جستارهای فلسفی، شماره‌ی بیست و یکم، بهار و تابستان ۱۳۹۱، ص۷۱-۹۲

مشکل واحد انتخاب و راه‌حل واقع‌گرای ساختاری هستی‌شناختی[۱]

ابوتراب یغمایی[۲]

دانش‌آموخته دکتری فلسفه علم، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران.

چکیده

وجود پاسخ‌های متعدد به پرسش واحد انتخاب در زیست‌شناسی تکاملی، واقع‌گرایی علمی را در دو سطح با مشکل مواجه می‌کند: سطح روش‌شناختی و سطح هستی‌شناختی. در این مقاله نشان داده می‌شود که راه حل الیزابت لوید، که مبتنی بر دیدگاه سمانتیکی در مورد نظریه‌های علمی است، می‌تواند مشکل روش‌شناختی را حل کند، اما مشکل هستی‌شناختی را باقی می‌گذارد. در ادامه‌ی مقاله، بر اساس واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی و با کنار گذاشتن متافیزیک جزءشناختی، راه حلی برای مشکل هستی‌شناختی پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی، واحد انتخاب، دیدگاه سمانتیکی، دیدگاه نحوی، نظریه‌ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی.

---

۱. تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۸/۲۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۹/۵

۲. پست الکترونیک: a.yaghmaie@yahoo.com

مقدمه

جهانی که درک می‌کنیم، جهانی متشکل از اشیاء است. اشیائی که در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا اشیاء بزرگ‌تر را بسازند. اتم‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا مولکول‌ها را بسازند. آلل‌ها با هم ژنوتیپ‌ها را می‌سازند. مجموعه‌ی ارگانیسم‌های فردی، جمعیت‌ها را می‌سازند و الی آخر. در این نوع هستی‌شناسی گویا سطوحی وجود دارند. در سطوح پایین‌تر اجزاء و در سطوح بالاتر کل‌هایی وجود دارند که از به هم پیوستن اجزاء و کل‌های مربوط به سطوح پایین‌تر شکل می‌گیرند. در مورد رابطه‌ی میان ویژگی‌های اشیاء در سطوح مذکور و بر اساس تز ابتناء هیومی، ویژگی‌های کل بر ویژگی‌های اجزاء ابتنا[۱] می‌یابند.[۲] به عبارتی سنگ‌بنای اولیه‌ی هستی‌شناسی، اشیاء خرد و ویژگی‌های ذاتی‌شان[۳] هستند. اما تا چه میزان هستی‌شناسی مذکور، که اصطلاحاً به *هستی‌شناسی جزءشناختی*[۴] مشهور است، با علوم سازگاری دارد؟ به عبارت دقیق‌تر اگر راجع به نظریه‌های علمی واقع‌گرا باشیم، آیا جهان تصویرشده‌ی علمی، جهانی جزءشناختی خواهد بود؟ آن‌چه در این مقاله به آن پرداخته خواهد شد، رابطه‌ی نظریه‌ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی[۵]، با هستی‌شناسی جزءشناختی است. به عبارت دقیق‌تر، نشان خواهیم داد که کنار گذاشتن هستی‌شناسی جزءشناختی مشکل واقع‌گرایی علمی را در مورد این نظریه حل می‌کند.

طرد این نوع هستی‌شناسی برای حل مشکل واقع‌گرایی در فیزیک کوانتومی نیز به خدمت گرفته شده است. از همین رو، در قسمت دوم مقاله به رابطه‌ی هستی‌شناسی جزءشناختی با فیزیک معاصر پرداخته خواهد شد. آن‌چه در این مقاله در مورد هستی‌شناسی زیست‌شناسی ادعا خواهد شد، در ارتباط تنگاتنگی با فلسفه‌ی فیزیک قرار می‌گیرد. در این بخش از مقاله به نحو مختصر به مشکل فردیت در سطح کوانتومی پرداخته خواهد شد؛ مشکلی که واقع‌گرایی علمی را با چالش مواجه می‌کند. در ادامه‌ی این بخش، نشان داده می‌شود که

---

1. Supervene

۲. ابتنا به معانی مختلف به کار برده می‌شود. اما آن‌چه در این‌جا مورد نظر است، ابتنا کلّی یا global supervenience است که مطابق آن: مجموعه ویژگی‌های A بر مجموعه ویژگی‌های B ابتنا می‌شوند اگر و تنها اگر هر دو جهان ممکنی که به لحاظ ویژگی‌های B یکسان بودند، به لحاظ ویژگی‌های A نیز یکسان باشند.

3. intrinsic
4. Mereological ontology
5. The theory of evolution by natural selection

طرد هستی‌شناسی جزءشناختی و اتخاذ هستی‌شناسی نو، با نام واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی (از این به بعد OSR[1])، مشکل فردیت را منحل می‌کند و واقع‌گرایی را نجات می‌دهد.

بخش سوم مقاله به مناقشه‌ی واحد انتخاب[2] اختصاص دارد. در رابطه با این موضوع، پرسشی خاص در رابطه با واحد انتخاب، به پیروی از دسته‌بندی الیزابت لوید[3] گزینش و نشان داده می‌شود که چگونه جواب‌های متفاوت به این پرسش واقع‌گرایی علمی را در رابطه با نظریه‌ی تکامل با مشکل مواجه می‌کنند. به عبارت دقیق‌تر ادعا می‌شود همان‌طور که مشکل فردیت در فیزیک، سازگاری هستی‌شناسی‌های متفاوت با فیزیک را در بر دارد (تعین ناقص متافیزیک با فیزیک[4]، مشکل واحد انتخاب در زیست‌شناسی نیز سازگاری هستی‌شناسی‌های متفاوت با نظریه‌ی تکامل را نتیجه می‌دهد. (تعین ناقص متافیزیک با زیست‌شناسی[5]؛ امری که تهدیدی برای واقع‌گرایی علمی محسوب می‌شود.

استفاده از ساختارگرایی در صورت‌بندی نظریه‌ی تکامل سابقه‌ای طولانی دارد. به عنوان مثال لوید تلاش کرده است تا با اتخاذ دیدگاه سمانتیکی برای صورت‌بندی ساختارگرایانه از نظریه‌ی تکامل، مشکل پاسخ‌های متعدد به پرسش واحد انتخاب را از منظری روش‌شناختی حل کند[6]. به همین دلیل، بخش سوم مقاله به دیدگاه سمانتیکی[7] در زیست‌شناسی اختصاص دارد. برای این منظور دو قانون از ژنتیک جمعیت معرفی و به عنوان نمونه در قالب ساختاری عرضه می‌شوند. در ادامه، اصل لونتین[8] در مورد انتخاب طبیعی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. پس از آن، تعریف افزایشی[9] لوید، که صورت اصلاح‌شده‌ی اصل لونیتن است، ذکر می‌گردد و نشان داده می‌شود که هم اصل و هم تعریف مذکور، شرایطی ساختارگرایانه را مشخص می‌کنند که از طریق آن نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی مستقل

1. Ontic Structural Realism
2. The unit of selection
3. Elisabeth Lloyd; Lloyd, Elisabeth A, “Units and Levels of Selection”, in Rama Singh, et al. (eds.), *Thinking About Evolution*, 2001, pp.267-91.
4. Underdetermination of metaphysics by physics
5. Underdetermination of metaphysics by biology
6. Lloyd, E., “A Structural Approach to Defining Units of Selection”, *Philosophy Philosophy of Science*, 1989, 56 (3), pp.395-418.
7. Semantic view
8. Lewontin
9. Additive definition

از نوع- هویت[1] تعریف می‌شود.[2] سپس به پاسخ لوید به چالش واحد انتخاب پرداخته می‌شود. پاسخی که به دیدگاه سمانتیکی متوسل می‌شود تا چالش پیش روی واقع‌گرا را پاسخ دهد.

