تحلیلی است و سیستم را مجموعه ای از اجزای در حال تعامل می داند. برای ساختن مدل از دستگاه آماری ترمودینامیکی استفاده شده و مهمترین هد های آن فرموله کردن اصول و قوانین سیستمها و ارائه مبنایی برای نمایش وحدت علم با استفاده از همشکلی قوانین است. نظریهٔ عمومی سیستمها در سه دههٔ گذشته مورد بحث و نقد علمای مدایریت قرار گرفت و سبب شد که «برتالانفی» به مبالغه ای که در کاربرد آن کرده بود، اعتراف کند؛ اما این نظریه علی- رغم نارساییهایی که در برداشت، اهمیت خود را به عنوان یک نظریهٔ مهم همچنان حفظ کرده است.

سرآغاز

نظریهٔ عمومی سیستمها که توسل اِل ون برتالانفی[1]» مطرح شده، در نیم قرن گذشته منشاء بحثهای فراوانی در مجامع علمی بوده و کتابها و مقالات زیادی پیرامون آن به رشتهٔ تحریر در آمده است. «برتالانفی» ــ که خود یک زیست شناس بود ــ در قالب نظریهٔ خود اصولی را برای تدوین زیست‌شناسی جدید ارائه داد که در مفهوم و کاربردهای زیست شناسی مورد استفاده قرار گرفت. اما نکتهٔ مهم در این بود که به ادعای او این اصول از مرز زیست‌شناسی گذشته و توانسته است به صورت اصول عام در همهٔ علوم مورد استفاده قرار گیرد. گرچه او با فرموله

1- L.Von Bertalanffy

کردن مفهوم ارگانیسمک در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ سهم مهم در توسعهٔ زیست‌شناسی داشت و تحقیقات تجربی او در زمینه فیزیولوژی مقایسه‌ای رشد و متابولیسم، زیست فیزیک، جنین شناسی، شیمی سلولی و... که امروز حتی در تشخیص اولیهٔ سرطان از آن بهره می گیرند، دارای اهمیت زیادی بود، اما مهمترین اثر او توسعهٔ مفهوم ارگانیسم به عنوان یک سیستم باز و فرموله کردن یک برنامه برای ارائهٔ «نظریهٔ عمومی سیستمها» می باشد.

«برتالانفی» سعی می‌کند تا مفهوم ارگانیسم را به عنوان یک سیستم پویا و فعال با زبان علمی بیان کند و آن را در مقابل روشهای تحلیلی و مکانیستیک که قادر به تفسیر مسائل زیستی نیستند، قرار دهد و تا آنجا برای آن اهمیّت قائل می شود که می‌گوید: «علم بیولوژی امروزه در جهان‌بینی ما نقشی ایفا می کند که تاکنون چنین نقشی را ایفا نمی‌کرده است[۲]».

نظریهٔ عمومی سیستمها در طول جنگ جهانی دوم علی رغم علاقهٔ «برتالانفی» به دست فراموشی سپرده شد، ولی پس از جنگ در سخنرانیها و سمینارها مجدداً مورد توجه قرار گرفت و در سال ۱۹۵۳ «کنت بولدینگ[۳]» در بارهٔ آن گفت: «فکر می‌کنم که چارچوبی به نام **نظریهٔ عمومی تجربی** یا به تعبیر درخشان شما **نظریهٔ عمومی سیستمها** وجود دارد که می توان آن را به طور گسترده در رشته های مختلف بکار برد.[۴]» بالاخره در سال ۱۹۵٤ دانشمندانی چون «بولدینگ»، «رابو پورت[۵]» و «پی ژراد[۶]» که در رشته های اقتصاد، ریاضی و فیزیولوژی تخصص داشتند در محلی به نام «مرکز مطالعات پیشرفته در علوم رفتاری جامعه‌ای را بوجود آوردند که بعداً به نام « جامعهٔ پژوهش در سیستمهای عمومی» لقب گرفت.

