

Some epistemological foundations in game theory Based on a reading of “Theory of Game and Economic Behavior” by John von Neumann and Oscar Morgenstern

Masoud Norouzian (Ph.D. Student of Department of Philosophy of Science, Faculty of Law, Theology and Political science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, mnorouzian@azad.ac.ir)

Musa Akrami (Professor of Department of Philosophy of Science, Faculty of Law, Theology and Political science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author),
musa.akrami@gmail.com)

Taghi Torabi (Associate Professor of Department of Economics, Faculty of Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, tttorabi@yahoo.com)

Farhad Hosseinzadeh Lotfi (Professor of Mathematics, Department of Mathematics, Faculty of Converging Sciences and Technologies, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, farhad@hosseinzadeh.ir)

ARTICLE INFO

Article History

Received: 2021/2/13

Accepted: 2021/5/25

Key Words:

Game Theory,
Axioms of Mathematical and Economic,
Self-Organization,
Order,
Isomorphism

ABSTRACT

Choosing any device of the axiomatic system can limit the level of our access to the real things and consequently our knowledge of the world around us to the principles of that device. This article tries to examine this issue from the perspective of the philosophy of science and shows how this issue has been addressed in the book “Theory of Games and Economic Behavior” by John von Neumann and Oscar Morgenstern. For this reason, several main axes such as "rationality", "determinism the system of a game", "equilibrium" and "the principle of ceteris paribus" are considered as principles in economics and how these axioms are placed within the system of Mathematical axiomatic system of game theory. Our general view is that one of the reasons that game theory cannot describe and analyze economic behavior, in general, is that it considers the world as a single-order system, and therefore the causal chain in this system is very long, while Self-organizing systems seek to create multidisciplinary organizations and are therefore willing to add to the complexity of the system for this purpose. Mathematics has a tool called isomorphism to compare order between two structures, but there is no such tool in economics, and so we often do not know that we are operating within two systems with different orders.

برخی از مبانی معرفت‌شناختی در نظریه بازی‌ها

براساس خوانش کتاب «نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی» نوشته جان فون نویمان و اسکار مورگنشترن

مسعود نوروزیان (دانشجوی گروه فلسفه علم، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی،

تهران، ایران؛ mnorouzian@azad.ac.ir)

موسی اکرمی (استاد گروه فلسفه علم، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(نویسنده مسئول)؛ musa.akrami@gmail.com)

تقی ترابی (دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

tttorabi@yahoo.com)

فرهاد حسین زاده لطفی (استاد گروه ریاضیات، دانشکده علوم و فناوری های همگرا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران،

ایران؛ farhad@hosseinzadeh.ir)

اطلاعات مقاله

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲

واژگان کلیدی:

نظریه بازی‌ها،

اصول موضوع ریاضیاتی و اقتصادی،

خودسازماندهی،

نظم،

ایزومورفیسم

انتخاب هر دستگاه اصل موضوعی می‌تواند سطح دستیابی ما به امور واقع و در نتیجه معرفت ما نسبت به جهان اطراف را به اصول آن دستگاه محدود کند. در این مقاله سعی شده است که این موضوع از دیدگاه فلسفه علم بررسی و نشان داده شود که در کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی نوشته جان فون نویمان و اسکار مورگنشترن چگونه با این موضوع برخورد شده است. به همین دلیل چند محور اصلی مانند «عقلانیت»، «متعین بودن سیستم یک بازی»، «تعادل» و «اصل ثابت بودن سایر شرایط» که در علم اقتصاد به عنوان اصل مطرح هستند و نحوه قرار گرفتن این اصول در درون دستگاه اصول موضوع ریاضیاتی نظریه بازی‌ها بررسی می‌شود. دیدگاه کلی ما این است که یکی از دلایل اینکه نظریه بازی‌ها نمی‌تواند رفتارهای اقتصادی را به‌طور کلی توصیف و تحلیل کند آن است که جهان را به‌عنوان یک سیستم تک‌نظمی در نظر گرفته است و به همین دلیل زنجیره علیتی در این سیستم بسیار طویل است؛ درحالی که سیستم‌های خودسازمانده به دنبال ایجاد سازمان‌های چند نظم هستند و به همین دلیل آمادگی دارند که برای این منظور بر پیچیدگی سیستم بیفزایند. ریاضیات برای مقایسه نظم میان دو ساختار دارای ابزاری به نام ایزومورفیسم است؛ ولی در اقتصاد چنین ابزاری وجود ندارد و بنابراین ما در اغلب موارد نمی‌دانیم که در حال عمل کردن در درون دو سیستم با نظم‌های مختلف هستیم.

مقدمه

سؤال اصلی این است که آیا این مجموعه واحد از دیدگاه معرفت‌شناختی نیز منسجم و سازگار است؟ ما در مقاله حاضر به پرسش‌های یادشده می‌پردازیم و تلاش می‌کنیم برای آنها پاسخ‌هایی قابل قبول بیابیم. به این منظور ضمن اشاره به خلاصه‌ای از کتاب مذکور به مواردی در تاریخ معرفت‌شناسی اشاره کرده‌ایم تا بتوانیم زمینه‌های لازم برای بحث‌های بعدی خود را فراهم کنیم. این مقدمات اگرچه بر حجم مقاله افزوده‌اند، ولی ضروری می‌باشند.

تاریخچه و خلاصه کتاب

خلاصه کردن کتاب عظیمی که خود در نهایت ایجاز نوشته شده ساده نیست. به همین دلیل ما فقط به بیان رئوسی از آن بسنده می‌کنیم که بتوان در ادامه این مقاله از آنها استفاده کرد. نسخه‌ای از کتاب که در این مقاله بررسی می‌شود چاپ ششم و ویراست سوم آن است که در سال ۱۹۵۵ توسط انتشارات دانشگاه پرینستون منتشر شده است. بر هر ویرایش کتاب پیشگفتاری توسط نویسندگان نوشته شده است. در پیشگفتار اول که در سال ۱۹۴۳ نوشته شده است نویسندگان به اهداف اصلی خود در نگارش کتاب اشاره می‌کنند و فون نویمان به‌طور ظریفی به کارهای قبلی خود و مقاله مشهورش اشاره می‌کند که در سال ۱۹۲۸ منتشر شده و در آن قضیه کمینه بیشینه برای اولین بار مطرح و ثابت شده است.

در ادامه می‌نویسند که کتاب دارای کاربردهایی هم در نظریه بازی‌ها به‌عنوان خود بازی و هم استفاده از آن در مسائل اقتصادی و اجتماعی است و آشکارا ادامه می‌دهند که «البته، علاقه اصلی ما در جهت اقتصادی و جامعه‌شناختی است». در پایان نیز می‌نویسند: «علاوه‌براین، هدف ما در درجه اول نشان دادن این موضوع است که یک رویکرد جدی برای این موضوعات وجود دارد که شامل کارهایی است که بازیکنان انجام می‌دهند، مانند علایق موازی یا متضاد، اطلاعات کامل یا ناقص، تصمیم واقعی آزاد یا متأثر از شانس» (فون نویمان و مورگنسترن، ۱۹۵۵: ۷). این کتاب در سال ۲۰۰۴ به مناسبت شصتمین سالگرد انتشار آن با مقدمه‌ای از هارولد کون^۲ و پی‌نوشتی از آریل روبنشتاین^۳

کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی^۱ از نظر ساختار درونی مجموعه‌ای از اصول موضوع ریاضیاتی و نتایج آنهاست که در درون این مجموعه، برخی از مسائل علم اقتصاد مطرح و بررسی شده‌اند و به این ترتیب محتوای کتاب یک علم میان‌رشته‌ای محسوب می‌شود. اساساً در همه علوم میان‌رشته‌ای دست‌کم چند پرسش معرفت‌شناختی وجود دارد که باید از دیدگاه فلسفه علم به آنها پاسخ داده شود. برخی از این پرسش‌ها عبارت‌اند از: «آیا ساختار معرفت‌شناسی علمی که در یک موضوع میان‌رشته‌ای در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند یکسان است یا خیر؟»، «چه نوع ساختارهایی می‌توانند در یک ساختار جدید میان‌رشته‌ای قرار بگیرند؟»، «آیا محدودیتی برای این موضوع وجود دارد یا هر نوع ساختار علمی با معرفت‌شناسی‌های خاص خود می‌تواند با ساختار دیگر ترکیب شده و ساختار تازه‌ای را بسازد؟»

مبانی معرفت‌شناختی در ریاضیات به‌عنوان علمی که بر انسجام درونی عناصر خود و سازگاری آنها (به‌معنای منطقی آن) متکی است و معمولاً دارای ساختاری اصل موضوعی است، با مبانی معرفت‌شناختی علم اقتصاد به‌عنوان شاخه‌ای از علوم انسانی که در آن نقش فاعل شناسا، خود به‌عنوان موضوع شناخت، مطرح است، چگونه ممکن است در نظریه‌ای واحد مانند نظریه بازی‌ها با یکدیگر همزیستی داشته باشند؟

سازگاری درونی کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی یکی از مهم‌ترین نقاط قوت این کتاب محسوب می‌شود و در درون این نظام سازگار، مواردی از اصول موضوع علم اقتصاد (چنانچه توافقی بر سر آنها وجود داشته باشد) مانند اصل عقلانیت و یا قوانینی مانند قانون عرضه و تقاضا، تعادل والراسی، ثابت بودن سایر شرایط و همچنین چارچوب‌هایی در نظریه بازی‌ها مانند بلوف‌زدن، خواندن دست حریف (به معنای برهم زدن تعادلی که در میزان دستیابی به اطلاعات برای طرفین بازی وجود دارد)، و مواردی از این نوع مطرح می‌شوند که در کنار یکدیگر، نظریه‌ای واحد را پدید آورده‌اند.

1. Von Neumann, J. and Morgenstern, O. (2007), *Theory of Games and Economic Behavior: 60th Anniversary Commemorative Edition*, Princeton university press.

2. Harold W. Kuhn.

3. Ariel Rubinstein.

روشن‌تر تکرار شد. نقطه تعادل کمینه بیشینه در بازی‌های مورد نظر فون نویمان و مورگنشرن منحصر به فرد است. بعداً جان نش توانست قضیه‌ای را ثابت کند که در آن نوع دیگری از تعادل ظاهر می‌شود که به نام خود او تعادل نش^۲ نامیده می‌شود. تعادل نش در جایی به دست می‌آید که در آن هیچ بازیکنی نمی‌تواند با تغییر راهبرد خود، سود بیشتری به دست آورد. تعادل نش برخلاف تعادل در نقطه کمینه بیشینه (که نقطه زینی نیز نامیده می‌شود) می‌تواند بیش از یکی باشد.

تعریف «تابع مطلوبیت» و کمی کردن عامل مطلوبیت نیز یکی دیگر از نوآوری‌های این کتاب است و با توجه به اینکه تعریف آن وابسته به پیش‌زمینه‌های ریاضیاتی است، از ذکر آن صرف نظر می‌شود. کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی شامل مثال‌هایی از اقتصاد می‌شود تا کاربردهای واقعی نظریه بازی‌ها در اقتصاد نیز مشخص شوند. از نکات دیگری که می‌توان در این خلاصه ذکر کرد، موضوع راهبردهای مخلوط است. یک راهبرد در کتاب این‌طور تعریف می‌شود: «نقشه‌ای که معین می‌کند [هر بازیکن] در هر موقعیت ممکن بر مبنای اطلاعات واقعی که ممکن است در آن لحظه مطابق با الگوی اطلاعاتی که قواعد بازی در اختیارش می‌گذارد، دارا باشد، چه تصمیمی اتخاذ خواهد کرد. ما چنین نقشه‌ای را یک راهبرد^۳ می‌نامیم» (فون نویمان و مورگنشرن، ۱۹۵۵: ۷۹). اگر فرد همیشه از یک راهبرد استفاده کند احتمال خواندن دست او توسط حریف افزایش می‌یابد. بنابراین بهترین کار برای مقابله با لورفتن دست یک بازیکن آن است که از راهبردهای مختلف به شکل تصادفی استفاده شود. این نوع راهبرد را نویسندگان کتاب «راهبرد مخلوط»^۴ می‌نامند.

نکته آخر در این بخش آن است که در نظریه بازی‌ها چند پیش فرض وجود دارد که تحلیل آنها می‌تواند در بررسی مبانی معرفت‌شناختی این نظریه مؤثر واقع شود. این موارد عبارت‌اند از:

۱. بازیکنان از عقلانیت برخوردارند و تصمیمات عقلانی

می‌گیرند؛

دوباره به چاپ رسید که همین نسخه در سال ۲۰۰۷ نیز تجدید چاپ شد. محتوای اصلی کتاب دارای ۶۴۱ صفحه است که در ۱۲ فصل و شامل ۶۷ بند تنظیم شده‌اند.

