The Quarterly Journal of
PHILOSOPHICAL INVESTIGATIONS
University of Tabriz

Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021

Causal Analysis in Some Topics of Philosophy of Biology

Mahmoud Modjdeh Khoshknodhani
PhD of Philosophy of Science, Sciences & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. yashill_1356_1@yahoo.com

Abstract

Despite all the ontological doubts about causality, one of the most important pillars of any philosophical theory is the issue of causality, with which it must clarify its task theory. Philosophy of biology as a field of philosophical knowledge has taken various uses of the term: proponents and opponents of the reductionist thesis speak of bottom-up (upward) and top-down (downward) causation, while proponents and opponents of extended evolutionary synthesis talk about reciprocal causation. People like Laland and his colleagues criticize the idea of Mayr including Proximate and Ultimate causation. scientist like Nobel speaks of causality in biological relativity based on an analogy in physics. Some scientists such as Okasha and Woodward, pay attention to causal democracy, while others deny the existence of causal relationships in the field of explaining biological actions and interactions for reasons such as the phenomenon of emergence. In the philosophy of science, there are theories about the properties of the element c causality, which can be used as a criterion to better understand the use of this word and provide a model to reduce disagreements.

Keywords: causation, extended evolutionary synthesis, reductionism, Proximate and Ultimate causation, causal model.

Type of Article: **Original Research**
Received date: **2021.11.11** Accepted date: **2021.12.30**
DOI: **10.22034/jpiut.2022.48909.3048**
Journal ISSN (print): **2251-7960 ISSN (online): 2423-4419**
Journal Homepage: **www. philosophy. tabrizu. ac. ir**

Causality is an important concept in philosophy and science that has recently caused much debates in the epistemological and ontological dimensions. It is claimed that in the philosophy of biology one can introduce important differences which the use of causality is one of the reasons for its emergence: differences between the defenders and opponents of reductionism at the level of explanations, differences in the need for revision and the need to extend within the Conceptual frameworks in the modern synthesis theory, as well as the important distinction inherited from the great biologist Ernst Mayr, in what are called proximate and ultimate causes, are all three examples of the above claims. In the first controversy, Keller advocates the possibility of reducing biological explanations to explanations at the level of chemistry and physics, while Dupre argues that the existence of downward causation and the complexity of the mechanism governing it violates the principle of reductionism. In disputes between proponents and opponents of evolutionary synthesis, proponents argue that due to new discoveries in evolutionary biology such as epigenetics or niche construction and the like, as well as the low explanatory power of evolutionary synthesis theory of the 1930s and 1940s. Giving powerful and accurate explanations, the conceptual frameworks of modern synthesis must be revised and extended, including the removal of one-way causation from genes to other levels of the organism, as well as the elimination of the universal view of natural selection. Advocates suggest that reciprocal causation replaces one-way causation to recognize the role of the environment and the organism in the light of this type of causation. Also under the influence of Ernst Meyer, a prominent evolutionary biologist, a distinction has been made in causality, known as ultimate and proximate causation, the former dealing with how and the latter with the behavior and traits of organisms. People like Laland and Amandson oppose this distinction of causes and instead introduce reciprocal causation.

Causality in the philosophy of science

In the philosophy of science, theories about the concept or properties of causality for an element such as c are organized into two groups: dependence and production. Regardless of the production group, the three perspectives of Hume (order), McKee (inus), and the idea of

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

probability causality (formulated by Cartwright) are particularly important in dependency theories.

By applying these three readings of causality, one can go to the mentioned differences among scientists and look for a solution to reduce the differences. For example, the regularity perspective for causality considers the following conditions, which are:

When c is the cause of e if and only if:

A: There is a temporal and spatial proximity between c and e;

B: The disability occurred chronologically after the cause;

C: All events of this type C are usually followed regularly by E, and all similar events of c lead to events of E.

Now, if we use only this view to resolve the above three differences, it will be as follows:

In the disagreement between Keller and Dupre, the concept of downward causation was troublesome. In other words, if Keller and Dupre mean causality from the point of view of order, then it can be said that in downward causation, spatial and temporal proximity in the sense stated in this view is not necessarily a condition, and on the other hand may be due to phenomena such as Emergence In the world of genetics, for virtually every instance of a C-like event, E events cannot be found to be repeated in a regular manner. In the difference between advocates and opponents of extended synthesis, if causality is meant in the minds of defenders and opponents of the expansion of causality according to Hume, at least the first condition for reciprocal causality does not exist because in this view evolutionary causes mean spatial and temporal proximity. Yes, they do not exist, and therefore the first condition for this purpose to be chosen from causality is not observed. In Mayr's view, proximate causes close to how and ultimate causes to why. Here, too, proximate and ultimate causes have the same problem of reciprocity, and that condition C view is not fulfilled for them. Accordingly, in all three theories, one cannot expect Hume's view from the word causality, and in fact, according to this view, the principle of disagreement is unfounded, because according to Hume, the parties to the dispute read the causality wrong and a conceptual error has been led to scientific disagreement.

Ability to provide a causal model

From the topics discussed in the third part of the article, we can think of the possibility of presenting a model that will help the scientist to

understand the importance of theoretical terms such as causality in his theories and as a result, there will be less disagreement. The two ideas of biological relativity from Nobel and causal democracy from people like Wood Ward and others are helpful. With the help of his analogy between physics and biology, Nobel seeks to eliminate absolute principles in biology, such as the central dogma principle, which prevents a relativistic view of biology, and, like the discussion of scale in physics, introduces level as a false metaphor. It has only an epistemic appearance and can be evaluated and measured at any level of the organism from top to bottom and from bottom to top and from the environment to the organism and vice versa. In the discussion of causal democracy, the idea is to recognize all the causes involved in the occurrence of an attribute or behavior in the organism and to establish a balance between them.

Result

With the help of two ideas of probabilistic causality and inus condition view in the philosophy of science and also two models of causality at the levels of relativistic biology and causal democracy, it is possible to think of a more comprehensive model that causes causality in the mind of evolutionary biology scientist and researcher. With a special application, he made it out and turned it into a multifaceted concept. At least the good thing about this model is that the parties will always be mentally prepared for a discussion table and understanding each other's views and expectations from scientific and philosophical terms, and this is not a small achievement in science..

References

- Ariew, A. (2003) "Ernst Mayr's' ultimate/proximate' distinction reconsidered and reconstructed" *Biol Philos*, 18(4): 553–565
- Laland, K. N.; Odling-Smee, J.; Hoppitt, W.; Uller, T. (2012) "More on how and why: cause and effect in biology revisited", *Biol Philos*, 28(5): 1–27
- Mayr, E. (1961) "Cause and effect in biology", *Science* 134(3489): 1501–1506
- Oyama, Susan (2000) *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution*. 2nd Edition, Revised and Expanded, Durham: Duke University Press.
- P silos. S. (2002) *philosophy of science A-Z*, Edinburgh University Press.

interaction between sciences and philosophy

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

مجله علمی *پژوهش‌های فلسفی* دانشگاه تبریز
سال ۱۵/ شماره ۳۷/ زمستان ۱۴۰۰

تحلیل علیت
در برخی مباحث فلسفه زیست‌شناسی

محمود مژده خشکنودهانی
دکتری فلسفه علم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
yashill_1356_1@yahoo.com

چکیده

علی‌رغم همه تردیدهای وجودشناختی درباره علیت، هنوز یکی از مهم‌ترین ارکان هر نظریه فلسفی، مبحث علیت است که بایستی نظریه تکلیف خود را با آن روشن کند. فلسفه زیست‌شناسی به مثابه حیطه‌ای از معرفت فلسفی کاربردهای متنوعی از این لفظ اختیار کرده است: موافقین و مخالفین تز تقلیل‌گرایی از علیت پایین به بالا (صعودی) و بالا به پایین (نزولی) سخن می‌گویند، حال آنکه موافقین و مخالفین تلفیق تکاملی گسترش‌یافته از علیت متقابل صحبت می‌کنند. افرادی همچون لالند و همکارانش ایده علل دور و نزدیک میر را نقد می‌کنند و دانشمندی چون نوبل بر مبنای تمثیلی در فیزیک، از علیت در نسبیت زیستی سخن می‌گوید. در این میان کسان دیگری چون اکاشا و وودوارد به دمکراسی علّی توجه دارند حال آنکه برخی به دلایلی چون پدیده نوخاستگی وجود روابط علّی و معلولی را در عرصه تبیین کنش‌ها و تعاملات زیستی، انکار می‌کنند. در فلسفه علم نظریه‌هایی در باب ویژگی‌های عنصر C علیت وجود دارد که با معیار قراردادن آنها می‌توان به درک بهتری از کاربرد این لفظ رسید و به مدلی برای کاهش اختلاف نظرها فکر کرد.