تئوری سیستم در مقابل روش تحلیلی و برای تکامل آن طرح گردید. روش تحلیلی برای اجزایی که دارای ــ تعامل نباشند و روابط بین اجزاء، شکل خطی داشته باشد، مناسب است، اما وقتی اجزا با یکدیگر تعامل دارند و معادلهٔ روابط و رفتار آنها غیر خطی است، نیاز به سیستم ــ که مجموعه‌ای متشکل از اجزا دارای تعامل است ــ پیدا می شود. نظریهٔ عمومی سیستمها بدین ترتیب رشتهٔ جدیدی است که موضوع آن تدوین و فرموله کردن اصول مربوط به سیستمها است.

انتخاب ابزار

برای ارائه نظریهٔ عمومی سیستمها و تجزیه و تحلیل آن نیاز به ابزارهای رسمی و دقیق فیزیکی، ریاضی و یا نظایر آن بود به طوری که قادر باشد، مفاهیم غیر رسمی را ــ که از ارگانیسمهای دارای حیات درک می شود ــ بیان کند و آن را به عنوان یک نظریهٔ جامع و دقیق توضیح دهد. ابزار منتخب و مناسب «برتالانفی» در این مرحله «دستگاه آماری ترمودینامیکی» بود. انتخاب این وسیله برای اندازه گیری دلایل و توجیهات متعددی در برداشت که سه دلیل عمدهٔ آن عبارتند است از:

۱ ــ اجزایی که در ترمودینامیک با کمک ابزارهای رسمی مورد مطالعه قرار می‌گیرند، بسیار پیچیده‌تر از اجزای فیزیک کلاسیک (متشکل از چند جزء) بوده و این اجزا مشابه ارگانیسمهای در حال حیات می باشند. و گاهی متغیرهای کاملاً عمومی به شمار می آیند.

۲ ــ رفتار مکانیکیِ فیزیک کلاسیک توسط معادلات جبری بیان می شود در حالی که توضیح مسائل ترمودینامیک مبتنی بر آمار است که می توان فرض کرد برای توضیح رفتار غیر مکانیکی سیستمهای درحال حیات روشی شناخته شده است.

۳ ــ روی کاربرد ترمودینامیک در زیست‌شناسی در ابتدای قرن بیستم بررسیهایی صورت گرفته و نتایج قابل قبولی نیز بدست آمده است.

البته روشهای ترمودینامیک ابتدا در سیستمهای بسته یعنی سیستمهایی که مبادله ماده نداشته و درگیر فرآیندهای

2- Systems Theory, I.V.Blauberg, V.N.Sadvsky, E.G. Yudin, progress Publisher, Moscow, 1977, P.45. 3- K.Boulding

٤ ــ نظریه عمومی سیستمها، نوشته لودویک برتالانفی، ترجمه کیومرث پریانی نشر تندر، سال ۱۳٦٦، تهران، صفحهٔ ۳۷

5- A.Rapoport 6- P.Gerard

برگشت پذیر[7] بودند، بکار می رفت، ولی قدمهایی که در ابتدای قرن حاضر برای کاربرد ترمودینامیک در ارگانیسمهای در حال حیات برداشته شد، نشان داد که ارگانیسم به طور کلی نمی تواند به عنوان یک سیستم بسته در حال تعادل فرض شود و از این رو ترمودینامیک با فرآیندهای غیر قابل برگشت[8] برای توضیح چنین سیستمهایی توسعه پیدا کرد، و تبدیل به دستگاه رسمی برای بررسی نظریهٔ سیستمهای باز «برتالانفی» شد.

هدفهای نظریهٔ عمومی سیستمها

هدفهای اصلی نظریهٔ عمومی سیستمها را می توان به سه دستهٔ زیر تقسیم کرد:

۱ ــ فرموله کردن اصول و قوانین عمومی سیستمها بدون توجه به شکل خاص عناصر تشکیل دهنده و روابط بین آنها.

۲ ــ فرموله کردن قوانین مخصوص و دقیق مربوط به رشته های غیر فیزیکی از طریق تجزیه و تحلیل اجزای زیستی، اجتماعی و رفتاری سیستمها.

۳ ــ بوجود آوردن مبنایی برای یکپارچه کردن وترکیب کردن اطلاعات علمی جدید از طریق ظهور همشکلی[9] قوانین که در زمینه های مختلف تحقق پیدا می‌کند[10].