در فصول اشاره شده نویسندگان به شکل گام‌به‌گام از بازی‌های دو نفره مجموع صفر آغاز می‌کنند تا در انتها به بازی‌های n -نفره برسند. منظور از مجموع صفر بودن یک بازی آن است که هر آنچه یک بازیکن در طی بازی می‌برد، بازیکن دیگر می‌بازد و برعکس؛ به نحوی که مجموع برد و باخت‌ها در هر دور از بازی برابر صفر است. سپس شرط مجموع صفر بودن بازی نیز حذف می‌شود و بازی‌های غیرمجموع صفر بررسی می‌شوند. این نوع بازی را می‌توان با افزودن یک بازیکن صوری که به اندازه کل امتیازهای جابه‌جا شده در بازی، می‌برد یا می‌بازد، دوباره به یک بازی مجموع صفر تبدیل کرد و از همان مدل‌های طراحی شده قبلی استفاده کرد.

مهمترین موضوع در نظریه بازی‌ها یافتن نقاط تعادل است. این کار با ابداع قضیه کمینه بیشینه^۱ در کتاب صورت گرفته است. هدف این است که به کمک این قضیه به نقطه‌ای برسیم که در آن هریک از طرفین بازی به بیشترین منافع ممکن خود دست یابند. هر بازیکن سعی می‌کند سود خود را بیشینه کند و از طرفی زیان خود در بازی را به کمترین مقدار ممکن برساند. بنابراین چنانچه این تعامل را از سوی هر دو بازیکن به‌عنوان یک رفتار کلی بنگریم، هر بازیکن سعی می‌کند بیشترین مقدار زیان خود در بازی را به کمترین مقدار آن کاهش دهد و در مقابل بازیکن دیگر سعی می‌کند کمترین میزان باخت حریف را به بیشترین مقدار ممکن ارتقاء دهد. تقابل این دو خواسته به قضیه کمینه بیشینه معروف است و آن نقطه‌ای است که منافع و زیان‌های مجموع بازیکنان به تعادل برسد و تغییر محل نقطه تعادل به افزایش زیان یا افزایش سود یک طرف و کاهش زیان یا کاهش سود طرف دیگر ختم خواهد شد.

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، این قضیه قبلاً در سال ۱۹۲۸ توسط فون نویمان در مقاله‌ای به زبان آلمانی منتشر شده بود و دوباره در کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی به شکل کامل‌تر و

1. Minimax Theorem.

2. Nash Equilibrium.

3. Strategy.

4. Mixed Strategy.

قرار بگیرد، می‌تواند آنچه را که از قبل «می‌دانسته» به یاد آورد. در واقع روح آنچه را که از قبل و به‌طور پیشینی^۸ می‌داند و یا آنچه را که نمی‌تواند به کمک تجربه حسی درک کند، به کمک فرم‌ها (یا ایده‌ها، یا کلی‌ها) به ذهن متبادر یا یادآوری می‌کند (هملین، ۱۹۶۷: ۵).

افلاطون در رسالهٔ ثائیتوس، معنای معرفت را تا مرز «باور صادق» به پیش می‌برد؛ ولی این گفتگو تقریباً بدون نتیجه به پایان می‌رسد؛ هرچند اشاره‌هایی به «توجیه» نیز در آن وجود دارند. در واقع در این گفتگو ابتدا به این موضوع اشاره می‌کند که دانایی داشتن شناسایی است و سپس از زبان سقراط می‌گوید «پس ثائیتوس، آشکار شد که شناسایی نه ادراک حسی است و نه پندار درست و نه پندار درستی که با تعریف و توضیح همراه باشد» (افلاطون، ۱۳۸۰: ۱۳۷۷). او متوجه شده بود که باور صادق به تنهایی برای داشتن معرفت کافی نیست؛ ولی تعریف معرفت باید تا سال‌ها در ابهام باقی می‌ماند. افلاطون در جمهوری نیز تلاش می‌کند تا نشان دهد که معرفت ما به جهان تنها از طریق کلی‌ها امکان‌پذیر است و در تمثیل غار به خوبی این امر را نشان می‌دهد. از دیدگاه افلاطون معرفت واقعی فقط به کلیات تعلق دارد.

ارسطو موضوع معرفت را چند گام به پیش برد. او نیز مانند افلاطون به این اعتقاد داشت که معرفت از طریق کلی‌ها به دست می‌آید؛ ولی در عین حال تلاشی برای اثبات وجود معرفت و درک ماهیت آن نکرد؛ بلکه هدف او از این بررسی توصیف معرفت و پیش‌فرض‌های آن بود (هملین، ۱۹۶۷: ۹). آنچه که به آن معرفت داریم، جزئی‌ها هستند که خود جلوه‌ای از کلی‌های مندرج در جزئی‌هایند. باید گفت که ارسطو، برخلاف افلاطون، وجود جهانی از کلی‌ها را نمی‌پذیرد و معتقد است که کلی‌ها در جزئی‌ها وجود دارند و نمی‌توانند مستقل از جزئی‌ها وجود داشته باشند.

در ادامهٔ این بررسی کوتاه باید به اجبار از ذکر نظرات بزرگانی چون لاک (در رسالهٔ جستاری در فهم بشر)،^۹ برکلی (در رساله در بارهٔ مبادی شناخت آدمی)^{۱۰} و سه‌گفت و شنود میان هیلاس و فیلونوس^{۱۱} و هیوم (کاوشی در خصوص فهم بشری)^{۱۲} عبور

۲. منافع هر یک از بازیکنان افزون بر ترجیحات و تصمیمات خودش، به ترجیحات و تصمیمات طرف دیگر بازی نیز وابسته است؛ یعنی نوعی تعادل در اینجا مورد بحث است؛

۳. در هر بازی نقطهٔ تعادلی وجود دارد که در آن نقطه همهٔ تصمیم‌های عقلانی طرفین بازی (راهبردها) با یکدیگر مواجه می‌شوند و بازیکنان تمایلی به تغییر آن وضعیت ندارند. این تعادل فقط در اطراف تمایلات و مطلوبیت‌های دست‌یافتنی ایجاد نمی‌شود؛ بلکه محل رسیدن منافع متضاد نیز هست و در نقطهٔ تعادل، توابع مطلوبیت طرفین بازی در نقطه‌ای به نام نقطهٔ زینی^۱ با یکدیگر روبه‌رو می‌شوند که در واقع نقطهٔ تعادل ناپایدار است. به‌علاوه، هدف نویسندگان با توجه به مقدمهٔ کتاب، تنها مدل‌سازی ریاضیاتی بخشی از رفتارهای اقتصادی می‌باشد و بنابراین مدل‌سازی همهٔ علم اقتصاد مدنظر آنها نیست.

نگاهی کوتاه به معرفت‌شناسی

دائرةالمعارف استنفورد، معرفت‌شناسی را «مطالعهٔ دانش و باور موجه و یا شرایط لازم و کافی برای کسب «شناخت»» معرفی می‌کند (استه‌آپ، ۲۰۱۸). در تعریف کلاسیک معرفت، آن را باور صادق موجه می‌دانند. گتیه با ذکر موارد نقض نشان داد که هیچ یک از سه عامل یادشده شرط کافی برای معرفت نیستند.

منابع مختلف، ریشه‌های بررسی معرفت را به یونان باستان نسبت می‌دهند. گمان کلی در این دوره آن بود که طبیعت قابل شناختن و دریافتن توسط انسان است. هراکلیتوس^۲ برای این دریافت، اولویت را به حس می‌داد و پارمنیدس^۳، عقل را مبنای دریافت و شناخت طبیعت می‌پنداشت. افلاطون^۴ در حداقل دو رسالهٔ خود (منون^۵ و ثائیتوس^۶) به‌طور مستقیم به موضوع معرفت پرداخته است. وی در رسالهٔ منون به یکی دیگر از اندیشه‌های خود، یعنی به خاطر آوردن^۷ یا یادآوری (تذکار)، اشاره می‌کند. او مدعی می‌شود که روح انسان همیشه زنده است و در هر بدن که

1. Saddle Point.
2. Heraclitus.
3. Parmenides.
4. Plato.
5. Menon.
6. Theaetetus.
7. Recollection.

8. A priori.

9. A research to human conception.

10. A treatise concerning the principles of human knowledge.

11. Tree Dialogues between Hylas and Philonous.

12. An enquiry concerning human understanding.

(که به وسیله تأثرات حسی صرفاً تحریک شده است) از خود ایجاد می‌کند. ما نمی‌توانیم این عامل اضافی اخیر را از مادهٔ بنیادین (حسی) تشخیص دهیم، مگر آنکه تمرین طولانی ما را متوجه این عامل کند و به ما مهارت جداسازی آن را بدهد.^۱ به علاوه عقل محض از دیدگاه کانت می‌تواند هم جنبهٔ درونی داشته باشد و هم جنبهٔ بیرونی؛ از این رو جهان بیرون شامل بخشی از عقل انسان نیز می‌شود که این نکتهٔ بسیار مهمی بود که کانت به آن دست یافت.

با جهشی بزرگ در تاریخ معرفت‌شناسی خود را به مباحث اخیر این دانش می‌رسانیم که در آن مواردی چون حافظه و عصب‌شناسی مطرح است. به کمک علم عصب‌شناسی توانسته‌ایم به چگونگی عمل «فهمیدن» و همچنین معنای «دانستن» تا حدودی نزدیک شویم و کارکردهای مغز و سیستم عصبی انسان را حین ارتباط با جهان بیرون و حتی خواب و تخیلات آزاد ذهن درک کنیم.

اریک کندل^۲ در کتاب معروف خود به نام در جستجوی حافظه ضمن برشمردن خلاصه‌ای از مسیر طولانی بررسی و فهم سازوکار ذهن انسان، به عملکرد سیستم عصبی برای به خاطر سپردن تجربیات پیشین و ادراک جهان بیرونی بر این نکته تأکید می‌کند (کندل، ۱۳۹۳: ۳۳۵).^۳

آنها^۴ ادله و شواهد علمی در تأیید نتیجه‌گیری‌های روان‌شناسی گشتالت ارائه دادند که در آن اسناد اثبات کرده بودند. این باور که ادراکات ما دقیق و بی‌واسطه هستند، در واقع خطای باصره است. این سخن بدین معناست که مغز اطلاعات را به صورت خام (یعنی به همان شکلی که دستگاه‌های حسی آنها را از محیط دریافت می‌کنند) تحویل نمی‌گیرد و همچنین آنها را عیناً و بدون کم و کسر باز تولید نمی‌کند؛ بلکه برعکس، هریک از شبکه‌های حسی، نخست اطلاعات خام در حال وصول را تجزیه و تحلیل می‌کند؛ یعنی آنها را از هم تجزیه می‌کند و سپس مطابق

کنیم. هر یک از این اندیشمندان خود منشأ تحولاتی در فهم ما از مفهوم معرفت و توانایی‌های انسان برای ادراک جهان بوده‌اند.

کانت یکی از تأثیرگذارترین و عمیق‌ترین بررسی‌ها را در زمینهٔ معرفت انجام داده است. او در سه کتاب انتقادی خود یعنی نقد عقل محض، نقد عقل عملی و نقد قوهٔ حکم، بنیان‌های فکری ما را از نو سازماندهی می‌کند و به‌ویژه در کتاب نقد عقل محض دیدگاه ما را نسبت به معرفت اصلاح می‌کند. کانت در میانهٔ سه مکتب فکری بزرگ قرار داشت و می‌بایست مسیر مستقل خود را از میان آن مکاتب برمی‌گزید. این مکاتب عبارت بودند از عقل‌گرایی (با نمایندگانی چون دکارت، لایبنیتز و اسپینوزا)، تجربه‌گرایی (مانند لاک) و شک‌گرایی (مانند هیوم).

کانت از میان این مکاتب عناصری را برگزید و برخی دیگر را رها کرد و درست مانند انقلاب کوپرنیکی در نجوم که با تغییر جایگاه مرکزیت از زمین به خورشید توانست نحوهٔ تفکر و ادراک ما از جهان پیرامون را اصلاح و معادلات ریاضیاتی مدارها و پدیده‌های نجومی دیگر را ساده‌تر کند، کانت نیز با تغییر جایگاه ذهن و عین در فرایند شناخت نشان داد که نه عقل آدمی به تنهایی برای درک جهان کافی است و نه تجربه. به این ترتیب پیوندی میان عقل‌گرایی و تجربه‌گرایی ایجاد کرد.

انسان، به‌عنوان فاعل شناسا در میان جهان و آنچه که ادراک می‌شود قرار دارد و مشخصاً اعلام کرد که آنچه ما ادراک می‌کنیم، جهان واقع نیست؛ بلکه آن چیزی است که عقل انسان از این جهان می‌تواند دریافت کند. بخشی از این ادراک به شکل تجربهٔ حسی حاصل می‌شود و بخش دیگری از آن به شکل پیشینی در نهاد انسان نهفته است. آگاهی ما از جهان خارج محتاج هر دو بخش یادشده است. در واقع، ذهن انسان به شکل فیلتری عمل می‌کند که واقعیت بیرونی را به ادراک درونی تبدیل می‌کند. به‌دیگر سخن، انسان از جهان بیرونی، چیزی را می‌فهمد که «می‌تواند» بفهمد. کانت این موارد را به زبان خود چنین عنوان می‌کند (کانت، ۱۳۹۴: ۴۹).