اما در بخش چهارم مقاله نشان داده می‌شود که راه‌حل لوید تنها از جنبه‌ای روش‌شناختی مشکل واحد انتخاب را حل می‌کند و مسأله‌ی هستی‌شناختی و در نتیجه‌ی آن مشکلی را که در رابطه‌ی با تعبیر واقع‌گرایانه از آن وجود دارد، دست‌نخورده باقی می‌گذارد. به همین منظور OSR به‌عنوان هستی‌شناسی متناظر با دیدگاه سمانتیکی پیشنهاد می‌شود و نشان داده می‌شود که چگونه هستی‌شناسی مذکور مشکل واحد انتخاب را حل می‌کند و تعین ناقص پیش‌روی واقع‌گرا را فیصله می‌دهد. به عبارت دقیق‌تر، اگر OSR تعین ناقص متافیزیک توسط فیزیک را حل می‌کند، پس تعین ناقص متافیزیک توسط زیست‌شناسی را نیز می‌تواند حل کند. مسأله‌ای که قدمت‌اش در زیست‌شناسی از مسأله‌ی متناظرش در فیزیک بسیار بیشتر است، پاسخ‌اش در زیست‌شناسی را از راه‌حل‌اش در فیزیک وام می‌گیرد.

طرد هستی‌شناسی جزءشناختی از فیزیک

پیش از این‌که نشان دهیم چگونه طرد هستی‌شناسی جزء شناختی مناقشه‌ی واحد انتخاب را فیصله می‌دهد و بدین وسیله واقع‌گرایی علمی را نسبت به نظریه‌ی تکامل نجات می‌دهد، به چگونگی کنار گذاشته شدن این نوع متافیزیک از فیزیک جدید می‌پردازیم. آن‌چه در پی می‌آید، تنها مروری است مختصر از بحث فردیت در فیزیک، که استدلالی علیه متافیزیک جزء شناختی را فراهم می‌آورد.

جیمز لیدیمن[3] و دیگران در کتاب جنجال برانگیز خود، متافیزیک طبیعی‌شده: هر چیزی چیزی محکوم به رفتن است،[4] استدلال‌های متنوعی علیه روش معمول در متافیزیک اصطلاحاً طبیعت‌گرایانه می‌آورند. به نظر آن‌ها، متافیزیک تحلیلی طبیعت‌گرایانه عموماً مبتنی بر دورستگی جزء/ کل است که مطابق آن:

---

1. Entity-type

۲. به عنوان مثال، ژن‌ها، ارگانیسم‌ها و جمعیت‌ها هر کدام نوع- هویت‌های مختلفی هستند.

3. James Ladyman

4. Ladyman, James, et al., *Every Thing Must Go*, Oxford, Oxford University Press, 2007.

> جهان هم‌چون ظرفی از اشیاء است که در آن اشیاء با گذشت زمان تغییر مکان می‌دهند و ویژگی‌های‌شان تغییر می‌کنند. برخورد مستقیم اشیاء با یکدیگر سبب بروز اتفاق‌ها می‌شود. به صورت مشخص، شیء با برخورد با دیگری، سبب حرکت آن می‌شود. حداقل در تصویر عمومی این حائز اهمیت است که خود اشیاء نیز به نوعی ظرف هستند و ویژگی‌ها و تمایل‌های علّی آن‌ها توسط ویژگی‌ها و تمایل‌های اشیائی که در درون آن‌ها قرار دارند، تبیین می‌گردد.[1]

متافیزیک جزءشناختی مذکور که اساس آن در نقل و قول اخیر بیان شده است در کتاب مذکور مورد انتقاد قرار می‌گیرد. انتقاد نویسندگان بر این ادعا استوار است که فیزیک جدید این نوع هستی‌شناسی را بر نمی‌تابد. در واقع ریشه‌ی بحث به معیار فردیت[2] بر می‌گردد که در فیزیک کوانتومی با چالش‌هایی مواجه شده است. به صورت کلی، سه معیار متمایز برای فردیت اشیاء پیشنهاد شده است:

فردیت‌متعالی[3]: فردیت یک شیء، خصلتی از آن شیء است که فراتر از ویژگی‌های کیفی آن شیء است. به‌عبارت دیگر فردیت یک شیء بر ویژگی‌های کیفی آن ابتناء نمی‌شود؛

فردیت فضا- زمانی[4]: فردیت یک شیء را ویژگی‌های فضا- زمانی معین می‌کنند. به‌عبارت دیگر، فردیت یک شیء بر ویژگی‌های فضا- زمانی ابتناء می‌شود؛

فردیت کیفی[5]: فردیت یک شیء را مجموعه‌ی ویژگی‌ها یا مجموعه‌ای محدود از ویژگی‌های شیء معین می‌کند. به‌عبارت دیگر، فردیت یک شیء بر ویژگی‌های کیفی آن ابتناء می‌شود.

اما فرنچ و ردهد[6] در مقاله‌ی تأثیرگذار خود نشان می‌دهند که ذرات کوانتومی تنها می‌توانند بر اساس معیار اول فردیت یابند. از طرفی دیگر می‌توانیم فردیت اشیاء کوانتومی را کنار نهیم. بنابر این، یا اشیاء کوانتومی اساساً فردیت ندارند، یا اگر هم داشته باشند بر اساس معیار اول فردیت می‌یابند. با توجه به این استدلال، فیزیک کوانتومی با دو هستی‌شناسی

---

1. Ibid, p.3.
2. The criterion of individuality
3. Transcendental Individuality
4. Spatio-Temporal Individuality
5. Qualitative Individuality
6. French and Redhead; FRENCH and REDHEAD 1988.

سازگاری دارد: ۱. هستی‌شناسی‌ای که در آن اشیاء بر اساس معیار اول فردیت پیدا می‌کنند؛ ۲. هستی‌شناسی‌ای که در آن اشیاء فردیت ندارند. دوراهی مذکور چالشی جدی در مقابل واقع‌گرایی است. چرا که سازگاری دو هستی‌شناسی متفاوت با یک فیزیک را نشان می‌دهد؛ دوراهی‌ای که ون‌فراسن[1] از آن به عنوان «خداحافظ متافیزیک» یاد می‌کند.[2] در بخش‌های بعدی نشان داده می‌شود که واحد انتخاب در زیست‌شناسی نیز چالشی مشابه را پیش روی واقع‌گرایی قرار می‌دهد.

شاید واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی یا OSR جدی‌ترین پاسخ در مقابل استدلال ضدواقع‌گرایانه‌ی اخیر باشد. تز مربور که از طرف جیمز لیدمن پیشنهاد شد،[3] در سال‌های اخیر توسعه یافته است. بر اساس این نوع واقع‌گرایی، اساساً جهان از اشیاء و ویژگی‌های ذاتی‌شان تشکیل نشده است، بلکه از ساختارها تشکیل شده است.[4] یا کمی معتدل‌تر، ویژگی‌های ذاتی وجود دارند اما روابط ساختاری‌ای وجود دارند که بر ویژگی‌های ذاتی اشیاء ابتناء نمی‌شوند.[5] این ایده دو نتیجه‌ی بسیار مهم برای هستی‌شناسی دارد. اول این‌که مناقشه‌ی اخیر در مقابل واقع‌گرایی را منحل می‌کند یا فیصله می‌دهد. چرا که بر اساس OSR اساساً شیئی وجود ندارد که بخواهد فردیت داشته باشد، تمامی آن‌چه وجود دارد ساختار است. دومین نتیجه طرد هستی‌شناسی جزءشناختی است. همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، هستی‌شناسی جزءشناختی مبتنی بر تصور ظرف/ مظروف یا جزء/ کل از اشیاء است. اگر قرار باشد اشیاء وجود نداشته باشند، تصورات مذکور نیز اعتباری نخواهند داشت. در نتیجه فیزیک معاصر با طرد هستی‌شناسی جزءشناختی، هستی‌شناسی نویی را طلب می‌کند که همان هستی‌شناسی ساختاری هست.