دیدگاههای اصلی نظریهٔ عمومی سیستمها، مسائل و روش حل آنها

دیدگاه «برتالانفی» در مورد نظریهٔ عمومی سیستمها را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

الف ــ سیستم مجموعه‌ای از اجزای در حال تعامل می باشد.

ب ــ سیستم بسته سیستمی است که درآن تبادل ماده صورت نمی گیرد (تبادل انرژی امکان پذیر است) و سیستم باز سیستمی است که در آن تبادل ماده و انرژی، هر دو می تواند صورت گیرد.

ج ــ هر سیستمی از بازیا بسته مانا[11] است وقتی $\frac{dQ_i}{dt} = 0$ باشد که در آن Q_i یک خصوصیت (مثل چگالی انرژی) از جزء i ام سیستم است و $t \neq 0$ است.

د ــ تعادل در یک سیستم بستهٔ مستقل از زمان است و در آن مقادیر ماکروسکوپی نامتغیر و فرآیندهای میکروسکوپی، غیر مستمر می باشد[12]. سیستم بسته در حال تعادل برای حفظ تعادل خود نیاز به انرژی ندارد و باید برای انجام دادن کار از حال تعادل خارج شود لذا کار کردن خود را نمی تواند برای مدت طولانی حفظ کند.

هـ ــ سیستم باز برای حفظ حالت پایدار خود باید دارای نرخ فرآیندهای مناسب باشد. در تعادل شیمیایی فرآیندها دارای سرعت بالا هستند. فرآیند در ارگانیسمها به طور نسبی کندتر عمل می‌کند مثل فرآیندهای متابولیسم.

و ــ در سیستمهای بسته وضعیت نهایی کاملاً به وسیلهٔ وضعیت ابتدایی آنها که در خصوصیت مکانیستیکی آنها نهفته است، مشخص می گردد. وضعیت نهایی در ارگانیسمهای در حال حیات به وسیلهٔ طبیعت اولیهٔ آنها مشخص نمی شود؛ بلکه وضعیت نهایی مستقل از وضعیت اولیهٔ آنها توسط خواص ترکیبی و ساختار آن تعیین می گردد. نتیجهٔ این خصوصیت ارگانیسم توانایی زیاد آن برای طبقه‌بندی فرعی تحت شرایط متغیر، نظم دینامیکی خواص آن، هم پایانی[13] و نظایر آن می باشد.

«برتالانفی» با بکار بردن دستگاه فرآیندهای غیر قابل برگشت ترمودینامیکی، معادله ای برای سیستمهای باز به صورت زیر فرموله کرده است.[14]

$$\frac{dQ_i}{dt} = T_i + p_i \quad (i = 1,2,\ldots,n) \qquad (1)$$

که در آن Q_i یک خصوصیت مشخص از عنصر Q_i ام سیستم می باشد، $\frac{dQ_i}{dt}$ تابع زمانی این خصوصیت است: t_i تابعی از انتقال نرخ عناصر سیستم است و به نوع سیستم تحت مطالعه بستگی خواهد داشت، و Q_i تابعی است که ظهور عناصر را درنقطهٔ مشخصی در داخل سیستم بیان

7- Reversible Processes 8- Ireversible Processes 9- Isomophism 10- Bertalanffy,L. Von, General Theory of Systems: Application to Psychology, Social Science Vol, VI, No. 6, 1967, PP. 125-136. 11 - Stationary

۱۲ــ طبق قانون دوم ترمودینامیک هر سیستم بسته سرانجام به یک حالت تعادل مستقل از زمان با حداکثر آنتروپی و حداقل انرژی آزاد می رسد.

13- Equifinality 14- Systems Theory, I.V.Blauberg, V.N. Sadovsky, E.G.Yudin, Progress Publisher,Moscow, 1977, PP.48-54.

می‌کند.