کلیدواژه‌ها: علیت؛ تلفیق گسترش‌یافته؛ تقلیل‌گرایی؛ علل دور و نزدیک؛ مدل علّی.

نوع مقاله: **پژوهشی**
تاریخ دریافت: **۱۴۰۰/۶/۲۵** تاریخ پذیرش: **۱۴۰۰/۷/۲۳**

interaction between sciences and philosophy

علّیت از جمله مباحثی است که در دو قرن اخیر تغییرات با فراز و فرود بسیاری را تجربه کرده، بگونه‌ای که برخی چون راسل با استعاره «بازمانده‌ای از عصر کهن» سعی در کنار نهادن آن داشتند(Psillos, 2008: 317). گرایش‌هایی تحت عنوان غایت‌گرایی، به مثابه میراثی از ارسطو و یا علّیت‌گرایی نیوتنی و حتی نگرشی لاپلاسی به جهان و هستومندهای موجود در آن باعث شد که علیت فارغ از این اعتبار دانسته شود که همیشه آموزه‌ای پیشرو در علم بوده است؛ بگونه‌ای که میر معتقد بود تا زمانی که زیست‌شناسی مشکل خود را با چنین گرایش‌هایی حل نکرد، تبدیل به علمی خودمختار و مدرن نشد(Mayr, 2004). همچنان که در فیزیک کوانتوم و تحت تاثیر اصل عدم قطعیت هایزنبرگ وجود شانس و احتمال در رفتارهای ذرات کوانتومی بگونه‌ای جدی گرفته شد که نگاه لاپلاسی به جهان را تضعیف کرد، مواردی چون جهش‌های ژنتیکی و نوخاستگی(emergence) مطابق با رشد زیست‌شناسی تکاملی، اصل علیت را در فلسفه زیست‌شناسی با چالش وجودی – معرفتی مواجه ساخت. با کاربست هرچه بیشتر علم آمار و احتمال در زیست‌شناسی رویکردهای نوین به علیت به وجود آمد که از جمله آنها می‌توان به آرای رایت و فیشر اشاره کرد. سهم رایت توسعه آنالیز مسیر بود که یک تکنیک آماری برای الگوها و نمونه‌های تاثیر علّی بین متغیرها در نظر می‌گرفت و در این کار از تجربه‌ها و آزمایش‌هایش در بقاء و تولیدمثل استفاده می‌کرد. سهم عمده فیشر هم تعبیه آزمایش‌های راندومی بود که به مثابه تنها روش قابل اعتماد برای استخراج اطلاعات علّی از طبیعت مورد استفاده وسیعی قرار گرفته بود. جنبه برجسته کار هر دو نفر استفاده آنها از آمار و احتمال برای دورزدن پرسش‌ها در مورد علیت بود. می‌توان کار آنها را با پیرسون سنجید که از وفاداران به پوزیتویست منطقی بود و بجای علیت که آن را طلسمی(fetish) در علم معرفی می‌کرد، از همبستگی(Correlation) سخن می‌گفت. او معتقد بود که بجای علیت باید از همبستگی در تبیین‌ها استفاده کرد که یک مفهوم به لحاظ ریاضیاتی خوب تعریف شده است(Okash, 2010: 3).

فهم متفاوت از کاربرد علیت به اختلاف‌نظرهای جدی در بین دانشمندان زیست‌شناسی منجر شده است. از جمله این اختلاف‌نظرها مبحث تقلیل‌گرایی معرفت‌شناختی است. تقلیل علل و قوانین موجود در زیست‌شناسی به علل و قوانین موجود در علوم شیمی و فیزیک منازعه‌ای جدی بین حامیان تقلیل‌گرایی همچون کلر و روزنبرگ از یک سو و مخالفین آن همچون دوپره و میر از سویی دیگر به وجود آورده و موجب شد تا به تعابیر استعاری چون علیت از پایین به بالا یا صعودی

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

(Upward causation)و علیت از بالا به پایین یا نزولی(Downward causation) بیشتر اندیشه شود و البته این دومی بیشتر بحث‌برانگیز بوده است.

رویکرد دیگر به علیت در فلسفه زیست‌شناسی، در دل مباحث ژنتیک جوانه زده است. کسانی چون نوبل در مقالات متعدد(2011a, 2011b, 2012) به نقد علیت در تلفیق تکاملی مدرن پرداخته‌اند. نوبل در مقاله‌ای مشخصاً با عنوان: «نظریه نسبیت زیستی: هیچ سطح اختصاصی از علیت برای ژن‌ها وجود ندارد»(Noble, 2012). رابطه یکسویه و خطی ژنوتیپ- فنوتیپ، که ژن‌ها را علت خصیصه‌ها و رفتارهای ظاهری هستومندهای زیستی و ارگانیسم‌ها می‌داند، به شدت نقد می‌کند. نوبل بر اساس تمثیلی که بین دو قلمرو علمی فیزیک و زیست‌شناسی برقرار می‌کند، به خوانش خاصی از علیت مبتنی بر لایه‌لایه دیدن جهان ارگانیسم‌ها معتقد است. این لایه‌لایه دیدن ارگانیسم‌ها اجازه می‌دهد که علیت را نسبت به سطوح ما قبل و بعد آن جستجو کنیم و پیش‌فرض چنین بینش نسبیتی حذف نگاه مطلق‌انگار به علیت در قلمرو تلفیق مدرن است. در این میان یکی از نظریه‌های مهم در مورد علیت از طرف میر مطرح شده که ادعا می‌کند بین علل نزدیک(Proximate) و غایی(Ultimate) تمایز وجود دارد. این تمایز از طرف کثیری از فیلسوفان و دانشمندان عرصه تکامل و زیست‌شناسی مورد نقد و بررسی قرار گرفته است. از جمله منتقدین نظریه علّی میر لالند و همکارانش هستند که در طی مقالاتی(۲۰۱۱, ۲۰۱۲) دو مساله مهم را در نقدشان مطرح کردند: اولاً بیان کردند که این تمایز میر در علیت منجر به تولید مانع (Hamper)در مسیر پیشرفت زیست‌شناسی تکاملی شده و شکاف‌های جعلی بین زیست‌شناسی تکاملی و رشته‌های نزدیک به آن به وجود آورده است و ثانیاً بجای این علیت دوگانه مجزاء از هم بایستی علیت متقابل(Reciprocal causation) را جایگزین کرد و متعاقب آن چارچوب مفهومی تلفیق تکاملی مدرن بایستی لزوماً گسترش یابد تا بتوان مفهوم علیت را در آن از علیتی یکسویه با علیتی دو طرفه یا متقابل جایگزین کرد و الزام به این گسترش ضرورت یک بازنگری را در چارچوب‌های مفهومی تلفیق مدرن نتیجه می‌دهد. تفسیری از علیت متقابل به این صورت که بازنگری و گسترش در نظریه تلفیقی را در سطح چارچوب‌های مفهومی به ارمغان آورد، مورد مخالفت جدی دسته‌ای دیگر از دانشمندان زیست‌شناسی همچون سونسون، فوتوما و ولچ قرار گرفت که معتقدند مدافعین گسترش‌یافتگی از این تفسیر در علیت استفاده نادرستی به سود تز گسترش‌یافتگی در تلفیق مدرن کرده‌اند. از طرفی در برخی مقالات فیلسوف‌های زیست‌شناسی

همچون اکاشا و وودوارد به تعبیری چون دمکراسی علّی اشاره شده است(Okash, 2010; Oyama, 2000).