البته هر چند شناخت ما کلاً با تجربه آغاز می‌شود، اما این بدان معنا نیست که شناخت ما کلاً از تجربه برآمده است؛ زیرا ممکن است که حتی شناخت تجربی ما ترکیبی باشد از آنچه ما به‌وسیلهٔ تأثرات دریافت می‌کنیم، و آنچه قوهٔ شناخت خاص خود ما

۱. تأکیدها از خود کانت است.

۲. Eric Kande روان‌پزشک و عصب‌شناس اتریشی-آمریکایی و استاد بیوفیزیک و بیوشیمی در دانشگاه کلمبیاست که در سال ۲۰۰۰ میلادی به همراه دو نفر دیگر موفق به دریافت جایزهٔ نوبل شده است.

۳. به‌منظور یک دستی با متن مقاله، کمی ویرایش شده است.

۴. منظور از آنها، سه دانشمند به نام‌های مونت کاسل، هابل و ویزل است که در متن کتاب به تحقیقات آنها اشاره شده است.

آیا علوم مختلف، معرفت را به اصول خود محدود می‌کنند؟
 نخستین پرسش از نوع معرفت‌شناسی در علم اقتصاد این است که این علم به چه نوع مسائلی می‌پردازد و منابع معرفتی خود را از کجا کسب می‌کند؟ (کایزن، ۱۹۴۶: ۱).

نظریه اقتصادی در مورد دو نوع موضوع بحث می‌کند: مسائل حداکثر کردن^۲ و مسائل بازار. نظریه رفتار فردی مصرف‌کننده یا سرمایه‌گذار مثال‌هایی از موضوعات نوع اول هستند؛ در حالی که موضوع آشنای تعادل عمومی و الراسی مثالی از نوع دوم. در هر دو این مسائل، نحوه پارامتری کردن [مسئله] نقش اساسی ایفا می‌کند. منظور از پارامتری کردن مسئله این است که متغیرها در مدلی که می‌سازیم از چه منابعی تأمین می‌شوند و چگونه تغییر می‌کنند. سبحانی و همکاران (۱۳۹۲) مسائل معرفت‌شناختی اقتصاد را در بررسی مسائلی با عناوین «عقل‌گرایی در مقابل تجربه‌گرایی»، «مسئله قانون یا شبه قانون» و مسئله «جمع‌زنی» محدود کرده‌اند. پرسش‌هایی مانند «آیا منبع دانش عقل است یا تجربه؟» محدود به رشته اقتصاد نیست و اندیشمندان بسیاری (از جمله ارسطو،^۳ دکارت،^۴ اینشتین^۵ و ویتگنشتاین)^۶ به دنبال آن بوده‌اند که بررسی کنند آیا جهان با اتکاء به عقل محض قابل دریافتن هست یا خیر؟^۷

۲. مثلاً تابع مطلوبیت یک تابع چند متغیره است که بیشینه کردن هر یک از متغیرهای آن می‌تواند در یک مسئله اهمیت داشته باشد. با وجود این، بیشینه کردن همه آنها با یکدیگر تقریباً غیرممکن است و تنها در اقتصاد موسوم به اقتصاد رابینسون کروزو که فقط یک بازیگر اقتصادی دارد، قابل توجیه است. روش‌های بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی‌های خطی و غیرخطی و حتی تحلیل پوششی داده‌ها می‌توانند برخی از مدل‌های تابع مطلوبیت را در حالتی مورد بررسی قرار دهند که کل تابع برای یک تیت خاص بیشینه می‌شود. به علاوه بیشینه کردن سود، بیشینه کردن فروش، بیشینه کردن منافع در ائتلاف‌ها و غیره نیز مثال‌هایی از موضوعات بیشینه کردن محسوب می‌شوند. به گفته روزنبرگ (۱۹۹۴: ۳). «رفتاری را که اقتصاددانان درصدد تبیین آن هستند بازتاب نیروهایی است که همواره به سوی تعادل‌های پایداری حرکت می‌کند و یک متغیر نظری را حداقل یا حداکثر می‌کند. در مورد اقتصاد خرد متغیر مهم، مطلوبیت (یا جانشین اخیر آن) است و تعادل با سطح قیمتی که این متغیر را در تمام بازارها حداکثر می‌کند به دست می‌آید».

۳. در مابعدالطبیعه (متافیزیک) از بند استاندارد 1011b به بعد و به خصوص در بخش اپسیلون و به طور تخصصی‌تر در کتاب درباره نفس کتاب‌های دوم و سوم.

۴. در کتاب تأملات در فلسفه اولی، ص ۳۹-۳۸.

۵. در کتاب فیزیک و واقعیت، ص ۲۵.

۶. در کتاب رساله منطقی-فلسفی که البته بخش قابل توجهی از آن در حوزه معرفت‌شناختی قابل طبقه‌بندی است، می‌توان گفت که وی در رساله منطقی-فلسفی به دنبال یافتن منشأ ادراک و شناخت انسان است و از آنجا به نقش زبان و نظریه تصویری زبان و معیارهای معناداری و همچنین ملاک‌های صدق می‌رسد.

۷. «من به لحاظی عقیده دارم که فکر ناب، چنان‌که فلاسفه باستان تصور کرده‌اند، می‌تواند به درک واقعیت نائل آید» (اینشتاین، ۱۳۹۶: ۲۷).

با ارتباطات و قوانین طبیعی خودش، دوباره آنها را با هم ترکیب می‌کند- اینجاست که باید در برابر امانوئل کانت سر فرود آورد! با اینکه معرفت‌شناسی در علوم مختلف دارای ریشه‌های واحدی است، ولی موضوع در علوم انسانی تا حدی متفاوت است. در علوم انسانی به‌طور کلی و در علم اقتصاد به‌طور خاص معرفت‌شناسی با این سؤال روبه‌رو است که چگونه می‌توان افزون‌بر رابطه بین فاعل شناسا و موضوع شناخت، به تجزیه و تحلیل ذهن فاعل شناسا نیز پرداخت؟ در واقع چون موضوع بررسی‌های علوم انسانی، در درجه اول خود انسان و رفتارهای اوست، بنابراین شناسایی فاعل شناسا بخشی از معرفت‌شناسی در علوم انسانی است.

معرفت‌شناسی در اقتصاد نیز به شیوه‌های مختلفی بررسی شده است. یکی از دیدگاه‌ها بر این مبنا استوار است که جهان واقع را باید از طریق مدل‌ها بازشناخت؛ زیرا امکان کنترل متغیرها و پارامترها در این روش وجود دارد. بنابراین سؤال مربوط به معرفت‌شناسی به این سؤال فرو کاسته می‌شود که کدامین مدل‌ها امکان بازنمایی بهتر امر واقع را دارند؟ (گرابنر، ۲۰۱۶: ۳).

از سوی دیگر، پیتر وینچ معتقد است که رفتار جمعی انسان را باید رفتاری تابع قاعده دانست نه رفتاری تابع نظم علی. وی می‌نویسد: «من این تفاوت را با گفتن این که درک ما از پدیده‌های طبیعی برحسب مفهوم علت است در حالی که درک ما از پدیده‌های اجتماعی بر مبنای انگیزه‌ها و دلایل می‌باشد، بیان می‌کنم» (وینچ، ۱۹۹۰: XI مقدمه چاپ دوم).^۱ بنابراین نخستین موضوع معرفت‌شناختی در زمینه بهره‌گیری اقتصاد از نظریه بازی‌ها آن است که «آیا مدل‌های ریاضیاتی اساساً توانایی بازنمایی امور اقتصادی را دارند یا خیر؟» و آیا در این فرایند نظم علی برقرار است یا قواعد و قانون؟ برای بررسی این موضوع به این احتیاج داریم که بینیم دستگاهی که در آن می‌اندیشیم می‌تواند بر معرفت ما از جهان تأثیر بگذارد یا خیر؟

۱. این کتاب در سال ۱۳۸۶ توسط انتشارات سمت منتشر شده ولی مقدمه نویسنده که به آن اشاره شد در نسخه فارسی آن نیامده است.

انواع چارچوب‌ها: اصول موضوع، قانون، قانون-واری،

قاعده، قضیه، تبیین و پیش‌بینی

اصول موضوع، قانون، قانون-واری، قاعده، قضیه و تعریف از کلمات و عبارت‌هایی هستند که ارتباط موضوعی با یکدیگر دارند؛ ولی به‌هیچ‌وجه معادل یکدیگر نیستند. در ریاضیات این چارچوب‌ها وجود ندارند؛ ولی هر یک از آنها که وجود دارند دارای جایگاه خاص خود هستند و هرگز به جای یکدیگر به کار نمی‌روند و با هم اشتباه نمی‌شوند. در علوم انسانی و به‌ویژه علم اقتصاد این واژه‌ها در مواردی در کنار هم به کار می‌روند و گاه معادل هم. روزنبرگ (۱۹۷۶) تلاش کرد این تفکیک را در مورد واژه قانون به روشنی انجام دهد.

در علوم طبیعی، قانون با علیت همراه است؛ یعنی قابل تبدیل شدن به یک الگوریتم است. هر گاه در فیزیک از قوانینی مثل قانون جاذبه عمومی، قانون اول تا سوم نیوتون و غیره نام می‌بریم، حداقل یک رابطه علی در آن قانون به چشم می‌خورد؛ ولی در مورد واقع‌نما بودن قوانین در علوم اجتماعی جای بحث وجود دارد. قانون در اقتصاد ممکن است در یک دور جریان داشته باشد و علت‌ها خود براساس تغییراتی تغییر کنند که در معلول‌ها رخ می‌دهند. مثلاً قانون عرضه و تقاضا در اقتصاد از این نوع است چنان‌که «اگر از ابتدا افزایشی در تقاضا داشته باشیم، قیمت به جای پایین آمدن، بالا می‌رود. علاوه بر این قانون تقاضا امری فراگیر نیست. به‌عنوان مثال اگر هم زمان با کاهش قیمت، تغییری در ذائقه و سلیقه رخ دهد، تقاضا ممکن است افزایش نیابد» (هاوسمن، ۱۳۹۱: ۳۱).

قانون در اقتصاد بر دو گونه است: یکی براساس اقتصاد اثباتی و دیگری بر مبنای اقتصاد دستوری. اقتصاد اثباتی یا پوزیتیویستی بر مبنای مجموعه‌ای از دانسته‌های نظام‌مند استوار است که به مقوله چستی می‌پردازد. اقتصاد دستوری مجموعه‌ای از دانسته‌های نظام‌مند است که به بایدها و نبایدها می‌پردازد (فریدمن، ۱۹۵۳: ۲۴۶).

قانون در اقتصاد اثباتی از سازوکارهای درونی سیستم اقتصادی پیروی می‌کند و علیت در آن بر مبنای روابط ذاتی میان هستومندهای اقتصادی استوار است؛ در حالی که در اقتصاد دستوری که بر مبنای قانون‌گذاری و دخالت‌های حاکمیت استوار است، روابط اقتصادی از رابطه‌ای ضروری میان هستومندها ناشی نمی‌شوند؛ بلکه

پرسش دوم این است که «آیا گزاره‌هایی که در علم اقتصاد به کار می‌روند دارای وجه علی هستند؟» (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۷). قوانین یک علم به پذیرش علیت در آن دستگاه وابسته است. بنابراین باید مشخص شود که آنچه که در علم اقتصاد وجود دارد علت است یا «دلیل». سروش (۱۳۶۶) تفاوت میان علت و دلیل را به این نحو مشخص می‌کند:

علت عبارت از این است که علت، مؤثری است که موجودی را به نحو ناآگاه، آن هم به نحو لایتخلف به واکنشی وامی‌دارد؛ اما دلیل عبارت است از یک تصدیق آگاهانه در ذهن یک فرد عاقل و شاعر (یعنی باشعور) که او آن را برمی‌گیرد تا عاقلانه بر وفق آن عمل کند.

روزنبرگ (۱۹۷۶: ۱۸۳) اعتقاد دارد که «گزاره‌های کلی نظریه اقتصاد خرد (قانون-وار) هستند نه قانون».^۱

بنابراین تنوعی از چارچوب‌ها وجود دارد که به کمک آنها تلاش می‌کنیم در هر دستگاه نوعی نظم بیابیم و به کمک آن نظم‌ها هم آنچه را که اتفاق می‌افتد، تبیین کنیم و هم بتوانیم راهی برای پیش‌بینی آینده آن سیستم بیابیم؛ ولی این چارچوب‌ها موجب می‌شوند که مجبور باشیم جهان را بر مبنای اصولی بفهمیم که یک علم در اختیار ما می‌گذارد.

نظریه بازی‌ها براساس یک دستگاه اصل موضوعی بنا شده است و در حالت خاص کتاب «نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی» نحوه شکل‌گیری و استفاده از این دستگاه اصل موضوعی را به‌طور کامل نشان می‌دهد. با توجه به اینکه ایجاد یک دستگاه اصل موضوعی عملاً نحوه دستیابی ما به امور واقع را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از این رو در ادامه به انواع چارچوب‌هایی پرداخته می‌شود که ما برای مطالعه یک پدیده ایجاد می‌کنیم و اثری که آن چارچوب‌ها بر ادراک ما از جهان می‌گذارند.