وقتی که t_i برابر صفر باشد، می‌توان از معادله (۱) یک معادله برای سیستم بسته به صورت زیر بدست آورد.

$$\frac{dQ_i}{dt} = P_i \ (i=1,2,...,n) \qquad (۲)$$

«برتالانفی» برای معادلهٔ (۱) نسبت به محدودیتهایی که در سمت راست آن اعمال می‌گردد، سه نوع راه حل به شرح زیر ارائه می دهد:

۱ ــ وقتیکه Q_i بدون محدودیت افزایش می یابد.

۲ ــ وقتیکه Q_i به حالت پایدار مستقل از زمان می رسد.

۳ ــ وقتیکه Q_{i2} دارای نوسانات دوره‌ای است.

برای راه حل (۲) خواهیم داشت:

$$T_i + P_i = 0 \quad (t \neq 0) \qquad (۳)$$

در این صورت معادلهٔ (۱) به صورت زیر در می آید:

$$Q_i = Q_{i_1}(X, Y, Z) + Q_{i_2}(X,Y,Z,T) \qquad (٤)$$

معادلهٔ (٤) می تواند به وسیلهٔ روشهای انتگرال گیری حل شود.

«برتالانفی» در تجزیه و تحلیل ریاضیاتی که در سیستمهای باز بکار برده شده است، صورتهایی از آن را کشف کرد که با تفسیرهای زیست‌شناسی می‌توان ثابت کرد دارای خواص شبیه ارگانیسمها درحالت پایدار می باشند. مثال مشخص آن خاصیت هم پایانی است که به آن اشاره شد.

برای حل مسائل سیستمها همان طور که قبلاً گفته شد، سیستمها را مجتمعی از عناصر $P_n,...,P_2,P_1$ می دانیم که به وسیلهٔ مقادیر $Q_n,...,Q_2,Q_1$ مشخص شده‌اند و تعادل بین عناصر بدین معنی است که بین آنها رابطه‌ای وجود دارد. در ساده‌ترین شکل، سیستم به وسیلهٔ یک خانواده از معادلات دیفرانسیل به صورت زیر توضیح داده می شود:

$$\frac{dQi}{dt} = f_i(Q_1, Q_2... Q_n) \ t \neq 0, \ i=1, 2,...n \qquad (۵)$$

در این معادله دوعامل اسامی منظور نشده است که یکی شرایط فضایی و مادی سیستم و دیگری وابستگی سیستم به تاریخ گذشتهٔ خود می باشد.

اگر همهٔ تغییرات در یک لحظه متوقف گردد، یا به پایان برسد. در این صورت $P_1 = P_2... = p_n = 0$ خواهد بود، و این نشان دهندهٔ آن است که سیستم به حالت مانا رسیده است، دراین صورت تغییرات واقعی به عنوان انحراف از حالت تعادل بیان می شود. در معادلهٔ (۵) در صورتی که مقادیر وضعیت نهایی سیستم به عنوان Q_i^* و مقادیر وضعیت واقعی به عنوان Q_i نشان داده شود، سیستم معادلات به صورت زیر در خواهد آمد:

$$\frac{dQi}{dt} = f_i[(Q_1^* - Q_1').(Q_2^* - Q_2')... (Q_n^* - Q_n')] \qquad (٦)$$

که درجهٔ انحراف سیستم را از حالت نهایی مورد انتظار نشان می دهد.

«برتالانفی» با استفاده از معادلات ریاضی، خواص رسمی سیستمها را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد که اهم آنها به شرح زیر می باشد.

خواص رسمی سیستمها

الف ــ کلیّت[16] ــ خصوصیتی است که به موجب آن یک تغییر در هر جزء، همه اجزای دیگر سیستم را تحت تأثیر قرار می دهد و باعث تغییر در همهٔ سیستم می گردد و متقابلاً، تغییرات هرجزء بستگی به همهٔ اجزای سیستم دارد.

ب ــ جمع‌پذیری[17] ــ خصوصیتی است که به موجب آن تغییرات هر جزء تنها بستگی به همان جزء دارد و تغییرات همهٔ سیستم عبارت از مجموع تغییرات اجزای سیستم می باشد (تعامل وجود ندارد).