---

1. van Fraassen
2. van Fraassen, B.C., *Quantum Mechanics: An Empiricist View*, Oxford University Press, USA, 1991, pp.480-82.
3. Ladyman, J., "What is structural realism?", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1998, 29 (3), pp.409-24.

۴. اگر هم ویژگی‌های ذاتی وجود داشته باشند، به لحاظ هستی‌شناختی اولویت ندارند. یعنی از ساختارها انتزاع انتزاع abstract شده‌اند.

۵. ادعای اخیر با نام واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی معتدل معروف است Michael Esfeld, 'Quantum Entanglement and a Metaphysics of Relations', *Studies In History and Philosophy of Science Part B: Studies In History and Philosophy of Modern Physics*, 35/4 (2004), 601-17.

آن‌چه تا کنون بررسی کردیم، چگونگی اتخاذ هستی‌شناسی ساختارگرایانه بود. ساختارگرایی در فلسفه علم بال دیگری دارد که در مورد نظریه‌های علمی است. مبتنی بر این نگرش، که به رهیافت سمانتیکی[۱]، نظریه- مدلی[۲] و یا غیرزبانی[۳] معروف شده است، نظریه‌های علمی از موجودات زبانی مثل گزاره‌ها و واژگان تشکیل نشده‌اند بلکه از ساختارهای نظریه- مدلی تشکیل شده‌اند. در این مقاله مجال پرداختن به استدلال‌هایی که له این نگرش وجود دارد نیست[۴] و فقط به معرفی آن در بخش‌های بعدی اکتفا خواهد شد.

در حالی‌که استفاده از دیدگاه نظریه- مدلی در مورد نظریه‌ی تکامل سابقه دارد[۵] تا کنون کنون هستی‌شناسی ساختارگرایانه‌ای برای این نظریه پیشنهاد نشده است. اتخاذ دیدگاه نظریه- مدلی پاسخی است در مقابل مشکل روش‌شناختی‌ای که در مورد واحد انتخاب وجود دارد.[۶] در بخش آخر مقاله خواهیم دید که برای حل مشکل واقع‌گرایی، اتخاذ دیدگاه نظریه- مدلی کفایت نمی‌کند و با در نظر گرفتن هستی‌شناسی ساختارگرایانه یا همان واقع‌گرایی ساختاری هستی‌شناختی، این مشکل حل می‌شود. پیش از پرداختن به راه حل ابتدا لازم است پرسش از واحد انتخاب صورت‌بندی شود.

مروری بر چالش واحد انتخاب

یکی از پرسش‌های بحث برانگیز در فلسفه‌ی زیست‌شناسی، و تا حدی زیست‌شناسی تکاملی به عنوان یک علم، این است که انتخاب در رابطه با چه واحد زیستی عمل می‌کند: ژن‌ها؟

---

1. Semantic view
2. Model-theoretic view
3. Non-linguistic view

۴ برای مقایسه میان دیدگاه نحوی، دیدگاهی که به زبانی بودن نظریه‌های علمی قائل است، و دیدگاه نظریه- مدلی نک:

F. Suppe, *The Structure of Scientific Theories* (Second edn.; Urbana: University of Illinois Press, 1977.

5. Thompson, P., "The structure of evolutionary theory: A semantic approach", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1983, pp.215-29; Lloyd, E.A., *The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory*, 1994; Beatty, J., "What's Wrong with the Received View of Evolutionary Theory?", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1980, pp.397-426.
6. Lloyd, E., "A Structural Approach to Defining Units of Selection", *Philosophy Philosophy of Science*, 1989, pp.395-418.

ژنوتیپ‌ها؟ اندام‌ها؟ ارگانیسم‌ها؟ جمعیت‌ها؟ گروه‌ها؟ گونه‌ها؟ اما موضوع این است که «در رابطه با چه واحد زیستی عمل کردن» معناهای متفاوت دارد و بسیاری از مناقشه‌ها ریشه در تعابیر مختلف این عبارت دارند. چه واحدی انتخاب می‌شود، چه واحدی از انتخاب سود می‌برد، چه واحدی سازش می‌یابد و ... معناهای متفاوت و ممکنی هستند که با این عبارت در رابطه‌اند. الیزابت لوید چهار سؤال متمایز در رابطه با واحد انتخاب را مشخص می‌کند که هر یک پاسخ مخصوص خود را طلب می‌کند.[1] سؤال‌های مذکور بدین قرار هستند:

۱. پرسش کنش‌گر[2]: در فرآیند انتخاب طبیعی چه واحد زیستی که با محیط پیرامون‌اش برهم‌کنش می‌کند به صورت مؤثر انتخاب می‌شود؟ (تک رشته‌ی DNA؟ ژن؟ ارگانیسم؟ گروه؟ ...)

۲. پرسش همانندساز[3]: در فرآیند انتخاب طبیعی چه واحد زیستی نقش همانند ساز را ایفا می‌کند؟ (آلل؟ ژنوتیپ؟ ژنوم؟ ...)

۳. پرسش سودبرنده[4]: در فرآیند انتخاب طبیعی چه واحد زیستی سود می‌برد؟ (ژن؟ گونه؟...)

۴. پرسش بروزدهنده‌ی سازش[5]: در فرآیند انتخاب طبیعی، سازش در چه واحد زیستی‌ای رخ می‌دهد؟ (اندام؟ گروه؟...)

به عنوان مثال ریچارد داوکینز[6] ژن‌ها را به عنوان واحد انتخاب معرفی و له آن استدلال می‌کند[7]. اما واحد انتخاب به کدام معنا؟ ژن‌ها به عنوان کنش‌گر با محیط پیرامون انتخاب می‌شوند؟ به عنوان همانندساز در فرآیند انتخاب عمل می‌کنند؟ از فرآیند انتخاب سود می‌برند؟ یا اینکه ژن‌ها با انتخاب سازش بیشتری پیدا می‌کنند؟ یکی از استدلال‌هایی که داوکینز می‌آورد، مبتنی بر همانندسازی ژن‌هاست. به نظر وی رشته‌های DNA و در نهایت ژن‌ها، تنها واحدهای زیستی هستند که به صورت کامل یا تقریباً کامل نسخه‌برداری می‌کنند و می‌شوند. بنابراین به نظر می‌رسد که وی ژن را به عنوان عامل همانندساز در

1. Lloyd, E. A., "Units and Levels of Selection", in Rama Singh, et al. (eds.), *Thinking About Evolution*, 2001, pp.267-91.
2. Interactor question
3. Replicator question
4. Beneficiary question
5. Manifestor of adaptation question
6. Richard Dawkins
7. Dawkins, R., *The Selfish Gene*, 1990.