تا اینجا معلوم گردید که چه اندازه بحث علیت در فلسفه زیست‌شناسی جدی است. علیت در فلسفه علم در ارتباط با مباحثی چون تبیین و قوانین طبیعت مورد تحلیل و مطالعه قرار گرفته است. سیلوس معتقد است که در کلی‌ترین حالت دو نظر درباره علیت وجود دارد: در نظریه اول علیت رابطه وابستگی(Dependence) است؛ به عبارت دیگر معلول به علت وابسته است و در نظریه دوم رابطه میان علت و معلول از جنس تولید(Production) است؛ به این معنا که علت معلول را تولید می‌کند. او معتقد است که هر کسی که در تاریخ فلسفه درباره علیت سخن گفته را می‌توان در یکی از این دو دسته قرار داد. او هیوم و جان استوارت میل را جزو گروه اول قرار می‌دهد و برخی دیگر را جزو دسته دوم معرفی می‌کند. رابطه وابستگی انواع مختلفی دارد. به صورت تاریخی اولین نظریه‌ای که در خصوص وابستگی مطرح شده معروف به قانون(Nomological) است. یعنی می‌خواهد رابطه‌ای قانونی میان علیت(cuase) c و رخداد(event) e وضع کند. هیوم از جمله طرفداران اصلی این دیدگاه است. مک کی(Mackie) شروط inus condition را مطرح می‌کند که بر اساس آن به مفهوم علیت مشترک نزدیک می‌شود. افرادی چون لوئیس و کارترایت و دیگران به نقش احتمال در علیت می‌پردازند که در ادامه نظریات آنها در باب علیت بیان خواهد شد.

بنابر آنچه گفته شد در بخش نخست این مقاله به مناقشات و اختلاف‌نظرها در باب علیت در فلسفه زیست‌شناسی خواهیم پرداخت. برای این کار دست‌کم سه حیطه از زیست‌شناسی تکاملی را اختیار کرده و نشان خواهیم داد که در هر کدام برای تبیین رفتار و صفات هستومندهای زیستی چگونه خوانشی از علیت شکل گرفته و البته این خوانش چگونه از طرف مخالفین آن حیطه مورد نقد قرار گرفته است: این سه خوانش عبارتند از علیت نزولی و صعودی، علیت رفت و برگشتی (علیت متقابل) و علیت دور و نزدیک. در بخش دوم مقاله گزارشی از انواع نظریه‌ها در باب علیت در فلسفه علم ارائه خواهد شد. البته در این مقاله فقط نظریه‌های وابستگی مطرح می‌شوند، چرا که بیان نظریه‌های تولید مستلزم پژوهشی جداگانه خواهد بود. در بخش سوم مقاله با عنایت به ویژگی‌های علیت در فلسفه علم، به سراغ سه دسته مناقشه فوق رفته و نشان داده می‌شود که با

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

درک‌های متفاوت از مفهوم علیت چگونه سرنوشتی برای اختلاف نظرها می‌توان حدس زد. در بخش چهارم مقاله در مورد امکان طراحی مدلی صحبت می‌شود که بتواند دانشمند را در کاربرد ترم‌های نظری چون علیت حساس کند و لذا نگاه معتدل‌تری به عقاید مخالف خود داشته باشد.

۱. سه خوانش از علیت با سه کارکرد متفاوت در فلسفه زیست‌شناسی

۱-۱. تحلیل مفهوم علیت نزولی/ صعودی در بحث تقلیل‌گرایی

تفکر تقلیل‌گرایانه، دست‌کم در نوع معرفت‌شناختی بدنبال آن است که عناصر معرفتی نیازمند تبیین در یک قلمرو معرفتی همچون زیست‌شناسی را با قلمرو معرفتی آشناتر و مشخص‌تر چون فیزیک و شیمی تبیین کند. نمونه‌ای از تلاش‌ها برای تقلیل تبیین‌ها بین دو فیلسوف علم و زیست‌شناسی در نظر گرفته شده است: کلر(Keller) مدافع تقلیل‌دادن تبیین‌های زیستی به تقلیل‌ها در سطح شیمی و فیزیک و دوپره(Dupré) مخالف این تفکر تقلیل‌گرایانه است (Ayala & A.R.P, 2010). یکی از مهم‌ترین دلایل مخالفت دوپره بحث علیت است و به همین دلیل این تقلیل‌گرایی انتخاب شده است. کلر در تلاش برای پاسخ به این سوال است: «آیا امکان تقلیل تبیین‌های زیست‌شناسی به تبیین‌های فیزیک و شیمی وجود دارد؟»

کلر معتقد است برای چنین تقلیلی باید فیزیک و شیمی کنونی توسعه یابند بگونه‌ای که مفهومی چون «کارکرد»(Function) در دامنه مفاهیم شیمی و فیزیک وارد شود. به همین دلیل او معتقد است که علی‌الاصول، امکان تقلیل تبیین‌های زیستشناسی به فیزیک و شیمی وجود دارد(Keller, 2010: 19). بنابراین تقلیل‌گرایی کلر در سطح تبیین‌ها، اولاً یک تقلیل‌گرایی از نوع معرفت‌شناختی است و ثانیاً مستلزم گسترش در ظرفیت مفاهیم موجود در فیزیک و شیمی است به نحوی که لفظ کارکرد با تمامی اعتبارات معنایی آن در زیست‌شناسی، در قلمرو واژگان فیزیک و شیمی گنجانده شود. کلر برای دفاع از این ایده و نشان‌دادن اینکه چگونه تز او امکان‌پذیر است، ضمن ارائه خوانشی قابل کنترل و خودسامانده(Self-organization) از کارکرد، در مرحله اول تلاش می‌کند کارکرد ارگانیسم‌ها (مانند لانه‌سازی موریانه‌ها) را تبیین کند و سپس در مرحله دوم در کوشش است تا با ارایه تمثیل ارگانیسم به مثابه ماشین (مثل موریانه)، تبیین کارکرد ارگانیسم (تبیین در سطح زیست‌شناسی) را به تبیین‌هایی در سطح ماشین (تبیین در سطح شیمی و فیزیک) تقلیل دهد. دوپره در جبهه مخالف تقلیل‌گرایی معرفت‌شناختی قرار دارد و تمثیل کلر را

به چالش می‌کشد و از جمله مواردی که با آن علیه تقلیل‌گرایی کلر استدلال می‌کند، علیت نزولی است.

در مباحث مربوط به تقلیل‌گرایی عمدتاً دو نوع علیت مطرح است: علیت صعودی و نزولی. در مورد آنچه علیت صعودی نامیده می‌شود (یا علیت از پایین به بالا) بین این دو توافق نظر وجود دارد به آن معنا که مسیر علیت از ژن به مثابه پایین‌ترین سطح ارگانیسم به سوی سطوح بزرگتر ارگانیسم همچون سلول، بافت و غیره جهت می‌گیرد. این مساله از شهودهای بنیادین تفکر تقلیل‌گرایی است که رفتار اجزاء رفتار کل ارگانیسم را پیش‌بینی می‌کند(Dupré, 2010: 42). علیت نزولی (یا علیت از بالا به پایین) عبارت است از اینکه سطوح بالاتر ارگانیسم چگونه بر سطوح پایین‌تر و از جمله ژن تاثیر می‌گذارند و اینکه علیت نزولی به دنبال آن است که آیا با دانستن رفتار کل ارگانیسم می‌توان رفتار اجزاء را تبیین کرد یا خیر؟ در نتیجه تبیین علّی رفتار ارگانیسم محصولی از این دو سویه دیدن علیت در ارگانیسم‌های زیستی خواهد بود. از نمونه‌هایی که دوپره مثال می‌آورد، تا علیت نزولی را در یک ارگانیسم نشان دهد، پدیده تا خوردن پروتئین (Protein-folding) است. در زیست‌شناسی مولکولی پروتئین‌ها به ساختارهای پیچیده و عجیب و غریبی تا می‌خورند و خم می‌شوند تا شکل‌های سه بعدی فضایی پیدا کنند. برای به وجود آمدن این کمپلکس بزرگ پروتئینی، به پروتئین‌های دیگری به نام پروتئین‌های اسکورت‌کننده (chaperones) نیاز است. مثلاً در هموگلوبین حدود ۱۱۰ رشته آمینواسید مورد نیاز است تا با یکدیگر تا خورده و خم شوند. ساختار فضایی که بدین گونه بدست می‌آید، باید بگونه‌ای باشد که امکان ترکیب آن با اکسیژن را بدهد. این نوع تا خوردن که منجر به چنین امکانی شود، به کمک پروتئین‌های اسکورت‌کننده انجام می‌شود. اگر این پروتئین‌های اسکورت‌کننده یا مشارکتی نباشند، چنین ساختاری برای ملوکول هموگلوبین اصلاً شکل نمی‌گیرد. نکته مهم، عمل تا خوردن پروتئین است. نحوه این تا خوردن بگونه‌ای خاص صورت می‌پذیرد که تحت تاثیر رفتار کل پروتئین به عنوان یک ارگانیسم است. یعنی کارکرد پروتئین نوع تا خوردن آن را متعین می‌کند و این همان علیت نزولی مورد نظر دوپره است اگرچه سازوکار کارکرد این علیت مشخص نیست.