۱۵ــ برای مطالعهٔ بیشتر خصوصیات سیستم رجوع شود به مقالهٔ تعریف سیستم، نوشتهٔ «هال وفاگن» ترجمهٔ دکتر عبدالله جاسبی، مجله اقتصاد و مدیریت، شماره ۳، صفحات ۶۳ تا ۸٤.

16-Wholeness 17- Summativity

ج ــ مکانیزاسیون[18] ــ فرآیندی است که به موجب آن سیستم از حالت کلیت به حالت جمع‌پذیری انتقال می‌یابد، در این فرآیند ضرایب تعامل برای هر جزء کاهش می‌یابد و وقتی t به سمت بینهایت میل کند، ضرایب به سمت صفر میل می‌کند. نام دیگر این خصوصیت که به شکل بهتر آن را بیان می‌کند. «تجزیهٔ فزاینده»[19] می‌باشد.

د ــ سیستمی شدن فزاینده[20] ــ این خصوصیت نقطهٔ مقابل مکانیزاسیون یا تجزیه گرایی فزاینده می‌باشد و فرایندی است که به موجب آن تغییرات سیستم در جهت کل گرایی است.

هـ ــ تمرکز[21] ــ فرآیندی است که به موجب آن ضرایب تعامل در یک جزء از سیستم افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر یک جزء یا یک سیستم فرعی نقش اساسی و مسلط را به عهده دارد که آن را قسمت هدایت کننده می‌نامند و هر تغییر کوچک در آن به تغییر اساسی در همهٔ سیستم منجر می‌گردد.

تجزیه و تحلیل نظریهٔ عمومی سیستمها

معادلات مربوط به سیستمهای باز که در این مقاله به آنها اشاره شد در زیست‌شناسی برای تجزیه و تحلیل رشد، در جامعه شناسی برای توزیع شایعات و در تعیین نرخ تغییر در میزان جمعیت بکار برده می‌شود. در چارچوب نظریهٔ عمومی سیستمها، اصول مورد بحث در تغییرات توده‌های مولکولی و ارگانیسمهای زیستی به طور مساوی کاربرد دارد. در جامعه‌شناسی برای تجزیه و تحلیل انتشار شایعات، همچنین در تجزیه و تحلیل آلومتریک[22] سیستمهای اجتماعی و زیست‌شناسی بکار می‌رود.

سیستمی را که «برتالانفی» توضیح می‌دهد، یک حالت اولیه مثل A دارد که ممکن است تغییرات قابل ملاحظه‌ای داشته باشد. یک ساختار معینی مثل B یا مکانیزم معین دارد، و یک حالت نهایی مثل C دارد که برای هر سیستم مشخص ثابت است. در نظریهٔ سیستمهای باز که اساس نظریهٔ «برتالانفی» را تشکیل می‌دهد، تأثیر ساختار و مکانیزم آن روی سیستم مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است، و وسایل لازم برای حل آن را ندارد. این نظریه تنها می‌تواند رفتار سیستم را به عنوان گرایشی به سمت وضعیت نهایی بیان کند. به عبارت دیگر، سیستمهای تحت مطالعه با استفاده از معادلات نهایی[23]، به گونه‌ای توضیح داده شده‌اند که در آن تغییرات واقعی بستگی به وضعیت نهایی سیستم دارد[24].

در تجزیه و تحلیل انتقادآمیز از نظریهٔ عمومی سیستمها بیشتر دو مسئلهٔ اساسی مورد نقد و بررسی علمای سیستم قرار گرفته است: یکی موضوع ساختار[25] سیستم، دیگری موضوع همشکلی[26] است.

در رابطه با موضوع اول گرچه اجزایی که توسط روشهای ترمودینامیکی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند، دارای عناصر زیاد و ترکیب پیچیده هستند، اما ارتباطات داخلی بین این اجزا، و همچنین ساختار آنها نادیده گرفته شده است. بدین ترتیب اگر دستگاه رسمی ترمودینامیکها برای تشریح پیچیدگیهای سازمان نیافته کفایت می‌کند، اما برای تجزیه و تحلیل سیستمهایی با ساختار پیچیده مثل ارگانیسمهای در حال حیات کافی نیست. به قول «راپوپورت» نظریهٔ «برتالانفی» یک تعریف خیلی خشک از سیستم بسته را تصویر می‌کند و سیستم باز رامکمل آن می‌داند.