فرآیند انتخاب طبیعی پیشنهاد می‌کند. اما نظر لوید مخالف نظر داوکینز است. به نظر وی ژن مورد نظر داوکینز آن واحدی است که از فرآیند انتخاب سود می‌برد:

> ممکن است چنین پنداشته شود که داوکینز به پرسش همانندساز علاقه‌مند است. چرا که به نظر وی واحد انتخاب باید در مورد همانندساز باشد. اما این اشتباه است. داوکینز پیش از هر چیز به مسأله‌ی هستی‌شناختی مشخصی در باب سود علاقه‌مند است. وی نسخه‌ی خاصی از پرسش در مورد سودبرنده را مطرح می‌کند.[1]

بنابراین ممکن است نظر داوکینز با نظر شخصی که به گروه به عنوان کنش‌گر فرآیند انتخاب طبیعی اعتقاد دارد، سازگار باشد. در نتیجه برای این‌که مناقشه‌ی واحد انتخاب *واقعاً*[2] چالش برانگیز باشد، باید سؤال را معین و ثابت کنیم. در ادامه‌ی این مقاله، بحث را به پرسش اول محدود می‌کنیم: چه واحد زیستی با محیط پیرامون‌اش کنش می‌کند و انتخاب می‌شود؟ یا نیروی انتخاب روی چه نوع- هویتی عمل می‌کند؟

می‌توان نشان داد که پاسخ‌های متفاوت به این پرسش واقع‌گرایی علمی را با چالش مواجه می‌کند. بنابر صورت‌بندی معمول واقع‌گرایی علمی، جهان مستقل از ذهن وجود دارد (مؤلفه‌ی هستی‌شناختی)، گزاره‌های علمی ارزش صدق و کذب دارند (مؤلفه‌ی سمانتیکی) و جهان آن‌گونه است، یا تقریباً همان‌گونه است که نظریه‌های علمی توصیف می‌کنند (مؤلفه‌ی معرفتی). فرض کنید نظریه‌ی T نظریه‌ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی باشد، به نحوی‌که در آن ارگانیسم فردی از میان مجموعه‌ی افراد با محیط پیرامون‌اش برهم‌کنش می‌کند و انتخاب می‌شود. همچنین فرض کنید نظریه‌ی T' نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی باشد، به نحوی‌که مطابق آن گروه در یک جمعیت با محیط پیرامون‌اش کنش می‌کند و در نهایت از میان مجموعه‌ی گروه‌ها، گروه یا گروه‌هایی انتخاب می‌شوند. به‌نظر می‌رسد که این دو نظریه در حالی‌که از کفایت تجربی برخوردار هستند، با یکدیگر ناسازگار نیز هستند. بنابر این، اگر واقع‌گرایی علمی را بپذیریم، احتمالاً باید به درستی دو نظریه‌ی ناسازگار باور داشته باشیم که عجیب است. این را *مشکل روش‌شناختی* می‌نامیم.

---

1. Lloyd, E. A., "Units and Levels of Selection", in Rama Singh, et al. (eds.), *Thinking About Evolution*, 2001, p.277.
2. Genuinely

به عنوان نمونه، در استرالیا برای کاهش جمعیت خرگوش‌های وحشی، ویروسی به‌نام میکسوما[1] در میان جمعیت آن‌ها پراکنده شد. در ابتدا جمعیت قابل توجهی از خرگوش‌ها کشته شدند، اما پس از مدتی مشخص شد که خرگوش‌ها نسبت به ویروس مقاوم شده‌اند. حال پرسش این است که خوش‌خیمی ویروس نتیجه‌ی انتخاب ویروس‌ها در سطح فردی است، یا انتخاب ویروس‌ها در سطح گروهی. هر دو نظریه طرفداران خود را دارد و جالب اینجاست که هر دو با نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی سازگار هستند[2] علاوه بر این در مورد مؤلفه‌ی هستی‌شناختی واقع‌گرایی علمی نیز با مشکل مواجهیم. به عنوان نمونه، نظریه‌ی T جهانی را توصیف می‌کند که نیروی انتخاب بر هویاتی به نام ارگانیسم اثر می‌کند، نظریه‌ی T' جهانی را توصیف می‌کند که مطابق آن نیروی انتخاب بر هویاتی به‌نام گروه اثر می‌کند. مضافاً این‌که می‌دانیم ارگانیسم با گروه متمایز است. در نتیجه زیست‌شناسی معاصر با دو هستی‌شناسی متمایز سازگار است که این هم عجیب است. این را مشکل *هستی‌شناختی* می‌نامیم.

برای حل ناسازگاری میان واقع‌گرایی علمی و پاسخ‌های متعدد به پرسش واحد انتخاب، یا باید واقع‌گرایی علمی را کنار نهیم (خداحافظ متافیزیک ون‌فراسن)، یا یکی از نظریه‌ها را به نفع دیگری کنار بگذاریم، یا این‌که روش‌شناسی علمی جدیدی ارائه کنیم که دو نظریه را ترکیب کند. الیزابت لوید راه سوم را پیشنهاد کرده است.[3] وی با توسل به دیدگاه سمانتیکی در مورد نظریه‌های علمی نشان می‌دهد که نظریه تکامل با انتخاب طبیعی را می‌توان به نحوی صورت‌بندی کرد که چندین واحد انتخاب را در خود جای دهد. در بخش بعدی به این موضوع خواهیم پرداخت و نشان خواهیم داد که وی تا نیمه‌ی راه می‌رود و مشکل روش‌شناختی را حل می‌کند. با کنار گذاشتن متافیزیک جزءشناختی و پذیرفتن هستی‌شناسی نو برای زیست‌شناسی چالش هستی‌شناختی نیز منحل می‌شود؛ همان‌طور که در فیزیک مناقشه فیصله داده شده است.

1. Myxoma
2. Lloyd, E. A., "A Structural Approach to Defining Units of Selection", *Philosophy of Science*, 1989.
3. Ibid.

دیدگاه سمانتیکی در زیست‌شناسی

تا پیش از غالب شدن دیدگاه سمانتیکی در میان فلاسفه علم، دیدگاه نحوی[۱] یا مورد قبول[۲] رواج داشت. بر اساس این دیدگاه، نظریه‌ی علمی مجموعه‌ای از جملات در منطق مرتبه‌ی اول است که شامل واژگان نظری و مشاهدتی است. در دهه‌ی ۱۹۵۰ این پرسش مطرح شد که آیا این چارچوب برای صورت‌بندی نظریه‌های علمی کفایت می‌کند. در آن دوره عمدتاً نظریه‌های فیزیک، همانند مکانیک کلاسیک[۳]، به عنوان نمونه انتخاب می‌شدند تا محکی باشند برای مقایسه و انتخاب چارچوبی مناسب برای صورت‌بندی نظریه‌ها. در دهه‌ی ۱۹۸۰ کفایت دیدگاه مورد قبول یا نحوی برای صورت‌بندی نظریه‌های زیست‌شناسی با چالش جدی مواجه شد. با توجه به نقاط ضعف دیدگاه نحوی در رابطه با صورت‌بندی نظریه‌ها در زیست‌شناسی، دیدگاه سمانتیکی یا غیرزبانی برای مدل‌سازی نظریه‌های این علم پیشنهاد شد.[۴] ایده‌ی اصلی در دیدگاه سمانتیکی این است که نظریه‌های علمی هویاتی زبانی نیستند، بلکه مجموعه‌ای از مدل‌ها هستند. این‌که مدل چیست و چگونه بازنمایی می‌کند، می‌تواند متفاوت باشد. عمدتاً دو رهیافت در این مورد وجود دارد. بر اساس رهیافت سوپز-اسنید[۵] مدل‌های نظری ساخت‌های نظریه- مجموعه‌ای هستند.[۶] بر اساس رهیافت بث-ون‌فراسن[۷] مدل‌ها تمامی آن ساخت‌های مدل- نظریه‌ای هستند که زیرفضاهایی را در فضای فضای حالت، معین می‌کنند.[۸] با مشخص بودن حالت سیستم، تمامی کمیات وابسته به

1. Syntactic view
2. Received view
3. McKinsey, J. C. C., Sugar, A. C., and Suppes, P., "Axiomatic Foundations of Classical Particle Mechanics", *Journal of Rational Mechanics and Analysis*, 1953.
4. Lloyd, E. A., "A semantic approach to the structure of population genetics", *Philosophy of Science*, 1984; Thompson, P., "The structure of evolutionary theory: A semantic approach", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1983; Beatty, J., "What's Wrong with the Received View of Evolutionary Theory?", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1980.
5. Suppes-Sneed
6. Suppes, P., *Representation and Invariance of Scientific Structures*, 2002.
7. Beth-Van Fraassen
8. Van Fraassen, Bas C., "On the Extension of Beth's Semantics of Physical Theories", *Philosophy of Science*, 1970.