کلر برای توضیح علیت نزولی در ارگانیسم‌های زیستی دست به دامن زیست‌شناسی سیستم‌ها می‌شود(Keller, 2010: 21). در سیستم‌هایی که تعداد اجزاء زیادند، رفتارهایی بوجود می‌آیند که دانستن ویژگی‌های تک‌تک اجزاء و آگاهی به نقش هر کدام، برای فهم رفتار کلی آن اجزاء

کافی نیست. از جمله این ویژگی‌های زیستی، که در سطح سیستمی در پدیده‌های سیستمی ظهور می‌کند انعطاف‌پذیری(robustness)، تکامل‌پذیری(Evolvability) و حساس‌بودن به حد نصاب‌ها(Quorum sen) در یک سیستم است. منظور از حساس‌بودن به حد نصاب‌ها واکنش یک ارگانیسم به تغییرات مقدار معین داده است. مثلاً بدن آدمی نسبت به دمای ۳۷ درجه تنظیم میشود و اگر دمای بدن یک یا دو درجه زیاد شود، آدمی تب می‌کند یا اگر قند خون بدن از مقدار معینی بیشتر شود بدن دچار بحران می‌شود. این موارد در سطوح سیستمی ظاهر می‌شوند و در سطح منفرد اجزای یک سیستم ظهور نمی‌کنند. کلر معتقد است نگاه سیستمی به آنالیز پدیده‌های زیستی توانایی عمده‌ای در بررسی و پژوهش در مورد آن‌ها به وجود آورده است که از آن جمله توانایی بررسی چگونگی علیت نزولی را نشان می‌دهند. از طریق روش‌های پیشرفته مهندسی، تکنیکهای دقیق آزمایشگاهی و آنالیزهای قدرتمند ریاضی– فیزیکی آرام آرام می‌توان به تبیین‌هایی در مورد پدیده‌های زیستی دست یافت که علیت نزولی و سازوکار آن را بگونه‌ای مشخص کند که قابل تقلیل به تبیینهای فیزیک و شیمی باشد. کلر همچنین به اختلاف‌نظر خود در مورد تفسیر از علیت نزولی با دوپره می‌پردازد و مدعی است که استفاده از این واژه طیف وسیعی از تاثیرات عمومی را شامل می‌شود که ویژگی‌های اجزاء بر همدیگر دارند و این تاثیرات نه تنها فعالیت ژن‌ها را در بر می‌گیرد بلکه حتی هویت آنها را هم متعین می‌کند. به عنوان مثال ویژگیهای سلول حداقل به وسیله رونوشت و کپی(Transcription) آن از DNA مشخص می‌شود و این در حالی است که در عوض ویژگی‌های عمومی سلول تقریباً متعین می‌کند که کدام توالی DNA باید کپی شوند. دوپره معتقد است که این نظر کلر در مورد علیت نزولی، این فرض را به ذهن متبادر می‌کند که کلر علیت نزولی را با علیت دوری(circular causation) معادل در نظر می‌گیرد به این معنا که در سیستم‌های زیستی علیت نزولی به صورت تاثیر کل بر اجزاء عمل نمی‌کند، بلکه به صورت تاثیرهای علّی اجزاء بر هم در متعین‌شدن کارکردهایشان عمل می‌کند(Ibid,2010:45). دوپره معتقد است مفهوم علیت نزولی که در روند انتخاب طبیعی اتفاق می‌افتد، تاثیری است که کارکرد متناسب با کل بر ویژگی‌ها و رفتارهای اجزاء می‌گذارد. دوپره برداشت کلر از علیت نزولی را در ارتباط بودن ویژگی‌ها با یکدیگر می‌داند و معتقد نیست که در واقع مفهوم علیت نزولی علیت دوری یا سیکلی باشد. کلر در پاسخ به این نقد معتقد است دوپره بین زمینه(Context) و میان‌کنش‌ها(Interaction) تمایز قائل است حال آنکه او این تمایز را قبول ندارد و آن را

ساختگی(artificial) می‌داند. کلر تمایزی را که در همین راستا دوپره بین پروتئین‌های اسکورت‌کننده و پروتئینهای تنظیم کننده می‌نهد، رد می‌کند و آن را ناشی از خلط مبحث بین دو مفهوم فوق می‌داند. به باور کلر چون تعاملات میان عوامل و مولکولها به راحتی قابل فهم و تشخیص نیست، لذا دوپره آنها را زمینه می‌نامد. حال آنکه این تعاملات مبهم است و دوپره نمی‌تواند آنها را زمینه بنامد. از دید کلر خود زمینه‌ها جزئی از میان‌کنش‌ها هستند. دوپره عملکرد پروتئین‌های اسکورت‌کننده را سبب‌ساز پدیده تا خوردن پروتئین می‌دانست که متناسب با آن کارکرد مناسب پروتئین حاصل می‌شود. اما کلر این فرایند را جزئی از پروتئین‌سازی می‌داند و نه فراهم کننده زمینه مناسب برای ساخت پروتئین. به این ترتیب کلر اتهام علیت دوری را نفی کرده و دست‌کم دلیل چنین نتیجه‌گیری را از طرف دوپره به تمایز مصنوعی بین زمینه‌ها و تعاملات از طرف دوپره نسبت می‌دهد.

۱-۲. تحلیل مفهوم علیت رفت و برگشتی در نظریه تلفیق گسترش‌یافته

نظریه تلفیق تکاملی در دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ توسط فیشر، هالدین و رایت پیگیری و با موافقت اکثر دانشمندان زیست‌شناسی بنا نهاده شد. قدرت تبیینی این نظریه تلفیقی با کشف دی‌ان‌آ توسط واتسون و کریک، وزن بیشتری نسبت به سایر نظریه‌های رقیب پیدا کرد. بر این مبنا تلفیق تکاملی(Evolutionary Synthesis) یا تلفیق مدرن(Modern Synthesis) نظریه‌ای است که ادعا شده توانسته بدون هیچ بازنگری عمده‌ای در برابر تمام حملاتی که در پنجاه سال گذشته علیه آن صورت گرفته مقاومت کند و درنتیجه برای دست و پنجه نرم کردن با تمام پیشامدهای طبیعی به‌قدر کافی جامع است(میر، ۱۳۸۸: ۱۳۱). علی‌رغم این ادعاها به دلیل کشف برخی یافته‌های جدید در زیست‌شناسی تکاملی و ناتوانی این نظریه در ارائه تبیینی قدرتمند و شفاف برای این یافته‌ها، عده‌ای از دانشمندان و فیلسوفان زیست‌شناسی خواهان یک بازنگری جدی در چارچوب‌های مفهومی این نظریه و گسترش در آن شدند. نظریه این گروه به تلفیق تکاملی گسترش‌یافته(Extended Evolutionary Synthesis) مشهور شده است. یکی از مهم‌ترین اختلاف‌نظرها در این دو گروه بحث علیت است. علیت در تلفیق مدرن مبتنی بر اصل دگمای مرکزی در داخل ارگانیسم و کارکرد یکسویه انتخاب طبیعی در بیرون ارگانیسم معنا و مفهوم می‌یابد. آنچه اصل دگمای مرکزی نامیده می‌شد، عبارت از ژن‌بنیاد بودن نظریه تلفیقی