نظریهٔ سیستمهای باز ــ همان‌طور که فوقاً اشاره شد ــ از اهمیّت محدودی برخوردار است و اثر قابل ملاحظه‌ای در

18-Mechanization 19- Progressive Segregation. 20- Progressive Systematization. 21- Centraliation

۲۲ـ اصل آلومتری یا اصل سنجش رشد مربوط به بسیاری از پدیده‌های متابولیسم، بیوشیمی، تکامل و نظایر آن است که از معادلهٔ $Y = bx^a$ پیروی می‌کند بدین معنی که اگر لگاریتم متغیر y در برابر x رسم شود، نتیجه خط مستقیم است که برای توضیح بیشتر رجوع شود به مأخذ « نظریه عمومی سیستمها» نوشتهٔ برتا لانفی ترجمه کیومرث پریائی صفحهٔ ۱۹۳ تا ۲۰۳.

23.Teological Equations 24- Bertalanffy, L. Von, General System Theory, Foundations, Development, Applications, London, 1971.

25.Structure 26- Isomorphism

جهت تجزیه و تحلیل ساختار سیستمها نداشته است. این مدل برای پدیده‌هایی که نشان دهندهٔ تعامل غیر ساختاری است نظیر سوخت و سازها، و رشد قابل استفاده می باشد برای تجزیه و تحلیل ساختار سیستمها نیاز به وسایل قوی‌تری از دستگاه تحلیلی ترمودینامیکها می باشد. و این موضوعی است که «برتالانفی» خود در سال ۱۹۶۲ به آن اعتراف کرد. البته باید اذعان کرد که همین دستگاه تحلیلی ترمودینامیکها در تحقیقات علمی، فضای وسیعی را اشغال کرده است و «برتالانفی» در مقالات متعدد خود فهرست جامعی از علوم را که در آن نظریهٔ سیستمهای باز به صورت موفقیت‌آمیزی بکار رفته، ارائه داده است.

موضوع دوم در نظریهٔ عمومی سیستمها که مورد ایراد واقع شده، موضوع هم شکلی است. به عقیدهٔ «برتالانفی» روش تکامل اصولی در نظریهٔ عمومی سیستمها شامل ایجاد همشکلی قوانین است که در رشته‌های مختلف علوم عمل می‌کند و موضوع بحثهای تندی در طول سالیان گذشته بوده است، قبل از اینکه به انتقادات علمای سیستم از موضوع همشکلی و پاسخهای «برتالانفی» به این انتقادات بپردازیم، برای روشن شدن موضوع ابتدا همشکلی را تعریف می‌کنیم: «در علوم نمونه‌های بسیاری وجود دارد که به موجب آن روشها و ساختمان عمومی در یک رشته شباهت درونی به شیوه‌ها (تکنیکها) و ساختمانهای عمومی مشابه آن در رشته‌های دیگر دارد. مطابقت جزء به جزء بین مواردی که رابطهٔ میان اجزاء را مشخص می‌کند، همشکلی نامیده می شود.»[۲۷] یکی از مثالهای بارز همشکلی، سیستمهای با وضعیت مشخص[۲۸] است که به عنوان سیستمهای نامتغیر در زمان[۲۹] برای ریاضی دانان شناخته شده است و خواص ساده و تفسیرهای وسیعی دارد. یکی از موارد خاص آن معادلهٔ مربوط به منحنی لوجستیک است که کاربرد آن در فرآیندهای رشد وقتیکه با عوامل مشابه به طور محدود اشباع شده باشد، ظاهر می‌گردد مثل رشد جمعیت انسانی در یک فضای محدود از زندگی و مواد خوراکی محدود، رشد یک خط آهن یا شبکهٔ ارتباطات در یک محدوده و مساحت معین، و قانون رآکسیون آتوکاتالتیک از نظر شیمی فیزیک که در آن یک ترکیب معین عمل شکلبندی خود را کاتالیز می‌کند (شتاب می‌بخشد) امّا به خاطر اینکه تعداد مولکولها در یک طرف واکنش بسته محدود است وقتیکه همه مولکولها تغییر یافتند واکنش باید متوقف شود.