حالت سیستم متعین می‌گردند. به عنوان مثال در مکانیک کلاسیک، فضای حالت فضای فاز است که با معلوم بودن آن سایر کمیات فیزیکی، مثل انرژی، نیرو و ... معین می‌گردند.

در ادامه و برای آشنایی با دیدگاه سمانتیکی در زیست‌شناسی، به صورت‌بندی دینامیک سیستم زیستی با لوکوس منفرد[۱] همراه با دو آلل، مطابق با دیدگاه‌های بث- ون‌فراسن و سپس سوپیز- اسنید، اشاره می‌شود. صورت‌بندی ارائه شده تا حدّی مبتنی بر صورت‌بندی لوید است.[۲]

جمعیتی از ارگانیسم‌ها را فرض کنید که لوکوس منفرد دارند و هر لوکوس با دو حالت ژنی A و a، که به آن‌ها آلل می‌گویند، همراه است. f نشان‌گر بسامد است و شناسه‌ی آن نشان‌گر ژنوتیپ یا آلل. به عنوان مثال f(Aa) بسامد ژنوتیپ Aa در جمعیت و f(A) بسامد آلل A در جمعیت خواهد بود. با توجه به این نمادنگاری قانون هاردی- واینبرگ[۳] چنین تعریف می‌شود:

قانون هاردی- واینبرگ: اگر جمعیت S به پایداری تکاملی[۴] رسیده باشد، سه اتحاد ذیل برقرار خواهند بود:

$$f(AA) = [f(A)]^2$$
$$f(aa) = [f(a)]^2$$
$$f(Aa) = 2f(a)f(A)$$

بر اساس نظریه‌ی تکامل ترکیبی پنج عامل می‌توانند حالت تعادل را برهم زنند: ۱. جفت‌گیری غیرتصادفی[۵] ۲. جهش[۶] ۳. رانش ژنتیکی[۷] ۴. شارش ژنی[۸] ۵. انتخاب طبیعی[۹]. طبیعی[۹]. هر یک از این عوامل خود را به صورت یک ضریب در معادله‌ی دینامیکی نشان می‌دهند. معادله‌ی دینامیکی تغییر بسامد آلل‌ها در نسل‌های متوالی را نشان می‌دهد. برای سادگی فرض می‌کنیم تنها عامل انتخاب طبیعی دخیل باشد. اگر ژنوتیپ‌های Aa و AA

---

1. Single locus
2. Lloyd, E. A., "A semantic approach to the structure of population genetics", *Philosophy of Science*, 1984.
3. Hardy- Weinberg
۴. جمعیت S به پایداری تکاملی رسیده است اگر در نسل‌های متوالی توزیع بسامدی آلل‌ها تغییر نکند.
5. Nonrandom mating
6. Mutation
7. Genetic drift
8. Gene flow
9. Natural selection

بیشترین شایستگی[۱] را داشته باشند، یعنی W(AA)=W(Aa)=1،[۲] شایستگی ژنوتیپ aa برابر می‌شود با W(aa)=1-s که s ضریب انتخاب ژنوتیپ است. اگر f_i بسامد آلل یا ژنوتیپ در نسل iام باشد، قانون هاردی- واینبرگ اصلاح‌شده چنین خواهد شد:

قانون هاردی- واینبرگ با انتخاب طبیعی: اگر جمعیت S در نسل اول تحت انتخاب با ضریب انتخاب s قرار گیرد، بسامد ژنوتیپ‌ها در نسل دوم چنین خواهد بود:

$$f_2(AA) = [f_1(A)]^2$$
$$f_2(Aa) = 2f_1(A)f_1(a)$$
$$f_2(aa) = (1-s)[f_1(a)]^2$$

ضمن این‌که:

$$f_2(AA) + f_2(Aa) + f_2(aa) = 1 - s[f_1(a)]^2$$

اگر بسامد آلل‌ها در یک نسل مشخص باشد و انتخاب طبیعی در جمعیت رخ دهد، با توجه به قانون فوق می‌توانیم بسامد ژنوتیپ‌ها در نسل بعدی را به‌صورت موجبیتی تعیین کنیم. بنابراین، قانون هاردی- واینبرگ با انتخاب طبیعی معادله‌ی دینامیکی حاکم بر سیستم زیستی را می‌دهد.

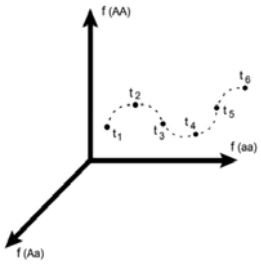
همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره کردیم، دیدگاه سمانتیکی رهیافت‌های متفاوتی را در خود جای می‌دهد. یکی از این‌ها رهیافت فضای حالت بث- ون‌فراسن است. مرحله‌ی اصلی در این روش یافتن فضای حالت است. پاول تامسپون[۳] فضای متشکل از بسامد ژنوتیپ‌ها را به عنوان فضای حالت، برای ژنتیک جمعیت پیشنهاد کرده است[۴]. به عنوان نمونه در مورد تک لوکوس مثال‌مان با دو آلل، فضای حالت سه بعدی است؛ هر بسامد ژنوتیپی متناظر با یک بعد. شکل زیر می‌تواند مسیری در فضای حالت را مشخص کند:

---

1. Fitness

۲. اسناد عدد ۱ به بیشترین شایستگی قراردادی‌ست.

3. Paul Thompson
4. Thompson, P., "The Structure of Evolutionary Theory: A Semantic Approach", Approach", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1983.



زمان t_i متناظر با زمان نسل iام است. البته نمودار در واقعیت گسسته است، اما با افزایش نسل‌ها در زمان‌های متوالی می‌توان از تقریب پیوسته استفاده کرد. در این رهیافت هر نظریه‌ای زیرفضایی را در فضای حالت مشخص می‌کند. به عنوان نمونه، قانون هاردی- واینبرگ با احتساب انتخاب طبیعی، زیرفضایی را در فضای حالت مشخص می‌کند. اگر این زیرفضا تقریباً با زیرفضای حاصل‌شده از تجربه مطابق باشد (یعنی بسامد پیش‌بینی شده از طرف نظریه برای هر ژنوتیپ در نسل‌های متوالی با بسامد ژنوتیپ‌ها در نسل‌های متوالی که به صورت مستقیم اندازه‌گیری می‌شود تقریباً برابر باشد)، نظریه از کفایت تجربی برخوردار است. یکی دیگر از ویژگی‌های رهیافت مذکور این است که مدل‌های نظری به صورت مشخص تعریف نمی‌شوند. بیان قانون هاردی- واینبرگ حاضر، مطابق با آن چیزی است که در کتاب‌های درسی معمول است، برای مشخص کردن مدل و ساختار نظری کفایت می‌کند: نظریه مجموعه‌ای از متغیرها و ثوابت را معرفی می‌کند که از طریق قانون مذکور به هم مربوط می‌شوند. فضای حالت نیز بیان‌گر ساختار مشاهده‌پذیر نظریه است.