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

است که مدعی است اطلاعات صرفاً از DNA به RNA و از آنجا به پروتئین‌ها و سپس به سایر بافت‌های حیاتی انتقال می‌یابد. همین اصل و یک‌سویگی مسیر اطلاعات تاثیر ویژه‌ای در نگاه به علیت در این نظریه داشته؛ گو اینکه تلقی غالب آن بوده که بروز و ظهور صفات و ویژگی‌های زیستی در ارگانیسم‌ها منوط به فعال‌شدن ژن و کارکرد منحصر به فرد DNA است و همین بینش کماکان علیت را در یک مسیر یک طرفه تعریف می‌کرد که در داخل ارگانیسم، ژن همه‌کاره بوده و بر مبنای یک نگاشت یک طرفه از ژنوتیپ به فنوتیپ، ژن خواص و کارکرد ارگانیسم را متعین می‌کند. همچنین فرض می‌شد که ارگانیسم در ارتباط با دنیای خارج معلول انتخاب طبیعی بوده و انتخاب طبیعی نقش اصلی را در تبیین‌های علّی بازی می‌کند. برای انتخاب طبیعی آن قدر نقش تعیین‌کننده و به سزایی در نظر گرفته شده بود که دنیل دنت از آن با استعاره یونیورسال اسید نام می‌برد. تمثیل نیروی انتخاب طبیعی (اگرچه این تمثیل نیرو با انتقادات فراوان روبرو شده است) که نگاه تمثیلی فیزیکی به انتخاب طبیعی دارد و نیز استعاره انتخاب طبیعی به علت‌العلل جملگی گویای آن هستند که چگونه به باور لالند و همکاران(۲۰۱۵) به انتخاب طبیعی همچون عالی‌جناب(pre-eminence) نگاه می‌شد و البته در چنین پارادایمی ارگانیسم منفعل و مغلوب صرف کنشگری انتخاب طبیعی بود. در تقابل با همین نگاه یک‌سویه به علیت در تلفیق مدرن عده‌ای از زیست‌شناسان تکاملی خواهان ترسیم پیکان علیت به صورت دو طرفه یا علیت متقابل در نظریه تلفیق تکاملی شدند(لالند، مولر، نوبل، پیگلوئیچی و غیره). هدف این افراد ارتقای توان تبیینی این نظریه در تبیین یافته‌های جدید در زیست‌شناسی تکاملی از جمله برای این موارد است: تکوین سازنده(Developmental Constructive)، آشیان‌سازی (Niche construction)، انتقال وراثت اپی‌ژنتیک(Epigenetic inheritance)، انتقالِ افقی ژن(Horizontal gene transfer) یا H.G.T و غیره. آنها معتقدند که نظریه تلفیقی مستلزم بازنگری و متعاقب آن گسترش در چارچوب‌های مفهومی است چرا که هر کدام از موارد فوق چالش‌های تبیینی برای این نظریه به وجود آورده‌اند. این گسترش از جمله شامل تغییر در صورت‌بندی اصل دگمای مرکزی، پذیرش علیت به صورت علیت متقابل و جایگزینی تبیین‌های تکامل–تکوین محور به جای تبیین‌های تکامل محور صرف می‌باشد. بر اساس تکوین سازنده، ارگانیسم در مسیر بقاء و تولیدمثل واجد توانایی‌ها برای شکل‌دادن مسیر تکوینی خود است که دائماً ارگانیسم را در وضعیت پاسخ‌دادن به تغییرات داخل و خارج از خود قرار می‌دهد

(Hallgrı´msson & Hall 2011; Gerhart & Kirschner, 2007). تکوین سازنده به عنوان واسطه‌ای بین سه عامل الف: شرایط وابسته به بیان ژنی ب: ویژگی‌های فیزیکی سلول‌ها و بافت‌ها ج: رفتارهای اکتشافی سیستم‌های فیزیولوژیکال (Exploratory behavior of physiological systems) در ارگانیسم شناخته شده است. بنابراین در بینش تکوینی به ارگانیسم‌های زیستی ژن با تعبیر «شرایط وابسته به بیان ژن» معرفی می‌شود و همین مورد، تصور همه‌کاره بودن ژن را نقد می‌کند. ژن در صورت فعال‌شدن نقشی تعیین‌کننده و اصلی در ارگانیسم بازی می‌کند و پرسش اصلی مدافعین گسترش یافتگی آنجاست که ژن تحت چه شرایطی فعال می‌شود؟ بررسی همین شرایط وابسته به فعال‌شدن ژن نقش ویژگی‌های فیزیکی سلول‌ها و بافت‌ها را به میان می‌کشد (و همین مساله منجر به شکل‌گیری بحث مهم و گسترده‌ای چون تکا–تکو می‌شود). رفتارهای اکتشافی، آن دسته از نحوه رویارویی ارگانیسم با بحران‌ها و مسایل محیطی است که فیزیولوژی بدن ارگانیسم به مثابه یک سیستم در کنش‌ها/ واکنش‌های متفاوت (جستجوی غذا، دفع فضولات، جفت‌گیری، واکنش به عدم تعادل محیط مثل گرما یا سرمای زیاد و...) از خود نشان می‌دهد و برای چنین اعمالی با توجه به ویژگی‌های سلول، ژن فعالیت خود را آغاز می‌کند؛ رفتارهایی برای واکنش‌های کارکردی با تنوع در سطح بالا که به وسیله هیچ پیشاانتخابی برنامه‌ریزی نشده‌اند. به این ترتیب تکوین سازنده، پیش‌فرض یک نگاشت نسبتاً ساده بین ژنوتیپ و فنوتیپ را نمی‌پذیرد و هیچ امتیاز علّی به ژن‌ها در تکوین فرد زیستی اختصاص نمی‌دهد(Muller, 2017). سونسوون(Sevenson, 2017) معتقد است که در تقابل بین محیط و ارگانیسم، محیط از طریق انتخاب طبیعی بر ارگانیسم تأثیر می‌گذارد؛ حال آنکه ارگانیسم نیز از طریق آشیان‌سازی بر محیط تأثیر می‌نهد. پیشرفت‌ها در ساحت بوم‌زیستی، رفتار و فرهنگ نشان داده است که جمعیت‌های ارگانیسم‌ها صرفاً در مقابل آنچه انتخاب طبیعی انجام می‌دهد منفعل نیستند بلکه به‌صورت فعال در شکل‌دهی محیط پیرامون خود مشارکت دارند که شرایط انتخابی را برای جمعیت‌های بعدی جایگزین می‌کنند. این شکل از تکامل که در آن ارگانیسم‌ها در تکامل خودشان و دیگر گونه‌ها مشارکت مستقیم دارند، به وسیله نظریه آشیان‌سازی مشخص می‌شود. برای مثال، رفتارهای زمین‌شناسی در موش‌ها و کرم‌ها و سوسک‌ها مانند حفاری و تونل‌زنی باعث ایجاد تغییرات در محیط‌زیست می‌شود که توانایی جذب و نگهداری آب باران را کم می‌کند، درصد رس موجود در خاک را کاهش می‌دهد، تبادل گازهای موجود در خاک را تسهیل

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

می‌کند. اسچوب و همکارانش (Schwab & El, 2019) معتقدند که اپی‌ژنتیک حوزه‌ای است که بر تغییرات ارگانیسم تمرکز دارد؛ بدون آنکه در DNA تغییری رخ داده شده باشد. بررسی اپی‌ژنتیک از این جهت برای EES اهمیت دارد که امکان انتقال وراثت غیرژنتیکی را ممکن می‌سازد و نظریه ژن‌محوری را به چالش می‌کشد. انتقال افقی ژن، انتقال غیر ژنتیکی مواد ژنتیکی از یک ارگانیسم به ارگانیسم دیگری است(Goldenfeld & Woese, 2007). این نوع انتقال بیشتر در میکرو ارگانیسم‌ها معمول است و این ادعای اصل دگمای مرکزی را که انتقال اطلاعات یک‌طرفه و یک‌سویه است زیر سؤال می‌برد، چرا که با وجود این نوع انتقال دو روش برای انتقال ژن وجود خواهد داشت: انتقال عمودی ژن از طریق وراثت و انتقال ژن از طریق غیر وراثت.