موضوع همشکلی که از مهمترین نتایج نظریهٔ عمومی سیستمهای «برتالانفی» است مورد انتقاد افراد مشهوری قرار گرفت. «همپل[۳۰]» یکی از پیشتازان فلسفهٔ علم در آمریکا در سال ۱۹۵۱ اظهار داشت که شناخت همشکلیها بین قوانین، درک نظری ما را از پدیده‌ها عمیقتر نمی سازد و چیزی بر آن نمی افزاید.[۳۱] «بوک»[۳۲] با طرح این سوال که «هم شکلی در قوانین کدام واقعیت را در رشته‌های معینی از علم بوجود آورده است؟» ارزش شناخت در همشکلی ها را رد می‌کند.

«آکاف»[۳۳] در دومین سمپوزیوم مربوط به نظریهٔ سیستم‌ها در تابستان ۱۹۶۳ ضمن تجزیه و تحلیل دیدگاه «برتالانفی» اظهار می دارد که «آنچه از هم شکلیهای مشاهده شده آموخته می شود، برای این جانب اصلاً روشن نیست» «آکاف» اظهار می دارد که روش یکپارچه کردن علوم توسط «برتالانفی» به جدایی بیشتر هر دوی مفاهیم نظری و کاربردی منتج خواهد شد. به نظر «آکاف» آنچه که اتفاق افتاد به این دلیل بود که «برتالانفی» بین علم به عنوان یک نوع خاص از فعالیت و علم به عنوان نتیجهٔ آن فعالیت تشخیص و تمیز قائل نشد، و به اشتباه فرض کرد که ساختار طبیعت با ساختار علم همشکل است.

انتقاد دیگری که «آکاف» مطرح می سازد: عدم شمول اجزاء ادراکی توسط نظریهٔ عمومی سیستمهاست، بدین معنی که نظریهٔ عمومی سیستمها تنها شامل سیستمهایی شده است

۲۷ــ تعریف سیستم، نوشته «هال وفاگن»، ترجمهٔ دکتر عبدالله جاسبی، مجلهٔ اقتصاد در مدیریت شماره ۳ پاییز ۱۳۶۸، صفحه ۷۶ تا ۷۷.

28-State Determined Systems 29- Time Invariant Systems 30- C.Hempel 31- Bertalanffy,L. Von, Hempel C.G.Bass, R.E. and Jonas, H. General System Theory: A New Approach to Unity of Science", I-VI Human Biology, 23(1951), PP. 302-361. 32-R.C.Buck 33-R.Ackoff

که از اجزای مادّی تشکیل گردیده‌اند.

اکنون به بررسی انتقادات فوق می‌پردازیم. بحث «آکاف» از یک جهت خوب پی ریزی شده است، چرا که نظریهٔ عمومی سیستمها تا حد زیادی به هم شکلیها در قوانین محدود گشته است اما آنچه در نوشتهٔ آکاف مورد غفلت قرار گرفته این است که او همشکلی بین ساختار طبیعی و ساختار علم را کاملاً نفی می کند. درست است که طبیعت غنی تر و پیچیده‌تر از هر تصویر علمی است که نشان داده‌ایم اما علم نیز به طور دقیق توضیح و انعکاس جهان در یک حالت واقعی می باشد و با ملاحظهٔ مشکلاتی که در معرفت انسان از دانش وجود دارد، می توانیم نظر دهیم که ساختار علم به طور نسبی با ساختار طبیعت همشکل است. درست است که این راه، راه محدودی است اما شناخت آن و محدودیتهای آن مفید است. و آن طور که آکاف تصور می کند قابل رد کردن نیست. وانگهی طبیعت و علم آنچنان پیچیده و چند بعدی است که نمی توان به طور دقیق ادعا کرد که در یکپارچگی علم کدامیک از روشها موفق خواهد بود زیرا راه حلهای متعددی وجود دارد که یکی از آنها راه حل «برتالانفی» می باشد. «آکاف» در اظهارات خود مدعی است که تحقیق در عملیات قادر به حل مسئله است که خود اشتباه دیگری است چرا که تحقیق در عملیات گرچه از نظر علمی مهم است، اما غالباً مبتنی بر زمینه های تجربی است و شامل همهٔ مدلهای نظری نمی‌گردد.