اما اکنون می‌خواهیم صورت‌بندی‌ای از نظریه‌ی اخیر در چارچوب سوپز- اسنید طرح کنیم. بر اساس این رهیافت ابتدا باید ساختاری را ارائه کنیم. در این ساختار مجموعه‌ای که نظریه روی آن عمل می‌کند، توابع و روابط میان اعضای مجموعه‌ی مذکور و ثوابت باید مشخص شوند. قانون یا قوانینی نیز باید تصریح گردند تا رابطه‌ی میان توابع و روابط را مشخص کند. ساختار مزبور را می‌توان چنین تعریف کرد:

ساختار تکاملی با لوکوس منفرد و دو آلل: ساختار $<T, G, f, R, s>$ که

۱. $T = \{1,2,3, \dots\}$ (زمان‌های متناظر با نسل‌های متوالی)

۲. $G = \{AA, Aa, aa\}$ (خزانه‌ی ژنوتیپی)

۳. $f: T \times G \rightarrow [0,1]$ (تابع بسامد که به ژنوتیپ $g \in G$ در زمان $t \in T$ عددی در بازه‌ی $[0,1]$ نسبت می‌دهد)

۴. $s \in [0,1]$ (ضریب انتخاب)

۵. $\prec f(t, AA), f(t, Aa), f(t, aa) \succ \in R$ اگر و تنها اگر بسامد ژنوتیپ‌ها از قانون هاردی- واینبرگ با انتخاب طبیعی پیروی کند.

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم در این رهیافت سمانتیکی، ساختار یا مدل نظری به صورت مشخص تعریف می‌گردد. اما آن‌چه در مورد دیدگاه سمانتیکی برای ما اهمیت دارد، توسل به هویات فرازبانی برای بازنمایی جهان واقع است. در رهیافت بث- ون‌فراسن مدل‌ها همان‌هایی هستند که دانشمندان به خدمت می‌گیرند. در رهیافت سوپز- اسنید ساختارها به نحو مشخص و نظریه- مجموعه‌ای تعریف می‌گردند.

استفاده از دیدگاه سمانتیکی به صورت‌بندی اصل هاردی- واینبرگ محدود نمی‌شود. به‌عنوان مثال، الیزابت لوید از دیدگاه سمانتیکی جهت حل مناقشه‌ی واحد انتخاب بهره می‌گیرد که اتفاقاً در مقاله‌ی پیش رو استفاده‌ی وی از دیدگاه سمانتیکی برای‌مان اهمیت دارد. ایده‌ی وی بازمی‌گردد به «چارچوب منطقی[1]» نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی که توسط ریچارد لونتین پیشنهاد شده است. شرایط لازم و کافی‌ای که لونتین برای بروز تکامل با انتخاب طبیعی پیشنهاد می‌کند، شرایط کاملاً ساختاری‌ای هستند که در آن‌ها به نوع- هویت منتخب هیچ‌گونه اشاره‌ای نمی‌شود:

> اصل [لونتین] می‌گوید اگر جمعیتی از هویات نسبت به خصلتی وردش[2] داشته باشند، و اگر وردهای[3] مختلف تعداد فرزندان متفاوتی باقی گذارند، و اگر هویات فرزند مانسته‌ی[4] والدین‌شان باشند، آن‌گاه به فرض ثابت بودن باقی شرایط، ترکیب جمعیتی با گذشت زمان تغییر می‌کند.[5]

---

1. Logical skeleton
2. Variance
3. Variants
4. Resemblance
5. Okasha, S., "The Units and Levels of Selection", *A Companion to the Philosophy of Biology*, 2008, p.138.

سه شرط مذکور با عنوان وردش فنوتیپی، شایستگی دیفرانسیلی و وراثت‌پذیری صفات مرتبط با شایستگی معروف هستند.[۱] همان‌طور که در قرائت اوکاشا[۲] می‌بینیم، هیچ ذکری از نوع هویتی که نیروی تکامل روی آن اثر می‌کند به میان نمی‌آید: هر هویتی که شرایط بالا را ارضاء کند می‌تواند موضوع انتخاب باشد، چه ژن باشد، چه رشته‌ی DNA، چه ارگانیسم فردی و چه گونه. به عبارتی شرایطی که وی اعلام می‌کند شرایط ساختاری هستند. وی ساختاری را متعین می‌کند که نیروی انتخاب روی آن ساختار عمل می‌کند. نوع هویات زیستی اساساً اهمیتی ندارند. به عنوان نمونه‌ی متناظر، نیروی نیوتنی بر هویات متعددی که نوع‌شان متفاوت است عمل می‌کند. از کهکشان‌ها و سیارات گرفته تا مولکول‌ها و رشته‌های DNA. تمامی این مدل‌ها در پیروی از ساختار مکانیک نیوتنی مشترک هستند. به همان نحو نیز نیروی انتخاب بر هویات با انواع متفاوت اثر می‌کند. تمامی این مدل‌ها (ژنوتیپ‌ها، آلل‌ها، جمعیت‌ها و ...) که از تعریف لونتین پیروی می‌کنند، از ساختار نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی پیروی می‌کنند و از این منظر مشترک هستند؛ منظری که ساختاری است.

اجازه دهید تحلیلی دقیق‌تر از شرایط لونتین ارائه کنیم. بر اساس روشی که در ژنتیک کمّی با عنوان تحلیل واریانس[۳] معروف است، واریانس‌های فنوتیپی به واریانس‌های ژنتیکی، واریانس‌های محیطی و واریانس‌های مربوط به واکنش محیط و ژنوتیپ تجزیه یا تحلیل می‌شوند. یعنی:

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2 + \sigma_{GE}^2$$

که σ_p^2 واریانس فنوتیپی، σ_G^2 واریانس ژنتیکی، σ_E^2 واریانس محیطی و σ_{GE}^2 واریانس محیط- ژنوتیپ است. در این مورد اصطلاحاً گفته می‌شود واریانس فنوتیپی *خصوصیت افزایشی*[۴] دارد. رابطه‌ی بالا به فنوتیپ فردی، ژنوتیپ و محیط- ژنوتیپ اختصاص پیدا کرده است. اما لزومی ندارد چنین باشد. مثلاً طرف سمت چپ می‌تواند واریانس ویژگی جمعیتی باشد، و جملات سمت راست، واریانس‌های مربوط به ویژگی ارگانیسمی، محیطی و محیطی- ارگانیسمی باشند. با توجه به این موضوع الیزابت لوید، بر اساس تعریف ویمسات[۵]،

1. Lloyd, E., "A Structural Approach to Defining Units of Selection", *Philosophy of Science*, 1989, p.396.
2. Okasha
3. Analysis of variance
4. Additive feature

ویمسات[1]، شرایط لازم و کافی تکامل با انتخاب طبیعی را ارائه می‌کند که به تعریف افزایشی[2] مشهور است[3]. بر اساس این تعریف:

هویت- گونه‌ی x واحد انتخاب است اگر و تنها اگر:

۱. واریانس ویژگی‌ای[4] از x به واریانس‌های مؤلف تجزیه شود (بر اساس فرمول بالا)؛

۲. واریانس آن ویژگی از x به عنوان مؤلفه‌ی افزایشی در تحلیل افزایشی واریانس ویژگی‌های نوع- هویت‌های مرتبه پایین‌تر بروز نکند.

به عنوان مثال سیستم زیستی S را فرض کنید که متشکل از ژن‌ها و ژنوتیپ‌ها است. می‌خواهیم ببینیم ژن‌ها واحد انتخاب هستند یا ژنوتیپ‌ها. پیش از هر چیز باید بپرسیم نسبت به چه ویژگی‌ای از ژن و ژنوتیپ. فرض کنید خصلت مشترک O را پیدا می‌کنیم. ژن نسبت به ویژگی O واحد انتخاب است، اگر اولاً واریانس O در میان ژن‌ها مثلاً به واریانس (ویژگی) رشته‌های DNA، محیط و محیط – DNA تجزیه شود و ثانیاً واریانس O در میان سطوح پایین‌تر از ژن (مثلاً رشته‌های DNA) خود به عنوان مؤلفه‌ی افزایشی نباشد. حال فرض کنید نتوانیم واریانس O در میان ژنوتیپ‌ها را مثلاً بر اساس واریانس (ویژگی) ژن‌ها، محیط و ژن- محیط بنویسیم. در این صورت در حالی‌که ژن نسبت به ویژگی O واحد انتخاب است، ژنوتیپ نسبت به ویژگی O واحد انتخاب نیست. اما ممکن است ویژگی O' چنان وجود داشته باشد که ژنوتیپ نسبت به آن واحد انتخاب باشد (یعنی تعریف بالا را ارضاء کند)، ولی ژن نسبت به آن واحد انتخاب نباشد (یعنی تعریف بالا را ارضاء نکند). بنابر این، یک سیستم واحد نسبت به دو ویژگی متفاوت دارای دو واحد انتخاب است.