۱. روزنبرگ قانون را این‌طور تعریف می‌کند: گزاره p قانون است اگر و فقط اگر p یک گزاره قانون مانند بوده و صادق باشد (همان: ۱۸۳). در مورد گزاره‌های قانون مانند نیز در چند جا تعاریفی ارائه می‌کند که باز هم به گزاره‌های قانونی وابسته است. مثلاً «قوانین «واقعی» عبارت‌های قانون مانند صادق هستند» (ص ۱۳۰). به نقل از نایجل (Nagel) نیز می‌نویسد: «در بسیاری از موضوعات، همبستگی‌های غیرقابل تغییری از خواص معین وجود دارند که از یک نوع هستند» (ص ۴۸) و این همبستگی‌ها نشانه‌هایی از وجود قانون مانندها هستند.

قوانین متعددی را می‌توان ذکر کرد که اقتصاددانان از آنها استفاده می‌کنند و گاه آنها را به شکل قضیه به کار می‌برند تا اصل. مثلاً «انسان‌ها به مشوق‌ها پاسخ می‌دهند»، «همه در حال مبادله هستند»، «ارزش هر چیز برابر است با ارزش تمام چیزهایی که به خاطر به دست آوردن آن از دست می‌دهیم»... (سبحانی، ۱۳۹۷). اصول موجود در علم اقتصاد را نمی‌توان مانند اصول موضوع در ریاضیات در نظر گرفت؛ یعنی نمی‌توان هر قضیه در اقتصاد را (در صورت وجود) تنها به کمک اصول موضوع همان دستگاه اثبات کرد.

معیارهایی برای علم بودن یا نبودن یک دستگاه فکری وجود دارند که می‌توان به کمک آن معیارها، اقتصاد را به لحاظ علم بودن یا نبودن آن بررسی کرد. روزنبرگ در مقاله مشهوری^{۱۰} (۱۹۹۳) به این

هم دارد که کامل‌تر آن چنین است: ۱. عرضه، تقاضای خود را ایجاد می‌کند؛ ۲. وجود عرضه یا عرضه کننده در بازار فی‌نفسه بیانگر وجود تقاضا برای دیگر کالاهاست؛ ۳. عرضه کل یا تقاضای کل برابر است؛ ۴. مصرف، به معنای استفاده کامل، همسان تولید است؛ و ۵. درآمد برابر هزینه است؛ یعنی آنچه برای مصرف هزینه نشده به منظور سرمایه‌گذاری خرج می‌شود. ۶. قانون انگل (*Engel's law*): این قانون که به نام کاشف آن ارنست انگلدر قرن نوزدهم میلادی مدیر اداره آمار پروس موسوم شده و اشاره به این دارد که نسبتی از درآمد که صرف خوراک می‌شود با افزایش درآمد شخص کاهش می‌یابد و نسبت هزینه‌های غیرضروری‌تر بالا می‌رود (فرهنگ توصیفی اصطلاحات پول، بانکداری و مالیه بین‌المللی به نشانی: <https://www.aftabir.com/dictionaries>).

۷. قانون بازدهی نزولی (*The law of diminishing returns*): هر نیروی کار اضافه شده جدید، نسبت به نیروی کار اضافه شده قبلی، بازده کمتری دارد (بگ و دیگران، ۲۰۱۴، بخش واژه‌نامه).

۸. قانون عرضه و تقاضا (*The law of supply and demand*): قانونی که به موجب آن قیمت کالا از تقاطع عرضه و تقاضای آن به دست می‌آید. افزایش عرضه کالا موجب کاهش قیمت آن می‌شود، مگر آنکه تقاضا برای آن نیز بالا برود (فرهنگ توصیفی اصطلاحات پول، بانکداری و مالیه بین‌المللی). به عبارت دیگر قیمت هر کالا به گونه‌ای تنظیم می‌شود که مقدار عرضه شده و مقدار مورد تقاضا به تعادل برسد (مانکیف، ۲۰۱۸: ۷۸).

۹. قانون نزولی بودن مطلوبیت نهایی (*The law of diminishing marginal utility*): با اضافه شدن یک واحد جدید از یک کالا، مطلوبیت نهایی آن کالا نسبت به مطلوبیتی که قبل از اضافه شدن داشته است، کاهش می‌یابد (همان: ۴۳۳).

۱۰. این مقاله در چندین نوبت و در مجموعه‌های مختلف به چاپ مجدد رسیده است. از جمله در مراجع زیر: روزنبرگ، ا. (۱۳۷۹)، «اگر اقتصاد علم نیست پس چیست؟»، نامه مفید، دوره ۶، شماره ۲ (پیاپی ۲۲)، ص ۱۸۳-۲۰۵.

فصل ۲۱ کتاب: Hausman, D. (1994), *The Philosophy of Economics: An Anthology*, 2nd Revised edition, Cambridge university press, pp. 376-394.

و یا در کتاب زیر: Reprinted with permission from *The Philosophical Forum*, vol. 14, numbers 3-4 (Springer-Summer 1983), pp. 296-314.

و چند منبع دیگر.

بر مبنای بایدها و نبایدهایی شکل می‌گیرند که دستگاه قانون‌گذار و دستگاه‌های نظارتی تنظیم و ابلاغ می‌کنند.

قوانینی که به این شکل ایجاد می‌شوند، به زمان وابسته‌اند و بر مبنای ضرورت‌ها یا تغییر جهت‌های ایجاد شده در مسیر سیستم اقتصادی تغییر می‌کنند. ممکن است بخواهیم قوانینی را که در اقتصاد اثباتی جاری هستند، به عنوان اصل موضوع بپنداریم و آنها را به عنوان احکامی در نظر بگیریم که نیاز به اثبات ندارند و یا بدیهی تلقی می‌شوند. با وجود این، هیچ نوع اتفاق نظری بر سر این اصول موضوع در اقتصاد وجود ندارد. برخی ممکن است اصل عرضه و تقاضا را واقعاً یک اصل بدانند و برخی دیگر به دلیل آنکه در این اصل باید از اصل دیگر «مشروط به ثابت بودن سایر شرایط» استفاده کرد، آن را یک قانون (با تعابیر پیش گفته) بپندارند.

مجموعه‌ای منسجم از اصول موضوع را نمی‌توان برای اقتصاد برشمرد و یا دست کم به اصول موضوعی اشاره کرد که مورد توافق همگان باشند. با وجود این، مواردی وجود دارند که علم اقتصاد با اتکاء بر آنها رشد یافته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود: ۱. کمبود منابع یا اصل کمیابی (می‌یرز، ۱۳۸۵: ۵)؛ ۲. حریص بودن انسان یا خواست‌های نامحدود (همان: ۶)؛ ۳. عقلانیت؛^۲ و ۴. ثبات سایر شرایط.^۳

قوانین دیگری را نیز می‌توان برشمرد که بلاگ (۱۳۸۷: ۲۰۰) به آنها اشاره می‌کند. برخی از این قوانین عبارت‌اند از:

– قانون گرشام؛^۴ – قانون سه؛^۵ – قانون انگل؛^۶ – قانون عرضه و تقاضا؛^۷ – قانون بازدهی نزولی؛^۸ – قانون نزولی بودن مطلوبیت نهایی؛^۹

۱. اقتصاد علمی اجتماعی است که بررسی می‌کند رفتار انسان‌ها را و خاصه، شیوه‌ای را که افراد و جوامع از میان شیوه‌های مختلف استفاده از منابع کمیاب برمی‌گزینند تا خواست‌های خود را برآورده کنند. ۲. بلاگ، ب. (۱۳۸۷) روش‌شناسی علم اقتصاد (اقتصاددانان چگونه تبیین می‌کنند)، ص ۳۰۷.

3. *Ceteris Paribus*. ۴. قانون گرشام (*Gresham's law*): پول بد، پول خوب را بیرون می‌اندازد (از گردش می‌اندازد). این قانون در مورد جایگزینی پول کاغذی در مقابل پول سکه‌ای به کار گرفته شد. پول سکه‌ای به دلیل ارزش فلز درون آن به عنوان پول خوب محسوب می‌شد و پول کاغذی به همین ترتیب پول بد به حساب می‌آمد. سر توماس گرشام از درباریان ملکه انگلیس (ملکه الیزابت) در قرن شانزدهم میلادی بود که مسئولیت مالی دربار او را برعهده داشت.

۵. قانون سه (*Say's law*): زان باتیت سه از تجار و استادان فرانسوی در قرن نوزدهم میلادی بود که استاد و اولین رئیس کرسی اقتصاد سیاسی در گُلز دو فرانس بود. این قانون معمولاً با توصیف بخش اول یعنی «هر عرضه‌ای تقاضای خود را ایجاد می‌کند» شناخته می‌شود؛ ولی در واقع این قانون بندهای دیگری

در تبیین‌های آماری و به‌ویژه تبیین استقرایی - آماری نیز «امکان دارد ارتباط میان مقدمات و نتیجه با یافتن اطلاعات جدید زیر سؤال برود» (صمدی، ۱۳۸۴: ۹۹)؛ از این رو تعداد داده‌هایی که در مقدمه استدلال قرار می‌گیرند فقط می‌تواند تبیین را ضعیف‌تر کند.

به عبارت کلی‌تر می‌توان عنوان کرد که اگر جهان (و در حالت ساده‌تر، یک دستگاه اصل موضوعی) متعین باشد، آنگاه پیش‌بینی و تبیین با یکدیگر هم‌ارزند. مسئله این است که مقدم این ترکیب شرطی همیشه صادق نیست. می‌توان این شرط را کمی تعمیم داد که «اگر جهانی که در حال بررسی آن هستیم فقط از یک نوع نظم برخوردار باشد، آنگاه متعین است و بنابراین در آنجا تبیین و پیش‌بینی هم‌ارزند». ما با جهانی تک‌نظمی روبرو نیستیم و به عبارتی صحیح‌تر با جهانی چندنظمی و حتی، در مواردی، با گستره‌های آشوبناک^۲ مواجهیم که نه فقط یک نوع نظم وجود ندارد و انواع مختلفی از نظم براساس شرایط سیستم دینامیکی آن می‌تواند حضور داشته باشد، بلکه گونه‌ای آنتروپی حاکم است. هر بار که پدیده‌ای را تبیین می‌کنیم باید از قبل بدانیم که در مورد کدام نظم خاص سخن می‌گوییم.

این موضوع می‌تواند موجب درک عمیق‌تری از مفهوم تبیین و یا استقراء شود، مفاهیمی که همیشه مورد بحث بوده‌اند و تردیدهایی بر آنها وارد شده است. هیوم (۱۳۹۵: ۴۲) مسئله استقراء را به دلیل آن نمی‌پذیرفت که جهان یکنواخت نیست و بنابراین تعمیم شرایط اولیه و یا شواهد تجربی به دست آمده حال حاضر به آینده امری نادرست است. این توضیح هیوم را می‌توان با دانش‌های نوینی که امروزه در اختیار داریم دوباره بازنگری کرد و وجود جهانی با زنجیره‌های علیتی کوچک‌تر را به جای جهانی با یک زنجیره علیتی طویل و بی‌پایان پذیرفت. به این ترتیب استقراء فقط در یک دستگاه با یک نظم خاص و یک زنجیره علیتی محدود قابل قبول خواهد بود و نه برای همه جهان‌های ممکن.

موضوع پرداخته است. او اشاره می‌کند که یکی از مسائلی که موجب می‌شود در مورد علم بودن اقتصاد شبهه ایجاد شود آن است که در اغلب موارد پیش‌بینی‌های آن درست در نمی‌آید؛ ولی این موضوعی نیست که فقط در علم اقتصاد رخ دهد؛ بلکه در علوم دقیقه‌ای چون مکانیک نیوتونی هم رخ می‌دهد (روزنبرگ، ۱۳۷۹، ترجمه فارسی: ۳).

رابطه بین تبیین علمی و پیش‌بینی نیز بر شدت این انتقاداتها علیه علم بودن اقتصاد می‌افزاید؛ زیرا رابطه میان تبیین علمی (قیاسی - قانونی) از دیدگاه همپل و پیش‌بینی‌پذیری رابطه‌ای از نظر ساختاری یکسان است. همپل (۱۹۴۲: ۳۸-۳۹) می‌نویسد: اختلافی که در میان آن دو مشاهده می‌شود، اساساً یک اختلاف عمل‌گرایانه است؛ به این معنا که تبیین غالباً در مورد فرایندی سخن می‌گوید که اتفاق افتاده است؛ در حالی که موضوع مربوط به پیش‌بینی هنوز اتفاق نیفتاده است. اگر رویداد نهایی را بتوان به کمک شرایط اولیه و فرضیه‌های عام به دست آورد، آنگاه تفاوتی میان این دو نخواهد بود. به عبارتی قوانینی که یک اخترشناس از آنها برای تبیین یک خورشید گرفتگی خاص بهره می‌برد، می‌تواند در مورد پیش‌بینی آن خورشید گرفتگی نیز به‌کار رود.