انتقاد آکاف در مورد عدم شمول سیستمهای ادراکی نیز غیر منصفانه است زیرا وقتی «برتالانفی» سیستم را مجتمعهایی از اجزای در حال تعامل می داند، لزوماً به معنای اجزای مادی نیست و می تواند شامل اجزای ادراکی نیز بشود. «برتالانفی» در کارهای بعدی خود صریحاً اعلام کرد که نظریهٔ عمومی سیستمها محدود به سیستمهای مادی نیست، بلکه برای هر کلیت دارای تعامل اجزا کاربرد دارد.

انتقادی که می توان به نظریهٔ عمومی سیستمها کرد و خود «برتالانفی» نیز به آن معترف است، مبالغهٔ بیش از حدی بود که در مورد یکپارچه کردن علوم (وحدت علم) از طریق همشکلیها وجود داشت و «برتالانفی» در سال ۱۹۶۲ اعتراف می‌کند که نظریهٔ عمومی سیستمها در شکل فعلی خود یک مدل در میان سایر مدلهاست که خیلی ناقص است و صورت جامع، انحصاری و نهایی ندارد، در حالی که نظرات او در سال ۱۹۵۰ خیلی بلند پروازانه بود.

به نظر نگارنده «برتالانفی» با ارائه نظریهٔ عمومی سیستمها گام بزرگی در نشان دادن وجود همشکلیهای قوانین بین پدیده‌های مختلف برداشته و تا امروز نیز این نظریه تکامل پیدا کرده است شبیه آنچه «لازلو» در تعریف و توضیح سیستمهای طبیعی و تفاوت آن با سیستمهای مصنوعی ارائه داده است؛ اما آنچه او مطرح کرده، هنوز به طور کامل به اثبات نرسیده و نیازمند کار و تلاش فراوان افراد دیگری است که موضوع همشکلی قوانین را به صورت جدی و با صرف هزینه و وقت دنبال کنند تا میزان شمول این نظریه و اهمیت آن روشن گردد. اما به همان مقدار که تغییرات در رشته‌های مختلف علم را که تا به حال به زبان مبهم توضیح می دادند، در چارچوب معادلات ریاضی بیان کنند، دارای ارزش فوق‌العاده است و تلاش برای بی اهمیت جلوه دادن آن غیر منصفانه به نظر می رسد.

منابع و مآخذ فارسی

۱ ــ نظریهٔ عمومی سیستمها، نوشتهٔ «لورویک ون برتالانفی»، ترجمهٔ کیومرث پریانی، نشر ندن، سال ۱۳۶۶، تهران.

۲ ــ تعریف سیستم. نوشتهٔ «هال وفاگن»، ترجمهٔ دکتر عبدالله جاسبی، مجلهٔ اقتصاد و مدیریت شماره ۳. از انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی پاییز سال ۱۳۶۸.

۳ ــ جهان از دید نظام گرا، فلسفهٔ طبیعی علوم معاصر، نوشته «اروین لازلو»، ترجمهٔ سعید رهنما، مرداد ماه ۲۵۳۵.

٤ ــ نگرش سیستمی، تألیف دکتر مهدی فرشاد، مؤسسهٔ انتشارات امیرکبیر، تهران ۱۳۶۲.

۵ ــ اصول و مبانی مدیریت، دکتر عبدالله جاسبی، از انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی سال ۱۳۶۸، فصل سوم.

منابع و مآخذ لاتین

1- Ackoff, R.L. "Towards a System of Systems Concepts, Management Science», Vol. 17, 1961.

2- Bertalanffy, L.Von, 'General Theory of Systems: Application to Psychology, Social Science, Vol.VI, No. 6, 1967.

3- Bertalanffy, L.Von, Hempel, C.G., Bass, R.E.and Jonas, H" General System Theory: A New Approach