تعریف افزایشی نیز همانند اصل لونتین تعریفی ساختاری است. یعنی اهمیتی ندارد که چه نوع هویتی در کار است، مهم وجود ساختاری است که شرط را ارضاء می‌کند یا نمی‌کند. حال به آسانی می‌توان مشاهده کرد که چگونه مناقشه‌ی واحد انتخاب در سطح روش حل

---

1. Wimsatt
2. Additive definition
3. Lloyd, E. A., *The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory*, 1994, p.70.
۴. در صورت‌بندی اولیه شایستگی x است که مورد اشاره قرار می‌گیرد (Lloyd, The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory 1988, 70). اما شایستگی‌های متفاوت متناظر با ویژگی‌های متفاوت هستند. به همین دلیل به ویژگی اشاره‌ی صریح شده است که به شایستگی متناظر با ویژگی نیز اشاره‌ی ضمنی دارد.

شده است. بر اساس دیدگاه سمانتیکی (اصل لونتین یا تعریف افزایشی لوید)، سیستم زیستی می‌تواند واحدهای متفاوتی از انتخاب داشته باشد. بر اساس یک ویژگی یک واحد، و بر اساس ویژگی دیگر واحدی دیگر. پاسخ بستگی به این دارد که سیستم را بر اساس کدام ویژگی قصد داشته باشیم تحلیل کنیم. مهم کفایت تجربی تحلیل‌مان است که باید در فضای حالت زیرفضای خاصی را مشخص کند. به عبارت صریح، آن نظریه‌هایی که در دیدگاه نحوی نظریه‌های متفاوتی بودند (به دلیل ساختار زبانی متفاوت)، در دیدگاه سمانتیکی نظریه‌های متفاوتی نیستند (چون از یک اصل ساختاری پیروی می‌کنند). مشاهده می‌کنیم که مشکل‌مان در سطح روش حل شده است: همگی پاسخ‌ها از اصل لونتین یا تعریف افزایشی پیروی می‌کنند. به عبارت دیگر، در حالی‌که در دیدگاه نحوی با نظریه‌های متعددی روبه‌رو بودیم، در دیدگاه سمانتیکی با نظریه‌ای واحد روبه‌رو هستیم. اما آیا مشکل هستی‌شناختی پیش‌روی واقع‌گرای علمی، که مناقشه‌ی واحد انتخاب ایجاد کرده است، نیز حل شده است؟ در بخش بعدی به این پرسش پاسخ خواهیم داد.

طرد هستی‌شناسی جزءشناختی از زیست‌شناسی

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره کردیم، مناقشه‌ی واحد انتخاب واقع‌گرایی علمی را با مشکلاتی روبه‌رو می‌کند. مشکل هستی‌شناختی که پیش‌تر به آن اشاره شد، در واقع چالشی بود از نوع تعین ناقص هستی‌شناسی از سوی زیست‌شناسی: وجود نظریه‌های مختلف که واحدهای انتخاب متفاوتی را پیشنهاد می‌کنند، در حالی‌که که همگی کفایت تجربی یکسانی دارند. در نهایت واقع‌گرا با این پرسش روبه‌رو است که کدام جهان وجود دارد. جهان توصیف‌شده توسط نظریه‌ی T با واحد انتخاب E یا جهان توصیف‌شده توسط نظریه‌ی T' با واحد انتخاب E'؟ در قسمت پیش مشاهده کردیم که لوید با توسل به دیدگاه سمانتیکی و صورت‌بندی نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی در این دیدگاه پاسخ می‌دهد که اساساً دو نظریه‌ی T و T' وجود ندارند، بلکه یک نظریه وجود دارد که هر دو واحد انتخاب را در خود جای می‌دهد.

اما پرسش اصلی‌ای که مقابل واقع‌گرا قرار دارد این است که بالاخره در جهان واقع نیروی انتخاب روی چه نوع هویتی عمل می‌کند؟ E یا E' یا هر دو؟ احتمالاً پاسخ لوید این خواهد بود که هر دو. بستگی به این دارد که کدام ویژگی در نظر گرفته شود. اما این پاسخ دو مشکل دارد و نمی‌تواند تعین ناقص را حل کند. به عنوان مثال فرض کنید با سه نظریه

روبه‌رو هستیم. بر اساس نظریه‌ی T واحد انتخاب ارگانیسم است، بر اساس نظریه‌ی T' واحد انتخاب گروه است و براساس نظریه‌ی T'' که لوید مدافع آن است اگر ویژگی O در نظر گرفته شود، ارگانیسم واحد انتخاب و اگر ویژگی O' در نظر گرفته شود، گروه واحد انتخاب خواهد بود. ضمن این‌که بر اساس نظریه‌ی T''، نظریه‌های T و T' اساساً تمایز ساختاری ندارند و هر دو در دل T'' جای می‌گیرند. اما موضوع این است که تعین ناقص در سطح دیگری بروز کرده است. در این مرحله سه نظریه داریم که هستی‌شناسی متفاوتی را تصویر می‌کنند: بر اساس نظریه‌ی T نیروی انتخاب روی ارگانیسم اثر می‌کند، بر اساس نظریه‌ی T' نیروی انتخاب روی گروه عمل می‌کند و مطابق با نظریه‌ی T'' نیروی انتخاب هم روی ارگانیسم اثر می‌کند و هم روی گروه (بسته به ویژگی در نظر گرفته‌شده). ولی آن‌چه واقع‌گرا بدان احتیاج دارد، جهانی یکتا است. درست است که مدافع دیدگاه سمانتیکی تمایز صوری میان نظریه‌های T و T' را با توسل به ساختار مشترک‌شان از میان برداشته و به نظریه‌ی T'' رسیده است، اما تمایز در هستی‌شناسی‌شان را هنوز رفع نکرده است. آن‌چه به نظر می‌رسد مدافع دیدگاه سمانتیکی با آن روبه‌رو باشد این است که موازی با تغییر در نظام صورت‌بندی نظریه‌ها، تغییر در هستی‌شناسی ایجا نمی‌کند. یعنی چارچوب هستی‌شناسی نظریه‌ها در دیدگاه سمانتیکی همان چارچوبی است که دیدگاه نحوی به خدمت می‌گرفت: جهان متشکل از اشیاء و ویژگی‌های ذاتی‌شان است که مبتنی بر هستی‌شناسی جزءشناختی ترکیب و تجزیه می‌شود.

از منظری دیگر نیز می‌توان نشان داد که پاسخ لوید نمی‌تواند مشکل تعین ناقص را حل کند. همان‌طور که پیش‌تر دیدیم، بر اساس تعریف افزایشی لوید گزینشِ ویژگی است که تعیین می‌کند کدام واحد انتخاب شود. اما «گزینش ویژگی» معیاری روش‌شناختی است که تحمیل آن بر جهان واقع نامناسب است. در حقیقت جهان واقع ابتدا ویژگی‌ای گزینش نمی‌کند تا پس از آن نیروی انتخاب را روی واحد متناظر آن ویژگی اثر دهد. این ما هستیم که برای صورت‌بندی نظریه‌مان ابتدا ویژگی‌ای را گزینش و سپس مشخص می‌کنیم که واحد انتخاب چیست. بنابر این، مشکل هنوز پا برجاست که نیروی انتخاب روی چه هویتی عمل می‌کند.