البته این دیدگاه مورد تأیید همگانی نیست. می‌توان با مثال‌های نقضی نشان داد که پیش‌بینی و تبیین شرط لازم و کافی برای یکدیگر نیستند (صمدی، ۱۳۸۴: ۹۸-۹۷). کونیش و کیتاگوا (۲۰۰۸، ص ۲) در زمینه‌های آماری و براساس وسعت و نوع داده‌ها، برای پیش‌بینی محدودیت‌هایی قائل می‌شوند. آنها اعتقاد دارند که وقتی تعداد داده‌ها بی‌نهایت است استنتاج و پیش‌بینی تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند؛ ولی وقتی تعداد داده‌ها محدود است اختلافات بین این دو آشکار می‌شود. چنان‌که یک مدل ساده شده از واقعیت هرگز نمی‌تواند بیان‌کننده خود واقعیت باشد؛ زیرا تعداد داده‌های واقعی آن نسبت به واقعیت بسیار محدود شده است؛ در حالی که در تبیین، تعداد داده‌ها اهمیتی ندارد؛ بلکه در تبیین قیاسی - قانونی موضوع این است که شواهد در مقدمات استنتاج با موضوع تبیین خواه مرتبط باشند.^۱

۱. البته اگر مرتبط هم نباشند تأثیری در تبیین ندارند. «زیرا تبیین‌های مدل قیاسی - قانونی مونوتونیک هستند. معنای این سخن آن است که در یک استدلال قیاسی می‌توان هر چیزی را به مقدمات اضافه کرد بدون آنکه به اعتبار استدلال خدشه‌ای وارد شود». (صمدی، ۱۳۸۴: ۹۹).

2. Chaotic.

دستگاه اصل موضوعی و تأثیر آن در معرفت ریاضیاتی

ما به کمک ایجاد یک دستگاه اصل موضوعی تلاش می‌کنیم جهان بیرونی را در چارچوبی از اصول قرار دهیم و تنها هستومندهایی را در این دستگاه می‌شناسیم که یا مستقیماً از اصول و تعاریف آن دستگاه حاصل شده باشند و یا از قضایایی که به کمک آن اصول و تعاریف به طریقی منطقی به اثبات رسیده‌اند. هر چیزی خارج از این مجموعه برای ما که در درون آن دستگاه هستیم، بی‌معناست و البته این بی‌معنایی نافی حضور آن هستومندها در یک دستگاه اصل موضوعی دیگر نیست؛ بلکه به این معناست که ما چیزی در مورد آنها «نمی‌دانیم». بنابراین معرفت ما در درون یک دستگاه اصل موضوعی به هستومندهایی منحصر می‌شود که در داخل آن دستگاه قابل تعریف هستند.

ریاضیات با روش‌هایی سروکار دارد که استنتاجی هستند؛ یعنی استدلال‌های آن متکی بر تعدادی اصول‌اند که همه آنچه که در آن دستگاه متشکل از اصول، استنتاج می‌شوند، باید به‌نحوی به آن اصول مرتبط باشند و در واقع به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم (از طریق تعاریف و قضایا) از اصول نتیجه شده باشند. خود آن اصول نیز از ابتدا صادق فرض می‌شوند. هستومندهای ریاضیاتی چه دارای وجود مستقل از ذهن انسان باشند و چه نباشند، از طریق تجربی اثبات نمی‌شوند و به همین دلیل پیشینی هستند. صدق گزاره‌های هستومندهای ریاضیاتی از طریق هماهنگی آنها با سایر گزاره‌ها در همان دستگاه (متکی به اصول موضوع) ایجاد می‌شود و لذا آن را صدق انسجامی می‌نامند.

وقتی از روش‌های آماری در یک جامعه آماری نتایجی استنتاج می‌کنیم و یا به کمک رگرسیون میان دو یا چند متغیر همبستگی پیدا می‌کنیم، عملاً در حال ادراک چه چیزی از جهان واقع هستیم؟ ابتدا به روش‌های آماری اشاره می‌کنیم: روش‌های آماری به بخشی از جامعه مورد مطالعه می‌پردازند که در آنها قانون وجود دارد و به عبارت بهتر یک رابطه علی بین هستومندهای آن برقرار است. به همین دلیل می‌توان گفت هستومند A به هستومند B مرتبط است. این ارتباط می‌تواند به رابطه علی معنا شود، و شاید فقط یک تقارن زمانی (از دیدگاه هیومی) بین دو هستومند وجود دارد که هرگاه A رخ می‌دهد، بلافاصله B نیز رخ می‌دهد.

به عبارتی ممکن است یک رابطه ضروری بین این دو وجود نداشته باشد؛ ولی در روش‌های آماری این رابطه به شکل علی در نظر گرفته می‌شود و می‌توان هر بار که پدیده‌هایی چون A رخ می‌دهند، منتظر وقوع پدیده‌هایی چون B نیز بود. روش‌های آماری به‌گونه‌ای عمل می‌کنند که جامعه‌ای را تحلیل می‌کنند که توسط روابط علی به یکدیگر متصل شده‌اند و منظم نامیده می‌شوند. هر بار که به همان جامعه و همان آزمون سنجش ارتباطات بین اشیاء یا پدیده‌ها باز گردیم، با همان نتایج روبه‌رو می‌شویم. نظم‌های علی موجب چند پاره شدن جهان واقع به مجموعه‌ها و سیستم‌های منظم با نظم‌های مختلف می‌شوند.

بنابراین روش‌های آماری تا زمانی بیان‌کننده امر واقع هستند که نمونه‌های آماری در درون یک نوع نظم خاص قرار گرفته باشند. پایا (۱۳۷۸: ۵۵) این طرز تلقی را متافیزیکی توصیف کرده است که اشاره او به شأن هستی‌شناختی هستومندهای مورد نظر است. در روش‌های رگرسیونی یافتن یک رابطه رگرسیونی میان دو یا چند پدیده آماری به معنای ارتباط واقعی بین آن پدیده‌ها نیست؛ بلکه فقط بیان‌کننده نوعی مقارنه است. مثلاً می‌توان در مورد رابطه روش‌های مختلف گره زدن بند کفش و روش‌های لانه‌سازی مورچگان نوعی همبستگی میان متغیرها پیدا کرد؛ به این طریق که مثلاً نظریه گره‌ها در ریاضیات را به نظریه شبکه‌ها مرتبط می‌کند؛ ولی این رابطه هر چند که ممکن است بین آن دو موضوع، ارتباط‌های معنایی قابل توجهی را آشکار کند، اما ممکن است بیانگر یک رابطه علی میان آن دو پدیده نباشد و نگاه به این مسئله به شکل مزبور کاملاً بی‌معنا باشد.

در پایان می‌خواهیم نتیجه بگیریم که وقتی در درون یک دستگاه اصل موضوعی (و یا مجموعه‌ای از تعاریف، قوانین، شبه‌قوانین و مواردی از این نوع) کار می‌کنیم، عملاً مقید به مبانی معرفتی خود هستیم. مثلاً وقتی می‌گوییم «تابع یک متغیره حقیقی f در مجموعه A پیوسته است در صورتی که به ازای هر x در A ، تابع f در x پیوسته باشد». همچنین وقتی می‌گوییم «تابع f در نقطه x پیوسته است در صورتی که در سه شرط (مثلاً) a ، b و c صدق کند»، مفهوم پیوستگی به‌عنوان بخشی از معرفت ما محدود به تعریف یادشده خواهد بود.

بازی n حرکت انجام دهد، مجموعه این n حرکت (شامل حرکت‌های شخصی و شانس) به‌همراه ترتیب انجام آنها، راهبرد هر بازیکن را معین می‌کند. n حرکت بر این مبنا انجام می‌شوند که هر فرد سعی دارد نتیجه بازی را به نفع خود بگرداند و هر گام که برمی‌دارد تا n حرکت نهایی طی شود، یک گام عقلانی است. بنابراین عقلانیت نه به معنای معمول آن یعنی عقلانی رفتار کردن، که به معنای انتخاب بهترین حرکت با توجه به محدودیت‌هایی است که قواعد سیستم آنها را وضع و اعمال می‌کند و آنها را مجاز می‌داند.

پس عقلانیت در هر حرکت و در هر دور از بازی می‌تواند دامنه‌ای وسیع‌تر از انتخاب عقلانی داشته باشد. عقلانیت به این ترتیب در داخل یک دستگاه اصل موضوعی معنا می‌یابد و تنها از این نظر نیز موجه خواهد بود. در خارج از یک دستگاه اصل موضوعی ممکن است عقلانیت دارای تعبیری متفاوت باشد. راهبردهایی که یک بازیکن برای مقابله با حریف انتخاب می‌کند، عقلانی هستند و به چارچوب قواعد بازی محدودند؛ ولی قواعد بازی براساس یک چارچوب اصل موضوعی تنظیم شده‌اند که خود مدلی از جهان محسوب می‌شود.

اصول موضوع اقتصاد نیز در اینجا وارد عمل می‌شوند و مثلاً بیان می‌کنند «هر کس برای حداکثر کردن منافع خود عمل می‌کند»، یا «چون بازی مجموع صفر است باید میزان باخت حریف را حداکثر کرد تا منافع بیشتری نصیب خود کنیم»؛ بنابراین مثلاً این اصل که «باید در بازی انصاف را رعایت کرد» به‌عنوان رفتاری عقلانی تعریف نمی‌شود، مگر اینکه راهبرد به‌کارگیری «انصاف» خود یک راهبرد تعریف شده در یک بازی خاص باشد و در قالب قواعد بازی به‌عنوان یک رفتار عقلانی تعریف شده باشد.

ولی «انصاف» در ریاضیات هیچ معنایی ندارد و جزء اصول موضوع یا قضایای خاص یک دستگاه اصل موضوعی نیست. انصاف یک صفت انسانی است که می‌توان با قواعدی آن را به یک رابطه اقتصادی فروکاست. چنان‌که در نظریه بازی‌ها تابع مطلوبیت به شکل عددی تعریف شده و مفهومی که دارای بعدی انسانی است به یک تابع با ویژگی‌های خاص فروکاسته شده

حال اگر مثلاً در توپولوژی گفته شود که «تابعی پیوسته است که بتواند مجموعه‌های باز را به مجموعه‌های باز ببرد»، یا باید فضای توپولوژیک را از فضای توابع حقیقی جدا کنیم و تعریف پیوستگی را در دو فضا از یکدیگر جدا بدانیم و یا اینکه رابطه‌ای از نوع ایزومورفیسم بیابیم که نشان دهد دو فضا با یکدیگر ایزومورف هستند و دو قضیه یادشده در دو فضا توسط آن تابع ایزومورفیسم به یکدیگر قابل تبدیل هستند و یا به زبان ریاضیاتی هم ارز هستند؛ از این رو معرفت ما از مفهومی مانند پیوستگی به شدت به دستگاه اصل موضوعی انتخابی ما وابسته خواهد بود.

ممکن است وقتی به دستگاه‌های اصل موضوعی خاص می‌نگریم به مثال معروف «ستاره صبحگاهی» و «ستاره شامگاهی» برسیم و بعد مشخص شود که این هر دو یکی هستند و نام مشترک آنها ستاره زهره است؛ ولی اگر چنین رابطه‌ای وجود نداشته باشد و یا ما از وجود آن بی‌اطلاع باشیم که می‌تواند دو دستگاه اصل موضوعی را با یکدیگر مقایسه کرد و نشان داد که با هم ایزومورف هستند، آنگاه معرفت ما از یک پدیده یکسان در دو دستگاه اصل موضوعی متفاوت خواهد بود.

از دستگاه‌های اصل موضوعی تا نظم و بی‌نظمی در جهان فیزیک و جهان اقتصاد

براساس مطالب پیش‌گفته نظریه بازی‌ها در کتاب «نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی» بر مبنای یک دستگاه اصل موضوعی ریاضیاتی قرار گرفته است. سپس در درون این دستگاه برخی از اصول موضوع مورد نیاز نیز از علم اقتصاد وام گرفته شده است که به برخی از آنها اشاره شد. مبانی معرفتی در هر دو ساختار ریاضیات و اقتصاد با یکدیگر اشتراکاتی دارند؛ ولی دارای اختلافاتی نیز می‌باشند. در ادامه به چند موضوع معرفت‌شناختی که در نظریه بازی‌ها استفاده شده اشاره می‌شود:

۱. اصل عقلانیت را که به‌عنوان یکی از اصول موضوع در علوم اجتماعی و همچنین اقتصاد از آن نام برده می‌شود می‌توان در یک دستگاه اصل موضوعی این‌طور تعبیر کرد که بازیکنان به انتخاب راهبردهای بازی آگاهی دارند و می‌دانند که بازیکنان دیگر نیز به این موضوع آگاهند. فرض کنیم هر بازیکن در طول یک دور از

نظم‌های مختلف انتخاب شوند و به این ترتیب حریف (ان) با مشکلاتی به مراتب پیچیده‌تر برای پیش‌بینی روبه‌رو خواهند بود. با توجه به اینکه سیستم بازی‌های اقتصادی و اجتماعی اساساً یک سیستم دینامیک است، وقوع رفتارهای تصادفی می‌تواند بر اساس وجود پدیده آشوب در سیستم‌های دینامیک غیرخطی، کاملاً امکان‌پذیر باشد. بنابراین در صورت وجود هر کدام از این نوع رفتارهای تصادفی، سیستم در حالی که ممکن است متعین باشد، ولی توانایی پیش‌بینی در آن کاهش خواهد یافت.