بر مبنای شرح مختصر فوق، دستاورد پذیرش علیت متقابل آن است که موجودات در حال تکوین فقط محصول تکامل نبوده و منفعل در مقابل آن نیستند، بلکه علل تکامل نیز بوده و در مقابل آن واکنش‌هایی دارند(Laland & El, 2011 & 2013). علیت متقابل ویژگی مشترک بین هر دو سیستم در حال تکامل (به‌عنوان مثال زمانی که فعالیت‌های ارگانیسم محیط‌های انتخابی را تغییر می‌دهند) و سیستم‌های تکوینی (که در آن تکوین از طریق اصلاح محیط داخلی و خارجی حاصل می‌شود) است(Gilbert, 2003). محیط از طریق انتخاب طبیعی و انعطاف‌پذیری تکوینی بر روی ارگانیسم تأثیر می‌گذارد و ارگانیسم هم از طریق آشیان‌سازی و سوداری تکوینی بر روی محیط اثر دارد(Laland & El, 2015). جهات و پیکان‌های علّی در انتخاب طبیعی و آشیان‌سازی، مدل‌هایی از فرایندهای علیت متقابل در تکامل هستند (Griffiths & Gray, 2004, laland & El, 2003) در مقابل این انتقادات به نظریه تلفیق مدرن مدافعین آن مفهوم علیت متقابل را پذیرفته و آن را قبول دارند، اما در مقابل ضرورت بازنگری نظریه تلفیق و گسترش آن سرسختانه مخالفت می‌کنند. سونسون از مدافعین ES معتقد است که در بحث علیت متقابل، چالش اصلی عمدتاً تجربی است و نه مفهومی:

> «در این مقاله، من استدلال می‌کنم که چالش اصلی در مطالعه علیت متقابل عمدتاً تجربی است و نه مفهومی، یعنی استفاده از ابزار تحلیلی، آماری و ریاضی موجود برای تجزیه و تحلیل عواقب متقابل و گسترش دانش در مورد این ابزارها به سایر زمینه‌ها. بنابراین من توسعه و بهره‌برداری از ابزارهای تحلیلی موجود در حال حاضر را به‌جای درخواست اصلاح عمده‌ای از نظریه تکاملی پیشنهاد می‌کنم، که یک راه

> سازنده‌تر برای پیشبرد پژوهش‌ها در این حوزه است. بنابراین من با طرفداران EES موافقم که علیت متقابل در تکامل اهمیت دارد، اما با منتقدان نیز موافقم که معتقدند که علیت متقابل از قبل در پژوهش‌های زیست‌شناسی تکاملی معاصر به‌خوبی شناخته‌شده است»(Sevensoon, 2017: 3).

فوتوما معتقد است که علیت متقابل برای چندین دهه و قبل از به رسمیت شناختن آشیان‌سازی (Odling-Smee & El, 2003) و فراخوانی‌های اخیر برای گسترش در نظریه تکاملی (Laland & El, 2015) مطرح بوده و به همین دلیل او آن را مشکلی جدی برای ES نمی‌داند(Futuyma, 2017: 9). داوکینز از آن به عنوان فنوتیپ گسترش‌یافته نام برده است و لونتین آشیان‌سازی را این‌گونه معرفی می‌کند «ارگانیسم تعیین می‌کند که چه چیزی به او مربوط است»(Lewontin,1983:4)

در این میان ولچ بر این باور است که حتی در جدی‌ترین و اساسی‌ترین بحث‌ها از طرف حامیان EES، ابهام وجود دارد. او بیان می‌کند که:

> «لالند و همکارانش(۲۰۱۵) در مورد آشیان‌سازی می‌نویسند که مجموعه فعالی از رفتارهای ارگانیسم است که برای همکاری و کارگردانی با محیطش آن را انجام می‌دهد که در حال حاضر خیلی از آنها ناشناخته مانده‌اند. اما چرا لالند و همکارانش نشان نمی‌دهند که این مشارکت در محیط توسط ارگانیسم چگونه منجر به تولید پیش‌بینی‌های جدید می‌شود؟ آنها مدام این داستان را تکرار می‌کنند که MS بخشی از رویکرد علّی را از دست می‌دهد اما آنها خطاهای علمی را که از قبل این رویکرد ممکن است دامن‌گیر آنها شود را شناسایی نمی‌کنند و بر این ادعای غیرحمایت‌شده اعتماد می‌کنند و تکیه می‌کنند که اکثر زیست‌شناس‌ها به سادگی آشیان‌سازی را قبول دارند»(Welch, 2017: 10).

همچنین کوین ضمن ذکر نمونه‌های متعدد از آشیان‌سازی، همچون فوتوما سعی می‌کند آن را در ES معمول و نه «مورد غفلت واقع شده» نشان دهد و لذا ES به خاطر آن نیازی به گسترش یا انقلاب ندارد. به بیان او از کجا معلوم است که آشیان‌سازی یک فرایند فراگیر و معمول در همه ارگانیسم‌ها باشد؟ در حالی‌که بسیاری از ارگانیسم‌ها بر محیط خودشان تأثیر می‌گذارند، ما نمی‌دانیم

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

که اغلب تغییرات زیست‌محیطی منجر به تغییر در تکامل می‌شود یا نه؟ در بعضی موارد احتمالاً فرآیند آشیان‌سازی عمل نمی‌کند: ماهی‌ها به یک محیط مایع تغییرناپذیر سازگارند، رنگ کت‌های خرس‌های قطبی نمی‌تواند بر محیط آنها از یخ یا برف تأثیر بگذارد و کت‌های چوبه دار بر ساختار گرانیت کوه‌های آلپ سوئیس تأثیر نمی‌گذارد. بنابراین، اینکه چطور اهمیت آشیان‌سازی را تفسیر کنیم، یک سؤال باز است، اگرچه سؤال جالبی است. این نادیده گرفتن این پدیده یا هیچ یک از این پدیده‌ها نیست که حامیان EES مدافعین ES را به آن غفلت متهم می‌کنند (Coyne,2014: 18)

حامیان ES (Kurland; Canback & Berg, 2003) معتقدند که نقش انتقال افقی ژن بیش از حد برآورد شده (Overestimated) و حتی گزافه‌گویی می‌شود. این نقش خیلی مهم به HGT (انتقال افقی ژن) از طرف کسانی داده‌شده که نتوانسته‌اند آن را از دیگر آشفتگی‌های فیلوژنی متمایز کنند. چنین پیشنهاد شده که انتقال افقی ژن در تقابل با اساس فیلوژنی است. به وضوح اطلاعات نشان می‌دهد که این فرضی اغراق‌آمیز است. اینکه HGT در سراسر تکامل تأثیر همه‌جا حاضر (ubiquitous) داشته پرسش‌برانگیز به نظر می‌رسد. HGT بیشتر مربوط به ژنوم‌های اولیه و مقدماتی بوده است. در ارگانیسم‌های مدرن دامنه و تناوب آن به کمک موانع انتخابی محدود و مقید شده است.

بنابراین مدافعین تلفیق مدرن علیت متقابل را می‌پذیرند تا جایی که بتوانند با ابزارهای ریاضیاتی و محاسباتی و عوامل تجربی سازو کار آن را متعین کنند و این همان ایده ای است که کلر هم با رویکرد زیست‌شناسی سیستم‌ها در مورد علیت نزولی به آن معتقد بود.