اما دو مشکل اخیر اصلاً بدان معنا نیست که دیدگاه سمانتیکی در زیست‌شناسی کار نمی‌کند. همان‌طور که مشاهده کردیم تعدد (حتی صوری) نظریه‌ها مشکل روش‌شناختی ایجاد می‌کند که دیدگاه سمانتیکی آن را رفع می‌کند. اما چالش واحد انتخاب علاوه بر

مشکل روش‌شناختی، مشکل هستی‌شناختی نیز ایجاد می‌کند. برای رفع دومین مشکل باید گامی اضافه برداشت. در بخش دوم مقاله دیدیم که چگونه فیزیک معاصر هستی‌شناسی جزءشناختی را کنار می‌نهد. بر این اساس جهان دیگر متشکل از الکترون‌ها، اتم‌های دربردارنده‌ی الکترون‌ها، مولکول‌های دربردارنده‌ی اتم‌ها، مواد دربردارنده‌ی مولکول‌ها و ... نیست. جهان، جهانی ساختاری است. تمامی آن‌چه وجود دارد ساختار است که توسط ساختارهای نظری بازنمایی می‌شود.

به نظر می‌رسد مدافع دیدگاه سمانتیکی برای از پیش رو برداشتن مشکل هستی‌شناختی واحد انتخاب، باید نظام هستی‌شناسی نویی را طرح‌ریزی کند. همان‌طور که در فیزیک با طرد هستی‌شناسی جزءشناختی و پذیرفتن OSR مشکل واقع‌گرایی حل شد، در زیست‌شناسی نیز می‌توان با طرد هستی‌شناسی جزءشناختی و پذیرفتن OSR مشکل واقع‌گرایی را رفع کرد. مضافاً این‌که نظریه‌ی تکامل با انتخاب طبیعی صورت‌بندی ساختاری پیدا کرده است.

اگر نظریه‌ی زیست‌شناختی مجموعه‌ای از ساختارها و مدل‌ها است، پس لزومی ندارد که به هستی‌شناسی جزءشناختی (هستی‌شناسی دیدگاه نحوی) تعهدی داشته باشیم. آن‌چه وجود دارد، ساختار زیستی است که بازنمایی‌کننده‌ی آن ساختار نظری است. جهان ساخته‌شده از DNA، ژن دربردارنده‌ی DNA، ژنوتیپ دربردارنده‌ی ژن، ارگانیسم دربردارنده‌ی ژنوتیپ، گروه دربردارنده‌ی ارگانیسم و ... مبتنی بر متافیزیک جزءشناختی است؛ متافیزیک متشکل از سطوح. اگر قصد داشته باشیم نسبت به نظریه‌ی تکامل در دیدگاه سمانتیکی واقع‌گرا باشیم، به ساختارهایی تعهد هستی‌شناختی پیدا می‌کنیم که توسط ساختارهای نظری بازنمایی می‌شوند.

اگر چنین کنیم، مشکل هستی‌شناختی واحد انتخاب منحل می‌شود و فیصله پیدا می‌کند. نه ژنی وجود دارد، نه گروهی و نه گونه‌ای که بخواهد واحد انتخاب باشد. تمامی آن‌چه وجود دارد ساختار زیستی است که به‌عنوان مثال توسط <T, G, f, R, s> بازنمایی می‌گردد. خلاصه آن‌که OSR تزی است نه تنها برای فیزیک، بلکه برای زیست‌شناسی. اگر این نوع واقع‌گرایی مشکل فردیت در فیزیک را حل و تعین ناقص ناشی از آن را منحل می‌کند، پس همین نسخه از واقع‌گرایی می‌تواند مشکل واحد انتخاب را حل و تعین ناقص ناشی از آن را فیصله دهد.

نتیجه

بر اساس مناقشه‌ی واحد انتخاب، نظریه‌های متفاوتی وجود دارند که به انواع مختلفی از هویات به عنوان واحدهای انتخاب ارجاع می‌دهند. این مناقشه در رابطه با واقع‌گرایی علمی دو مشکل ایجاد می‌کند. مبتنی بر مشکل روش‌شناختی، صورت‌بندی‌های متفاوت و باهم ناسازگاری از نظریه‌ی تکامل وجود دارند که همگی از کفایت تجربی برخوردارند. در حالی‌که بر اساس مشکل هستی‌شناختی، متناظر با صورت‌بندی‌های مختلف، جهان‌های متعددی تصویر می‌شوند. مشکل دوم واقع‌گرایی علمی را با چالش تعین ناقص مواجه می‌کند: هستی‌شناسی‌های متفاوتی با کفایت‌های تجربی یکسان. در این مقاله نشان داده شد که دیدگاه سمانتیکی، جدا از هستی‌شناسی متناظراش یعنی OSR تنها می‌تواند مشکل روش‌شناختی را حل کند. این در حالی است که تقویت کردن آن با OSR مشکل هستی‌شناختی را حل می‌کند. بر این اساس نه تنها فیزیک معاصر هستی‌شناسی جزءشناختی را طرد می‌کند، بلکه صورت‌بندی‌های نوین از نظریه‌ی تکامل (اصل لونتین و تعریف افزایشی) نیز OSR را در خود جای می‌دهند و مشکل واحد انتخاب را فیصله می‌دهند.

منابع

1. Beatty, John, "What's Wrong with the Received View of Evolutionary Theory?", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1980, pp.397-426.
2. Dawkins, R., *The Selfish Gene*, Oxford University Press, USA, 1990.
3. Esfeld, Michael, "Quantum entanglement and a metaphysics of relations", *Studies In History and Philosophy of Science Part B: Studies In History and Philosophy of Modern Physics*, 2004, 35 (4), pp.601-17.
4. French, Steven and Michael Redhead, "Quantum Physics and the Identity of Indiscernibles", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1988, 39 (2), pp.233-46.
5. Ladyman, James, "What is structural realism?", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1998, 29 (3), pp.409-24.

6. Ladyman, James, et al., *Every Thing Must Go*, Oxford, Oxford University Press, 2007.
7. Lloyd, Elisabeth. A., *The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory*, Princeton University Press,1994.
8. ----------, "A Structural Approach to Defining Units of Selection", *Philosophy of Science*, 1989, 56 (3), pp.395-418.
9. ----------, "Units and Levels of Selection", in Rama Singh, et al. (eds.), *Thinking About Evolution*, Cambridge University Press, 2001, pp.267-91.
10. ----------, "A semantic approach to the structure of population genetics", *Philosophy of Science*, 1984, 51 (2), pp.242-64.
11. McKinsey, J . C. C., Sugar, A. C., and Suppes, P., "Axiomatic Foundations of Classical Particle Mechanics", *Journal of Rational Mechanics and Analysis*, 1953, 2, pp.253-72.
12. Okasha, Samir, "The Units and Levels of Selection", *A Companion to the Philosophy of Biology*, Blackwell Publishing Ltd, 2008, pp.138-56.
13. Suppe, F., *The Structure of Scientific Theories*, Second edn, Urbana, University of Illinois Press, 1977.
14. Suppes, P., *Representation and Invariance of Scientific Structures*, Stanford, CSLI, 2002.
15. Thompson, Paul, "The Structure of Evolutionary Theory: A Semantic Approach", *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 1983, 14 (3), pp.215-29.
16. Van Fraassen, B.C., *Quantum Mechanics: An Empiricist View*, Oxford University Press, USA, 1991.
17. Van Fraassen, Bas C., "On the Extension of Beth's Semantics of Physical Theories", *Philosophy of Science*, 1970, 37, pp.325-39.