۳. در سیستم‌های دینامیکی فرایندی وجود دارد که «خود-سازماندهی»^۱ نامیده می‌شود. این موضوع در اقتصاد به «نظم خودانگیخته»^۲ تعبیر می‌شود. این خاصیت بر اساس بخشی از عملیات سیستم ایجاد می‌شود که به «بازخورد»^۳ معروف است؛ یعنی سیستم تجربیات گذشته را حفظ می‌کند و به نحوی حافظه‌دار می‌شود. عناصری که به عنوان خروجی سیستم هستند، در فرایندهای بعدی دوباره وارد سیستم می‌شوند و با خود تجربیات گذشته را وارد سیستم می‌کنند. واکنش سیستم به این خاطرات آن است که مسیر خود را بر اساس نتایج گذشته تصحیح می‌کند و عملاً برای مواجهه با آینده ناشناخته مهیا می‌شود. تعادل در سیستم‌های دینامیکی به نحوی بر همین اساس شکل می‌گیرد. در کنار هر نظم‌جویی در سیستم‌ها، فرایندهای معکوسی وجود دارند که سیستم را دوباره از تعادل خارج می‌کنند. به این ترتیب، سیستم قادر به انجام کار خواهد بود (فون برتالنی، ۱۳۶۶: ۱۴۹). بنابراین خروج از تعادل و یا قرار گرفتن در شرایطی که تعادل ناپایدار است، عملاً فرایندی است که خود-سازماندهی را در سیستم تحریک می‌کند و برعکس. آنچه که اهمیت دارد آن است که فرایند خود-سازماندهی یک فرایند درونی است و نه اجباری که از بیرون به سیستم دیکته شود. در واقع به گفته ژانگ (۲۰۱۳: ۲).

به‌طورکلی، خود-سازماندهی از افزایش پیچیدگی یا اطلاعات ناشی می‌شود. طبق قوانین ترمودینامیکی، این وضعیت فقط در سیستم‌های باز و بسیار دور از تعادل رخ خواهد داد. برای بیشتر سیستم‌ها، این بدان معناست که برای تولید و حفظ یک

است؛ بنابراین می‌خواهیم نتیجه بگیریم که اگر واژه‌هایی انسانی مانند عدالت، انصاف، مهربانی، از خودگذشتگی و غیره نیز در ریاضیات مربوط به نظریه بازی‌ها مورد نیاز بودند، امکان تعریف آنها نیز در چارچوب یک دستگاه اصل موضوعی وجود داشت. به این ترتیب، موضوع این نیست که آیا می‌توان تعاریف ریاضیاتی را به‌گونه‌ای گسترش داد که موضوعات علوم انسانی و به‌ویژه اقتصاد را نیز در بر بگیرد یا خیر؛ بلکه موضوع اصلی در معرفت‌شناسی نظریه بازی‌ها آن است که این مفاهیم واقع‌نما هستند یا خیر؟ جواب هم مثبت است و هم منفی. مثبت از این نظر که در داخل دستگاه اصل موضوعی این مفاهیم به امور و هستومندهای واقع‌مورد نظر در آن دستگاه ارجاع دارند و از طرفی پاسخ منفی است چون دستگاه اصل موضوعی مورد نظر فقط مدلی از جهان بیرونی است و آنچه را که بازنمایی می‌کند محدود به مرزهای خود است.

۲. بازیکنان در یک بازی، خود را در یک دستگاه متعین می‌پندارند که با اطلاع از قواعد بازی و داشتن شرایط اولیه بازی (مثل بازی‌های تمام و بازی‌های کامل، شروع همزمان، تأثیر حرکت اول بازیکن اول در روند بازی و...) می‌تواند آنها را به پیش‌بینی نتیجه بازی نزدیک کند. بنابراین بازیکنان تنها حق دارند در چارچوب دستگاه اصلی موضوعی مذکور بازی کنند. با این حال شرایط دینامیک اقتصاد به آنها اجازه نمی‌دهد که کاملاً در یک دستگاه متعین خاص عمل کنند. به همین دلیل با موضوع پیش‌بینی ناپذیری نتایج بازی مواجه می‌شوند.

چاره‌ای که نویسندگان کتاب برای مقابله با این مشکل به آن متوسل شده‌اند استفاده از راهبرد مخلوط است. در واقع هر بازیکن با استفاده تصادفی از راهبردهای مختلف، حریف را در موقعیتی قرار می‌دهد که باید به چند واکنش مختلف بیندیشد و عملاً باید به جای اطمینان صددرصد به یک راهبرد، به احتمالی از آن بیندیشد. تصادفی بودن انتخاب راهبردها را می‌توان از دو جهت مورد بررسی قرار داد: نخست اینکه راهبردهای انتخابی توسط یک بازیکن، در درون یک مجموعه منظم از راهبردها قرار دارند و انتخاب تصادفی آنها می‌تواند حریف (ان) را در خواندن دست او دچار مشکل کند؛ دوم اینکه راهبردها از میان سیستم‌هایی با

1. Self-organization.

2. Spontaneous Order.

3. Feedback.

هر بازیکن با راهبرد مخلوط، ضریب عامل تصادفی شدن سیستم و تصمیم‌ها را به‌عنوان یک رفتار درونی افزایش می‌دهد. به این ترتیب، با اینکه سیستم به دلیل عدم تکرار بازی در ظاهر فاقد خاصیت خود-سازماندهی است؛ ولی در عمل چنین نیست.

استفاده از راهبرد مخلوط توسط بازیکنان، در عمل سیستم را در یک حالت عدم تعادل، و به عبارت بهتر در یک تعادل ناپایدار، (در نقطه زینی) نگه می‌دارد و این عدم تعادل، بازی را به یک فرایند هیجان‌انگیز تبدیل می‌کند که موتور محرک تمایل به ادامه بازی در بازیکنان محسوب می‌شود؛ از این رو بازی به‌عنوان یک سیستم دینامیکی از عامل تصادف به نفع خود سود می‌برد. تعادل در نقطه زینی یک رفتار درونی سیستم است و فون نویمان و مورگنشرن آن را کشف کرده‌اند. آنها به نقطه‌ای می‌اندیشیدند که در آنجا همه مطلوبیت‌ها گرد آن نقطه جمع شوند و این نقطه همان نقطه زینی است.

محل تعادل از طریق یک مسیر دینامیک حاصل می‌شود و به راهبردهای بازیکنان وابسته است. در هر مرحله از بازی، بازیکنان تلاش می‌کنند بیشترین منافع را کسب کنند (که این یک اصل موضوع اقتصادی است)؛ ولی این منافع فقط در چارچوب اصول موضوع ریاضیاتی بازی قابل دستیابی است. بنابراین دیده می‌شود که در اینجا دو دستگاه اصل موضوعی به‌طور موازی در حال کارند و تضادی با یکدیگر ایجاد نمی‌کنند.

قرار گرفتن دو دستگاه معرفتی در کنار یکدیگر و بدون تناقض، خود از لحاظ معرفت‌شناختی جالب توجه است؛ ولی هنوز زمینه‌ای ناشناخته محسوب می‌شود و شاید برخی از محدودیت‌های نظریه بازی‌ها در تحلیل رفتارهای اقتصادی ناشی از همین تداخل میان دو نوع دستگاه معرفتی باشد. مثلاً بازیکنان نمی‌توانند قواعد بازی را تغییر دهند، بازیکنان نمی‌توانند قراردادهای بازی را نادیده بگیرند و خواستار از سر گرفتن بازی شوند و مواردی از این نوع. ریاضیات در دستان فون نویمان و مورگنشرن تنها وسیله‌ای محسوب می‌شود که در نظر دارد برخی رفتارهای اقتصادی را در آن چارچوب توصیف کنند و به نظم آورند. این چارچوب‌ها موجب می‌شوند بخش زیادی از رفتارهای اجتماعی بازیکنان ممنوع اعلام شود.

حالت خاص، انرژی مورد نیاز سیستم تأمین می‌شود. به معنای انتزاعی، خود-سازماندهی فرایندی است که باعث می‌شود آنتروپی سیستم در غیاب نیروهای خارجی افزایش یابد.

این سیستم‌ها از نوعی هستند که در آنها رابطه بین علت و معلول‌ها یک رابطه دوری است. یعنی علت‌ها موجب تغییر در معلول‌ها می‌شوند و معلول‌ها (به‌عنوان خروجی‌های سیستم) از طریق بازخورد سیستم دوباره به آن باز می‌گردند و نقش علت‌های جدید را ایفاء می‌کنند و این فرایند دوباره و چندباره تکرار می‌شود. نکته مهم در سیستم‌های خودسازمان‌دهنده آن است که سیستم از طریق دخالت در یک سیستم علیتی واحد، خود را به زنجیره‌ای از سیستم‌های علیتی کوچک‌تر تفکیک می‌کند که آن را «تفکیک تصاعدی»^۱ سازمان می‌نامند و سیستم به این طریق از حالات پایین‌تر پیچیدگی به حالات بالاتر آن می‌رسد (برتالنفی، ۱۳۶۶: ۱۲۰). بنابراین سیستم برای ایجاد استقلال در بخش‌های خود مجبور است به پیچیدگی بالاتر تن دهد. این امر موجب ایجاد رقابت در میان عناصر یک کل واحد می‌شود که از نظر فلسفی موضوع جالبی است که چگونه ممکن است اجزاء در درون یک کل که برای ارتقاء آن تلاش می‌کنند، با یکدیگر نیز رقابت کنند؟ در بازی‌هایی که فقط یک‌بار انجام می‌شوند، فرایند خود-سازماندهی نمی‌تواند شکل بگیرد. چون تجربیات اخذ شده در یک دور بازی قابل انتقال به بازی دیگر نیستند. بنابراین در کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی که بازی‌ها از نوع ایستا هستند و تکرار نمی‌شوند، این فرایند دیده نمی‌شود؛ از این رو در اینجا امر واقع آن چیزی است که یک‌بار ظاهر می‌شود و بازیکنان در نظر دارند که در فرایند بازی، نتایج آن را به نفع خود تغییر دهند. این امر مؤید آن چیزی است که در بند ۲ ذکر شد؛ یعنی سیستم متعین هست ولی قابلیت پیش‌بینی ندارد.

انتظار می‌رود که وقتی سیستم بسته است، امکان پیش‌بینی نیز در آن وجود داشته باشد. همچنین انتظار می‌رود که وقتی تعداد حرکت‌های هر بازیکن (اعم از شخصی یا شانس) محدود است نیز سیستم قابلیت پیش‌بینی داشته باشد؛ ولی در بیشتر مواقع این انتظارات برآورده نمی‌شوند. علت آن است که سیستم (شامل بازیکنان، قواعد و بلوف‌ها، ائتلاف‌ها و غیره) از طریق بازی‌های

1. Progressive Differentiation.

برای خود ایجاد می‌کنیم به نحوی عمل می‌کند که ما بتوانیم در مورد پایبندی به قواعد و قوانین و همچنین اصول آن دستگاه اطمینان داشته باشیم (یعنی باور داشته باشیم) و آنها را صادق بدانیم و به‌ویژه در این باور خود نیز موجه باشیم. در غیر این صورت هیچ نوع رفتار اقتصادی به‌عنوان یک بازی قابل شناسایی نبود و هیچ‌کس نمی‌توانست در این سیستم دوام آورده و بقا پیدا کند. ما دستگاه‌های اصل موضوعی را می‌خواهیم چون خودمان به آن احتیاج داریم. ما به این دستگاه‌ها محتاجیم چون قواعدی را برای نحوه دریافت ما از جهان (که شامل ارتباطات، پیشرفت، آینده‌نگری و حتی پیش‌بینی نیز می‌شود) فراهم می‌کنند که عقلانیت در آن حاکم خواهد بود و ما از اینکه دیگران هم به آن قوانین و قواعد آگاهی دارند، باور داریم.

۴. اصل «به فرض ثابت بودن سایر شرایط» آشکارا یک اصل محدودکننده معرفت در اقتصاد محسوب می‌شود؛ زیرا می‌تواند موجب این دریافت از جهان مورد بررسی شود که در صورت ثابت نگه داشتن سایر شرایط می‌توان اثرات یک متغیر را بر روی سیستم بررسی کرد و سپس با تکرار این عمل روی همه متغیرها و جمع‌آوری اثرات انفرادی هر متغیر بر سیستم (در غیبت سایر متغیرها) به معرفتی قابل اتکاء (یعنی باور صادق موجه) از امر واقع دست یافت؛ اما همان‌طور که به دیدگاه اریک کندل در مطالب پیشین اشاره شد، از دیدگاه سیستمی (و در روان‌شناسی، دیدگاه گشتالتی) این نتیجه‌گیری درست نخواهد بود. روش تجزیه یک مسئله کلی به مسائل کوچک‌تر و با ثابت نگه داشتن سایر متغیرها که در علوم تجربی به خوبی عمل می‌کند، در واقع به شکل نظری آن از دکارت به ارث رسیده است که هر مسئله را می‌توان با شکستن آن به قطعاتی کوچک‌تر و «به اندازه‌ای که لازم است» به شکل جدا جدا مورد مطالعه قرار داد^۱ (فروغی، ۱۳۴۴: ۱۹۵).