۱-۳. تحلیل تمایز علیت دور و نزدیک در اندیشه میر و منتقدین آن

میر یکی از نامداران عرصه تکامل است که افرادی چون جی گولد و ویلسون از او به عنوان بزرگ‌ترین زیست‌شناس قرن بیستم یاد می‌کنند و لذا به داروین قرن بیستم نیز شهرت یافته است (Meyer, 2005: 1M). همکاران او و دانشمندان جوانی که تحت تاثیر میر بوده‌اند بسیار از نظریه علیت میر در زیست‌شناسی تاثیر پذیرفتند و این مساله حتی مورد اعتراف منتقدین این نظریه همچون لالند و همکاران او بوده و در اصل شاید نیز به دلیل تاثیرگذاری بیش از حد این تمایز است که منتقدین را به جبهه‌گیری در مورد نظریه علّی او واداشته است. میر ادعا می‌کرد که

بین علل نزدیک و دور تمایز وجود دارد. بین عللی که در گذشته عمل می‌کنند و عللی که در زمان حال عمل می‌کنند(Scholl & Pigliucci, 2013: 3). به باور او علل تقریبی یا علل نزدیک اثر فوری و مکانیکی بر روی یک رفتار دارند. تبیین می‌کنند که چگونه عوامل داخلی (مثلاً هورمونی) و خارجی (مانند دما، طول روز) با هم ترکیب می‌شوند تا یک خصیصه یا رفتار در ارگانیسم را استخراج یا تولید کنند. این علل به پرسش‌هایی می‌پردازد که از چگونگی حرف می‌زند. فیزیولوژیست‌ها، زیست‌شناسان مولکولی و سلولی (که میر آنها را «زیست‌شناسان کارکردی» می‌نامد) علاقه‌مندند به اینکه چگونه سیستم‌ها کار می‌کنند و لذا بر علل نزدیک متمرکز می‌شوند. در علل غایی، تبیین‌های غایی به علت‌های تاریخی می‌پردازند. تبیین می‌کنند که چرا ارگانیسم یک ویژگی را داراست و ویژگی دیگری را ندارد. این علل به پرسش‌هایی می‌پردازد که از چرایی حرف می‌زند. زیست‌شناسان تکاملی علاقه‌مند هستند بدانند که چرا تاریخ تکامل یک سیستم را به جای سیستم دیگر تولید کرده و از این رو آنها به علل غایی رو می‌کنند. میر برای شفاف‌کردن منظور خودش از مهاجرت پرندگان مثال می‌زند. میر تاکید داشت که برای فهم کامل پدیده مهاجرت ما نیاز داریم به اینکه بفهمیم چرا پرندگان مهاجرت می‌کنند (و مزایای انتخابی آن را بفهمیم) و هم اینکه چگونه پرندگان مهاجرت می‌کنند (مثلاً چه زمانی آنها مهاجرت می‌کنند). به اعتقاد میر پاسخ‌ها به چگونگی، پاسخ‌ها به چرایی را کامل می‌کنند و برعکس. به این تمایز میر دانشمندان و فلاسفه زیست‌شناسی انتقاداتی وارد آورده‌اند از جمله وست–ابرهارد (West-Eberhard, 2003)، آریو(Ariew, 2003)، آموندسون(Amundson, 2005)، هوگن و بولهیس (Hogan and Bolhuis, 2009)، اویاما و همکاران(Oyama et al. 2001). مهم‌ترین نقدها به تمایز میر از سوی لالند و همکارانش مطرح شده است که در ادامه به آن می‌پردازیم. از نگاه آنها مثال مهاجرت میر به خوبی برای هدف او انتخاب شد، زیرا این امکان را می‌دهد تا یک تمایز تقریبی–نهایی ترسیم شود(Laland et al. 2011: 3). مهاجرت به وضوح یک رفتار تکامل‌یافته است و از آنجا که برای پرنده هزینه‌بر است، به طور واضح برخی تبیین‌های انتخاب‌گر را دارد. از آنجا که پرندگان از دایناسورهایی تکامل یافته‌اند که بدون مهارت پرواز بوده‌اند، مهاجرت احتمالاً شرط اولیه حیات پرندگان نبوده است. مهاجرت پاسخی به خصیصه‌های خودمختار و مستقل از محیط پرنده است، خصیصه‌هایی که بواسطه فرآیند مهاجرت تغییر نمی‌کنند. مثلاً برای تبیین مهاجرت ضروری نیست به رابطه بین محور زمین و تغییرات فصلی آن پرداخت. پژوهشگران می‌توانند فهم جامعی

از فیزیولوژی مهاجرت پرندگان کسب کنند بدون آنکه فشارهای انتخابی را بفهمند که به سود آن فیزیولوژی باشد و برعکس. این ظاهراً به توجیه موضع میر کمک می‌کند که پژوهش‌گران می‌توانند تکامل را بدون تکوین درک کنند. در حالی که در مواردی دیگر نظیر دم طاووس نر و رجحانات جنسی آن دوگانگی علیت میر نه تنها تبیین‌گر نیست بلکه به عنوان مانع عمل می‌کند. درباره طاووس نر و ماده انتخاب بین‌جنسی هم وجود دارد. وقتی یک صفت از طریق انتخاب بین‌جنسی(intersexual) شکل می‌گیرد، منبع انتخاب خود یک خصیصه در حال تکامل است. انتخاب بین‌جنسی همان انتخاب جنسی است. تفاوت آن با انتخاب جنسی در آن است که در انتخاب جنسی تاکید بر رقابت نرها و انتخاب ماده‌ها بود. اما در انتخاب بین‌جنسی منظور آن است که نرها و ماده‌ها هر کدام بین خودشان رقابت دارند. این درهم تنیدگی از نظر لالند و همکارانش باعث می‌شود که تفکیک علیت دور و علیت نزدیک میر که برای مهاجرت جواب می‌دهد، در این مثال جواب ندهد چرا که مکانیسم‌های رشد موجوات زنده دارای تنوع بوده و باعث می‌شود برخی از موجودات زودتر و برخی دیرتر بالغ شوند. حال اگر خود مکانیسم‌های تکوینی را هدف انتخاب طبیعی دانسته شود، مرز میان علت دور و نزدیک مبهم خواهد شد، چرا که در مدل میر علت دور به تکامل مربوط بود و علت نزدیک به تکوین. دم طاووس نر همراه با رجحانات جنسی طاووس ماده تکامل می‌یابد و رجحانات جنسی طاووس ماده نیز با صفات نر هم تکاملی دارد. تبیین غایی برای صفت نر آن است که رجحانات جنسی ماده از پیش در آن موجود است و به طور تقریبی هم تصمیم‌های انتخاب جفت ماده به وسیله تمایلات به ارث رسیده شکل می‌یابد و بوسیله مسیر تکوینی اصلاح می‌شود. به همین ترتیب، تبیین غایی در مورد ترجیحات جفت‌گیری طاووس ماده تنوع از پیش موجود در صفت همراه با شایستگی است. به نظر می‌رسد مهاجرت پرندگان در طی یک روند علیت تک جهته تکامل پیدا می‌کند، زیرا ارگانیسم با انتخابی مطابق با ویژگی‌های «محیط» در محیط خارجی شکل می‌گیرد. بنابراین، فرآیندهای تکوینی فقط در رویکردهای علّی تقریبی معنا پیدا می‌کند. میر معتقد است که زیست‌شناسی تکوینی با علیت نزدیک(Proximate) و تکاملی با علیت دور(Ultimate) در ارتباط است. میر استدلال می‌کند که هر دو نوع زیست‌شناسی تکاملی و تکوینی با انواع مختلف پرسش‌های علّی مواجه هستند. در زیست‌شناسی تکوینی هدف مشخص‌کردن مکانیسم‌های علّی دست‌اندر کار در ارگانیسم‌های مدرن است حال آنکه در زیست‌شناسی تکاملی هدف روشن‌کردن مسیر علّی –تاریخی است که در آن ارگانیسم‌های