کارترایت در کتاب معروف خود (۱۹۸۳: ۳-۴) می‌نویسد: می‌خواهد از سه موضوع دفاع کند که ما دو موضوع اول آن را ذکر می‌کنیم:^۲ ۱. توان تبیین‌کنندگی بارز قوانین بنیادین، استدلالی در

رسیدن به نقطه تعادل نیز از اجبارهایی است که سیستم بازی وضع می‌کند و مثلاً در بازی پوکریا بریج (که مورد علاقه فون نویمان است) هر دور از بازی بدون جنجال پایان می‌یابد؛ درحالی‌که متهم کردن حریفان به تقلب و یافتن راهی برای برهم زدن بازی به منظور حفظ سرمایه خود، از اقدامات معمول در این بازی‌ها محسوب می‌شود. این روش نیز یک رفتار اقتصادی است که فرد برای حفظ منافع خود به آن دست می‌زند؛ ولی در یک دستگاه اصل موضوعی ریاضیاتی این اقدامات با یکدیگر ناسازگار می‌باشند و دستگاه اصل موضوعی نمی‌تواند با وجود این ناسازگاری‌ها دوام بیاورد.

از نظر منطق گزاره‌ای نیز در یک دستگاه اصل موضوعی و در یک ترکیب شرطی، با در دست داشتن یک مقدم ناصدق، می‌توان به هر تالی مورد نظر (اعم از صادق یا ناصدق) دست یافت و این در یک دستگاه ریاضیاتی ممنوع است؛ درحالی‌که در یک دستگاه اقتصادی مجاز است. همان‌طور که بلوف زدن نیز مجاز است و از نظر اقتصادی یک ناسازگاری در دستگاه اصل موضوعی محسوب نمی‌شود.

این موضوع به این معنا نیست که فون نویمان و مورگنشرن نمی‌توانستند دستگاه اصل موضوعی خود را به اندازه‌ای توسعه دهند که شامل موارد پیش‌گفته هم بشود و یا همان‌طور که مفهوم بلوف زدن و خواندن دست حریف را در نظریه خود گنجانند، مواردی مانند تقلب یا برهم زدن بازی را هم به نحوی فرمول‌بندی کنند که دارای مقادیر عددی شوند و این موارد نیز جزء قواعد بازی قرار گیرند؛ بلکه احتمالاً به این دلیل به این امور نپرداختند که موضوع تعادل را به کلی منتفی می‌کرد و دیگر نقطه زینی و قضیه کمینه بیشنه در کار نبود؛ زیرا این نیز یک اصل موضوع اقتصاد است که ما با جهانی روبه‌رو هستیم که در آن کمبودها و مدیریت بهینه منابع حاکم است و علم اقتصاد بنا بر آنچه که در بخش‌های قبل اشاره شد، اساساً بر همین مبنا شکل می‌گیرد. اگر هر کس می‌توانست در موقعیتی که احساس می‌کرد منافعش به خطر افتاده است شرایط و قواعد بازی را به نفع خود تغییر دهد، دیگر نیازی به علم اقتصاد یا مدیریت بهینه منابع وجود نداشت.

ما این را بخشی از محدودیت‌های معرفتی می‌دانیم که دستگاه‌های اصل موضوعی بر نحوه دریافت ما از جهان تحمیل می‌کنند. سیستم متعینی که از طریق دستگاه‌های اصل موضوعی

۱. هر یک از مشکلاتی را که به مطالعه درمی‌آورم، تا می‌توانم و به اندازه‌ای که برای تسهیل حل آن لازم است تقسیم به اجزاء نمایم (دکارت، ۱۳۹۶: ۱۹۵).

۲. به نقل از منبع زیر:
پایا، ع. (۱۳۷۸)، «آیا قوانین بنیادین فیزیک واقع‌نما هستند؟»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، س ۵۵، ش ۱۵۲، ص ۳۳-۵۵.

نگه‌داشتن سایر متغیرها، یک سیستم واحد را در وضعیت نظم‌های موضعی مطالعه می‌کنیم.

عقلانیت و یادگیری در نظریه بازی‌ها

همان‌طورکه در بخش‌های قبل نشان دادیم، در نظریه بازی‌ها، یک بازیکن عاقل یا منطقی بازیکنی است که قدرت یادگیری داشته باشد و براساس هر دور از بازی بتواند معیارهایی برای پیش‌بینی رفتار آتی حریف (ان) خود بیابد و به این ترتیب راهبرد خود را در طول زمان اصلاح کند؛ اما این کار همیشه میسر نیست. در واقع فاستر و یانگ (۲۰۰۱: ۱۲۸۴۸) نشان می‌دهند که:

وقتی بازیکنان در مورد تابع مطلوبیت حریف خود اطمینان لازم را ندارند، بین عقلانیت و پیش‌بینی یک تنش ذاتی به وجود می‌آید. به‌ویژه بازی‌هایی وجود دارند که در آنها برای بازیکنان کاملاً منطقی غیرممکن است یاد بگیرند که رفتار آینده حریفان خود را (حتی به‌طور تقریبی) بدون توجه به اینکه از کدام قانون یادگیری استفاده می‌کنند، پیش‌بینی کنند. دلیل آن این است که در تلاش برای پیش‌بینی رفتار دوره بعدی حریف، یک بازیکن منطقی باید اقدامی را انجام دهد که حریف او بتواند آن را مشاهده کند. این مشاهده ممکن است باعث شود حریف رفتار دوره بعدی خود را تغییر دهد؛ بنابراین پیش‌بینی بازیکن اول را باطل می‌کند. حلقه بازخورد حاصل دارای ویژگی‌هایی است که در کسری از زمان، احتمال پیش‌بینی شده برای برخی اقدامات در دوره بعدی تفاوت قابل توجهی با احتمال واقعی انجام عملیات خواهد داشت.

نتیجه این خواهد شد که حتی در بعضی از بازی‌های بسیار ساده (مثل جور کردن سکه‌ها) ممکن است با شرایطی روبه‌رو شویم که امکان پیش‌بینی رفتارهای حریف در دوره‌های بعدی بازی وجود نداشته باشد. به این ترتیب هرگز تعادل نش در این نوع بازی‌ها به وجود نمی‌آید. علت این عدم امکان پیش‌بینی نیز همان تنشی است که میان عقلانیت و پیش‌بینی به وجود می‌آید.

در واقع این دو عامل همیشه با یکدیگر ناسازگار نیستند؛ ولی در رفتارهای وابسته به انسان همیشه تمایلی وجود دارد که پیش‌بینی‌های انجام شده را خنثی کند؛ یعنی اگر بازیکنی بداند که گرفتار نتیجه محتومی شده است، حتماً تلاش می‌کند که خلاف

دفاع از صدق آنها محسوب نمی‌شود؛ ۲. در واقع نحوه استفاده از این قوانین در تبیین امور، استدلالی بر کاذب بودن آنها، به معنای ناواقع‌نمایی به‌شمار می‌آید. ما با استفاده از قوانینی که با فرض ثابت بودن سایر شرایط در نظر گرفته شده‌اند، به‌وسیله ترکیب علل، و به‌وسیله تقریب‌هایی که آنچه را قوانین بنیادین می‌گویند بهبود می‌بخشند، تبیین را به انجام می‌رسانیم. در همه این موارد، قوانین بنیادین به نحو آشکاری واقع‌نما نیستند.

کارترایت معتقد است که «پذیرش اینکه یک قانون علمی، ولو یک قانون بنیادین فیزیکی یا قانونی درباره اصطلاح ذرات بنیادین صادق است، با قبول این نکته که این قانون کلی و عام است، یعنی در همه جا برقرار است و بر همه قلمروها حکومت می‌کند، تفاوت بسیار زیادی دارد» (پایا، ۱۳۷۸: ۴۰). در واقع کارترایت به نظم‌های موضعی در طبیعت باور دارد و معتقد است که این نظم‌ها از هم جدا هستند و بنابراین می‌توانند دارای قوانین بنیادین و چارچوب‌های علی خاص خود باشند؛ ولی لزوماً قانون عامی وجود ندارد که بتواند در همه این نظم‌های موضعی به‌طور یکسان صادق باشد. وی برای این نظر خود مثال‌های متعددی از قوانین و آزمایش‌های فیزیکی ارائه می‌کند که ما از ذکر آنها در اینجا پرهیز می‌کنیم.

باوجوداین، این موضع کارترایت منتقدانی دارد که وجود نظم‌های موضعی در طبیعت را یک امر متافیزیکی می‌دانند. علت این امر به نظر نگارندگان مقاله حاضر این است که ما هنوز دارای نوعی ثبات ادراکی از آموخته‌های پیشین خود هستیم و نظم را محتمل‌ترین وضعیت برای هستی‌مندهای مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر می‌دانیم؛ ولی کافی است در این زمینه شک کنیم و بپذیریم که واقعاً جهان به حول یک نظم خاص نمی‌گردد و نظم‌ها نیز فقط از یک گونه نیستند؛ بلکه نظم‌های پیچیده‌تری وجود دارند که از دل سیستم‌های آشوبناک برمی‌خیزند و این نوع سیستم‌ها هر یک نظم‌های خاصی را آشکار می‌کنند. وجود چنین نظم‌هایی یک مسئله صرفاً متافیزیکی نیست و در یک مطالعه آماری معمولی نیز نمونه‌هایی از آن دیده می‌شود. وقتی اصل «به شرط ثابت بودن سایر شرایط» را در یک مسئله به‌کار می‌بریم، عملاً در حال پذیرش یک نظم دلخواه خود هستیم و با ثابت

مکانیسم‌های خودبه‌خودی بازار این توانایی را دارند که از معجون انگیزه‌های فردی و یا ناآگاهی عمومی، یک غذای همگانی ایجاد کنند؛ ولی در جایی متعهد نمی‌شوند که به همه سهم یکسانی از آن غذا خواهد رسید. در واقع باید پذیرفت که هر نوع سهمی که به این ترتیب به هر بازیکن می‌رسد، عادلانه است. به عبارتی نتیجه همه کش‌ها و واکنش‌ها در طول یک بازی (چه بازی اقتصاد و چه بازی‌های معمولی) به جایی ختم می‌شوند که همه طرفین به چیزی دست یابند؛ حتی اگر این چیز دارای مقدار صفر باشد. به همین دلیل است که همه بازی‌ها را نمی‌توان به شکل برد-برد تعبیر کرد.

موضوع کتاب نظریه بازی‌ها و رفتار اقتصادی نیز در این زمینه استفاده از اصل «به فرض ثابت بودن سایر شرایط» است. برخلاف فون نویمان و مورگنشرن که برای نقطه تعادل یک قضیه منحصر به فرد بودن برای این نقطه ثابت کردند، جان نش در تعادل خود توانست نشان دهد که نقاط تعادل مورد نظر او می‌توانند منحصر به فرد نباشند و یک بازی دارای چنین نقطه تعادل نش باشد. این دیدگاه نش که شایسته دریافت جایزه نوبل در اقتصاد در سال ۱۹۹۴ شناخته شد، این دیدگاه کارترایت را تأیید می‌کند که در هر سیستم فقط یک نوع نظم وجود ندارد. این موضوع در ریاضیات چندان عجیب نیست؛ زیرا یک دنباله معمولی می‌تواند دارای چندین نقطه حدی مختلف باشد و در گرد هر یک از این نقاط (که جاذب نیز نامیده می‌شوند) بی‌نهایت از عناصر دنباله جمع شوند؛ ولی برای چنین حالتی به دنباله مذکور حدی را نسبت نمی‌دهیم چون حد باید متناهی و منحصر به فرد باشد؛ اما این تعریفی از حد است که ما در ریاضیات برای خود بنا کرده‌ایم و آن را به نوع خاصی از نظم مرتبط می‌کنیم؛ در حالی که نقاط جاذب مانند سیاه چاله‌ها در جهان عمل می‌کنند و وجود بی‌شمار آنها در جهان به هیچ وجه موجب بی‌نظمی در جهان نشده است. ما طی چند دهه اخیر نسبت به این موضوع هوشیار شده‌ایم و مطالعه سیستم‌های پیچیده و نظم‌های چندگانه در درون یک سیستم هنوز علمی جوان محسوب می‌شود؛ علمی که زمینه‌های فلسفی آن از دوران یونان باستان شکل گرفته است؛ ولی ما به تازگی در حال فهم بهتر آن هستیم.

پیش‌بینی انجام شده عمل کند. این موضوع در اقتصاد رفتاری و روان‌شناسی اجتماعی بسیار مورد توجه است.

به خاطر بیاوریم که تعادل نش در جایی از بازی اتفاق می‌افتد که هیچ‌یک از بازیکنان نمی‌توانستند به شرط ثابت بودن راهبردهای حریفان دیگر، راهبرد خود را به نحوی تغییر دهند که تابع مطلوبیت خود را بهتر کنند (و به عبارت ساده‌تر سود بیشتری ببرند).

ساتو و همکاران (۲۰۰۲: ۴۷۴۸) نشان می‌دهند که تأکید بر عقلانیت محدود در بازی‌ها هم می‌تواند موجب عدم دسترسی به تعادل نش در بازی یا رسیدن به یک مرحله آشوبناک شود که پیش‌بینی‌پذیری راهبردهای طرفین بازی را ناممکن می‌کند.

یک تفاوت جالب که بین نظریه اقتصاد و نظریه بازی‌ها وجود دارد آن است که در اقتصادی که به شیوه نظم خودانگیخته عمل می‌کند، عمل هر فرد چه بر مبنای رفتاری خودخواهانه (نظریه دست نامرئی اسمیت) و چه بر مبنای یک فرد با دانش فردی محدود (نظریه هایک)، در انتها بر مبنای یک نظم خودانگیخته همه چیز به نفع جمع تمام می‌شود؛ ولی در نظریه بازی‌ها حریفان منحصراً در جهت منافع خود و به عبارت درست‌تر در جهت بهینه‌کردن تابع مطلوبیت خود عمل می‌کنند و قرار نیست این اقدام به نفع همه تمام شود. تعادل‌هایی که در بازی‌ها پیش می‌آیند، چه از نوع تعادل در نقطه زینی و یا کمینه بیشینه باشد و چه از نوع تعادل نش، فقط محلی محسوب می‌شوند که در آن همه طرفین به آنچه که در هر دور از بازی امکان‌پذیر بوده، دست یافته‌اند؛ نه بیشتر و نه کمتر.

این نقاط تعادل را می‌توان به عنوان نفع جمعی نیز تعبیر کرد؛ ولی لزوماً عدالتی در آن مدنظر نیست. وقتی سهم کل بین دو نفر به نسبت ۲۰-۸۰ تقسیم می‌شود، ممکن است به یک نقطه تعادل رسیده باشیم؛ ولی به عدالتی دست نیافته‌ایم. به علاوه همان‌طور که در ابتدای این بند عنوان کردیم، ممکن است اساساً تعادلی حاصل نشود؛ یعنی رابطه بین عقلانیت و پیش‌بینی یک رابطه ناسازگار از کار درآید و هر چه که هر یک از طرفین بازی رشته می‌کند، توسط طرف مقابل پنبه شود.

البته در نظریه دست نامرئی یا نظریه هایک در مورد رسیدن سهم برابر به همگان بحثی نشده است؛ بلکه عنوان شده است که

نتیجه‌گیری

گیرد. دستگاه‌های اصل موضوعی مانند دیگر سیستم‌ها می‌توانند با یکدیگر ترکیب شوند و به شکل‌های موازی یا سری (یا هر دو) به یکدیگر متصل شوند؛ به نحوی که نتایج یکی به عنوان ورودی‌های دیگری عمل کند (در حالت سری) و یا اینکه هر ورودی راهی به هر دو سیستم اصل موضوعی به طور موازی بیابد و نتایج عمل در هر یک از این سیستم‌های موازی دوباره با هم تلفیق شوند. ما در مورد تأثیراتی از این نوع که در سیستم‌های اصل موضوعی اتفاق می‌افتند و نقشی که این تغییرات در معرفت ما از جهان بیرون ایفا می‌کنند، هنوز چیز زیادی نمی‌دانیم و باید مطالعات جداگانه‌ای در این زمینه‌ها انجام شوند.

در این مقاله تلاش شد این موضوع آشکار شود که استفاده از یک دستگاه اصل موضوعی خاص نمی‌تواند به‌تنهایی همه هستی‌مندهای جهان پیچیده و روابط میان آنها را تبیین کند. انتخاب هر دستگاه اصل موضوعی موجب محدود شدن دستگاه معرفتی محقق به آن دستگاه خواهد شد. تلفیق چند دستگاه اصل موضوعی (مانند ریاضیات و اقتصاد) در کتاب مورد بررسی ما، خود موجب تداخل اصول آن دستگاه‌ها خواهد شد و ما را مجبور به انتخاب اصول محدودکننده‌ای مانند «به فرض ثابت بودن سایر شرایط» یا اصولی مشابه آن خواهد کرد که خود به‌طور مضاعف موجب محدودتر شدن دستگاه معرفتی ما و درک ما از جهان واقع می‌شود. دستگاه‌های اصل موضوعی محیط‌هایی دینامیک محسوب می‌شوند و تغییرات درون آنها به شکل سیستمی صورت می‌گیرد. این تغییرات ممکن است به دو صورت اتفاق بیفتند: نخست اینکه یک یا برخی از اصول دستگاه تغییر کنند و دوم اینکه دستگاه اولیه به‌نحوی تعمیم یابد که بتواند بر مسئله تصمیم‌ناپذیری در نظام گودلی فائق آید.

در حالت اول، تغییر در هر یک از اصول، مجموعه‌ای از تغییرات را به آن سیستم تحمیل می‌کند. به این ترتیب تحلیل‌هایی که در سیستم قدیم صورت گرفته‌اند نیز دچار تحول می‌شوند و ممکن است یکسره بی‌اعتبار شوند. در حالت دوم، یعنی تعمیم دستگاه اصل موضوعی، به معنای حل مشکلات موجود نیست؛ بلکه سیستم را از یک حالت به حالتی دیگر تبدیل می‌کند که خود دوباره دچار محدودیت‌های تصمیم‌ناپذیری در دستگاه گودلی خواهد شد. حال اگر چند دستگاه اصل موضوعی مانند ریاضیات و اقتصاد با یکدیگر ترکیب شوند، این ترکیب به معنای ادغام آنها نخواهد بود و نظام تصمیم‌گیری‌ها و تحلیل‌ها را از اساس دچار تغییر می‌کند و چنانچه بر تعداد این دستگاه‌های اصل موضوعی افزوده شود، باز هم بر پیچیدگی تحلیل‌ها افزوده خواهد شد.

یافتن یک روش بهینه که بتوان به کمک آن چند دستگاه اصل موضوعی را برای بررسی یک موضوع به‌نحوی با هم تلفیق کرد که بر توانایی‌های یکدیگر بیفزایند، هنوز یک موضوع معرفت‌شناختی مبهم است و باید در آینده مورد بررسی‌های دقیق و موشکافانه قرار

منابع

۱. افلاطون (۱۳۸۰)، دوره آثار افلاطون، ترجمه محمدحسن لطفی، تهران: شرکت سهامی انتشارات خوارزمی.
۲. اینشتاین، آ. (۱۳۹۶)، فیزیک و واقعیت، ترجمه محمدرضا خواجه‌پور، چ ۴، تهران: شرکت سهامی انتشارات خوارزمی.
۳. بلاگ، ب. (۱۳۸۷) روش‌شناسی علم اقتصاد- (اقتصاددانان چگونه تبیین می‌کنند)، ترجمه غلامرضا آزاد (ارمکی)، چ ۲، تهران: نشر نی.
۴. پایا، ع. (۱۳۷۸)، «آیا قوانین بنیادین فیزیک واقع‌نما هستند؟»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، س ۵۵، ش ۱۵۲، ص ۳۳-۵۵.
۵. دکارت، رنه (۱۳۹۶). گفتار در روش راه بردن عقل، ترجمه محمدعلی فروغی، تهران: انتشارات آگاه.
۶. روزنبرگ، ا. (۱۳۷۹)، «اگر اقتصاد علم نیست پس چیست؟»، نامه مفید، دوره ۶، شماره ۲ (پیاپی ۲۲)، ص ۱۸۳-۲۰۵.
۷. سبحانی، ا. (۱۳۹۷)، اصول موضوعه اقتصاد، سایت ویرگول (<https://virgool.io/@ahmadso>).
۸. سبحانی، ح.؛ مهدوی، ا. و پاداش، ح. (۱۳۹۲)، «تبیینی از چند مسئله فلسفی در علم اقتصاد»، فصلنامه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی و بودجه، س ۱۸، ش ۱، ص ۷۷-۹۴.
۹. سروش، ع. (۱۳۶۶)، «علت و دلیل علوم اجتماعی»، نامه علوم اجتماعی، ش ۱، س ۱، ش ۱، ص ۵۳-۷۲.
۱۰. صمدی، ه. (۱۳۸۴)، تبیین علمی از دیدگاه همپل، مجله ذهن، ش ۲۳، ص ۸۹-۱۰۰.
۱۱. فروغی، م. ع. (۱۳۴۴)، سیر حکمت در اروپا، (مجموعه یک جلدی)، تهران: انتشارات زوار.
۱۲. فریدمن، م. (۱۹۵۳)، روش‌شناسی اقتصاد اثباتی، ترجمه سیدحسین رضوی‌پور، مندرج در کتاب فلسفه اقتصاد، مروری بر ادبیات، ج ۱، فصل ۷، ص ۲۴۵-۲۹۷، تهران: انتشارات دانشگاه امام صادق (علیه السلام).
۱۳. فون برتالنفی، ل. (۱۳۶۶)، مبانی، تکامل و کاربردهای نظریه عمومی سیستم‌ها، ترجمه کیومرث پریانی، تهران: نشر تندر.
۱۴. کانت، ا. (۱۳۹۴)، نقد عقل محض، ترجمه بهروز نظری و ویرایش محمدمهدی اردبیلی، تهران: انتشارات ققنوس.
۱۵. کندل، ا. (۱۳۹۳)، در جستجوی حافظه، پیدایش دانش نوین ذهن، ترجمه سلامت رنجبر، تهران: نشر آگه.
۱۶. می‌یرز، د.؛ وال، ن.، پ. مندر و ر. ر. میلر (۱۳۸۵)، دوره کامل علم اقتصاد، ج ۱ و ۲، چ ۲، ترجمه مهدی تقوی و عبدالله کوثری، تهران: انتشارات کوهسار.
۱۷. هاوسمن، د. ام. (۱۳۹۱)، فلسفه اقتصاد، مروری بر ادبیات، ترجمه سیدحسین رضوی‌پور، ج ۱، تهران: انتشارات دانشگاه امام صادق (علیه السلام).
۱۸. هیوم، د. (۱۳۹۵)، کاوشی در خصوص فهم بشری، ترجمه کاوه لارجوردی، چ ۲، تهران: نشر مرکز.
19. Begg, D., Vernasca, G., Fischer, S. and Dornbusch, R. (2014), *Economics*, 11th Edition, McGraw-Hill.
20. Cartwright, N. (1983), *How the laws of physics lie*, Oxford University Press Inc., New York.
21. Foster, D. P. and Young, H. P. (2001), "On the impossibility of predicting the behavior of rational agents", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.98, No.22, pp. 12848-12853.
22. Gräbner, C. (2016), *From realism to instrumentalism – and back? Methodological implications of changes in the epistemology of development economics*, Munich Personal RePEc Archive (MPRA).
23. Hamlyn, D. W. (1967), "Epistemology, history of", in Paul Edwards, ed., *The Encyclopedia of Philosophy*, New York: Macmillan Publishing Company.
24. Hausman, D. (1994), *The Philosophy of Economics: An Anthology*, 2nd Revised edition, Cambridge university press, pp. 376-394.

35. Winch, P. G. (1990), *The idea of social science and its relation to philosophy*, second edition, eleventh impression, Routledge in Great Britain and Humanities Press International, Inc. in the United States of America.
36. Zang, W.J. (2013), *An Overview on Theories and Methods of Self-organization*, Chapter 1 of “*Self-organization: theories and methods*”, Nove science publisher, New York, U.S.A.
25. Hempel, K. G. (1942), “The Function of General Laws in History”, *The Journal of Philosophy*, Vol. 39, No. 2, pp. 35–48.
26. Kaysen, C. (1946), “A Revolution in Economic Theory?”, *The Review of Economic Studies*, Vol. 14, Issue 1, pp. 1–15.
27. Konishi, S. and Kitagawa, G. (2008), *Information criteria and statistical modeling*, Springer, New York.
28. Mankiw N.G. (2018), *Principles of Economics*, eighth edition, Harvard university, Cengage Learning.
29. Reprinted with permission from *The Philosophical Forum*, vol. 14, numbers 3-4 (Springer-Summer 1983), pp. 296-314.
30. Rosenberg, A. (1976), *Microeconomic laws: a philosophical analysis*, University of Pittsburgh Press.
31. Rosenberg, A. (1994), “If economics isn’t science, what is it?”, Book chapter (Chap. 21) of: Hausman, D., *The Philosophy of Economics : An Anthology*, 2nd Revised edition, Cambridge university press, pp. 376–394.¹
32. Sato, Y.; Akiyama, E. and Farmer, D.(2002), “Chaos in learning a simple two-person game”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.99, No.7, pp. 4748–4751.
33. Steup, M. (2018), *Epistemology*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed.), URL=
<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/epistemology/>.
34. Von Neumann, J. and Morgenstern, O. (1955), *Theory of games and economic behavior*, sixth edition, Princeton University Press.

۱. ترجمه فارسی از این مقاله توسط یدالله دادگر و نادر مهرگان منتشر شده است که متأسفانه کامل نیست و در پایگاه اطلاع رسانی حوزه به نشانی hawzah.net منتشر شده است. با این حال ما از این ترجمه در متن حاضر کمک گرفته‌ایم.