مدرن صاحب ویژگی‌هایی می‌شوند که آنها دارند و دلایل دارابودن این ویژگی‌هاست و البته در اینجا آزمایش نقش کمتری برای پژوهش دارد. اکاشا بیان می‌کند که این تمایز میر آنچنان قاطع نیست و گاهی برای فهم آنکه چطور ارگانیسم‌های امروزی تکامل پیدا کرده‌اند، لازم است بفهمیم که چگونه کار می‌کنند. همچنین اکاشا معتقد است که استفاده میر از زیست‌شناسی تکوینی غیر استاندارد و دارای پتانسیل گمراهکردن دانشمند زیست‌شناس است و می‌تواند پای غایت‌گرایی را به مباحث زیست‌شناسی باز کند. در انتقاد لالند و همکارانش این نکته حایز اهمیت است که در سال ۲۰۱۱ صرفاً تمایز میر در علیت را به چالش کشیده و علیت متقابل را مطرح کردند. اما در نقد سال بعد، علاوه بر مطرح‌کردن گسترده همان موارد مقاله سال قبل، خواهان بازنگری در چارچوب‌های مفهومی تلفیق مدرن و گسترش در آنها شدند. لالند و همکارانش در برابر علیت دوگانه میر از علیت متقابل دفاع می‌کنند و آن را پیشنهاد می‌دهند:

> «ما پیشنهاد می‌دهیم که باید یک بازنگری اتفاق بیافتد که شامل تغییر تفکر ما درباره علیت شود.... اکنون زمان آن رسیده که دوگانگی غایی–تقریبی را با مفهوم و برداشت جدیدی از علیت جایگزین کنیم و ما علیت متقابل را به عنوان یک چهارچوب مناسب پیشنهاد می‌دهیم»(Laland & El, 2011: 2)

به باور لالند و همکارانش، چندین دهه پژوهش نشان داده که جنبه‌های بسیاری از زیست‌شناسی وجود دارد که در آنها جدایی علیت غایی از تقریبی حذف می‌شود و به ویژه علیت یک‌طرفه مؤثر نیست. آشیان‌سازی، اوو–دوو (تکا–تکو)، انتخاب جنسی، تکامل همکاری‌های انسانی و تکامل فرهنگی از جمله مواردی هستند که در آن تکوین و فیزیولوژی روی تکامل تأثیر می‌گذارند و برعکس و این همان علیت متقابل است. در مورد آشیان‌سازی پیشتر صحبت شد. در مورد تکامل فرهنگی در حالیکه بسیاری آن را یک فرایند تکاملی سطح بالاتر می‌دانند، برخی دیگر آن را به عنوان یک علیت نزدیک که روی تکامل زیستی تأثیر می‌گذارد، می‌دانند. به حملات گسترده به تمایز میر پاسخ‌های متفاوتی داده شده که پرداختن به همه آنها از حوصله این مقاله خارج است. در اینجا به نظرات وست(West & E.L., 2011) و ورمن(Vromen, 2017) به نقدهای لالند و همکارانش اشاره می‌شود. وست و برخی دیگر به این موضع لالند و همکارانش، علیت رفت و برگشتی قوی(Strong Reciprocity) نام داده‌اند و آن را نقد می‌کنند، از جمله

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

آنکه SR یک مکانیسم نزدیک است که توسط مدافعان آن به عنوان تبیین نهایی همکاری انسانی مطرح می‌شود. وست و همکارانش، حامیان SR را متهم می‌کنند که به تمایز اصلی میر بین علیت نهایی و تقریبی توجه نکرده‌اند. ورمن (Vromen, 2017) معتقد است که که هم وست و هم لالند و همکاران آنها آنچه را که SR می‌خواهد بیان کند، نادرست نشان می‌دهند. لالند و همکارانش می‌گویند که SR عامل نزدیک همکاری‌های بشری است، اما به گفته وست و همکارانش، به جای ارائه SR به عنوان تبیین نهایی، SR خود نیاز به تبیین نهایی دارد. طرفداران SRتمایل دارند که نظریه تکاملی ژن–فرهنگ را به عنوان چارچوب فرانظریه‌ای صحیح برای پیشبرد توضیحات نهایی SR در نظر بگیرند. علی‌رغم ظاهر آن، نظریه هم تحولی ژن– فرهنگ بر مفهوم علیت متقابل لالند و همکارانش دلالت ندارد. «علیت متقابل» نشان می دهد که علل نزدیک و نهایی به طور همزمان با یکدیگر تعامل دارند، در حالی که طرفداران SR فرض می‌کنند که آنها به طور متوالی تعامل دارند. اینکه لالند و همکارانش، دم و پر زیبا را در طاووس نر با رجحانات جفت‌یابی در طاووس ماده مربوط می‌سازند و از آن به عنوان علیت متقابل نام می‌برند، اگر در زمینه و سطح بالاتری بررسی شود، عامل بقاء را برای طاووس نر به درد سر می‌اندازد و به چالش می‌کشد. آیا اینجا هم می‌توان از علیت متقابل از آن نوع که لالند و همکارانش می‌گویند سخن گفت؟

۲. بخش دوم: انواع نظریه‌های علیت در فلسفه علم

سیلوس معتقد است که در کلی‌ترین حالت دو نظر درباره علیت وجود دارد: در نظریه اول علیت رابطه وابستگی است به این معنا که معلول به علت وابسته است و در نظریه دوم رابطه میان علت و معلول از جنس تولید است، به این معنا که علت معلول را تولید می‌کند. در این مقاله ما از دیدگاه دوم یعنی علت به مثابه تولید صرف‌نظر می‌کنیم، چرا که بررسی علیت از این دیدگاه محتاج پژوهشی دیگر است و به بیان دیدگاه‌های وابستگی می‌پردازیم.

۲-۱. دیدگاه انتظام (regularity)

این دیدگاه رابطه قانونی میان علت (cuase) c و معلول (effect) e را بررسی می‌کند. هیوم از جمله طرفداران اصلی این دیدگاه است. قرائت سیلوس از حرفهای هیوم عبارت است از اینکه بر مبنای حرف‌های هیوم وقتی c علت e است اگر و فقط اگر:

الف: به لحاظ زمانی و مکانی میان c و e مجاورت برقرار باشد، مثلاً اگر بیان می‌شود که سنگ علت شکستن شیشه است باید میان سنگ و شیشه مجاورت در کار باشد.

ب: معلول به لحاظ زمانی بعد از علت رخ داده باشد، یعنی علت به لحاظ زمانی بر معلول مقدم باشد.

ج: همه رویدادهای از این گونه C معمولاً منظم‌وار با E دنبال می‌شوند و گونه رویدادهای مشابه C منجر به رویدادهای E می‌شوند و این یعنی آنکه با پرتاب سنگ اول شیشه اول می‌شکند و با پرتاب سنگ دوم شیشه دوم می‌شکند و غیره. اینگونه نتیجه گرفته می‌شود که یک انتظام در کار است. هر دفعه که سنگی پرتاب شود، شیشه می‌شکند. این رابطه، رابطه‌ای ضروری نیست، بلکه یک انتظام است که در آن از نظر هیوم طبق تعریف c و e رویداد هستند. در دیدگاه انتظام میان انواع (Types) برقرار می‌شود در صورتی که علیت رابطه‌ای است که میان مصداق‌ها c و e برقرار می‌شود.

۲-۲. دیدگاه شروط چهارگانه (inus condition)

در افکار کسان دیگری از جمله مک کی طور دیگری موضوع بیان شده است. مک کی از شرط لازم و کافی برای تحقق علیت مشترک سخن میگوید و در اصل مجموعه شرایط برای تحقق معلول معرفی می‌کند. چهار شرط به عنوان inus condition مطرح می‌کند که کلمه "inus" از ابتدای کلمات (Insufficient, non-redundent, unnecessary, sufficient) گرفته شده است. این چهار شرط در قالب مثال خود او در مورد اتصال در برق که سبب آتش‌سوزی انبار می‌شود، توضیح داده می‌شود:

اولاً، اتصال برق به تنهایی برای آتش‌سوزی کافی نیست، بلکه به وجود شرایط دیگر نظیر اکسیژن و مواد قابل اشتغال نیز نیاز است. پس دسته‌ای از شرایط لازم است. بنابراین فقط داشتن یک شرط به تنهایی کافی نیست که او این شرط را insufficient می‌نامد.

ثانیاً، حرف n مخفف nonredendent است و این حرف ارجاع به غیراضافی‌بودن دارد. غیراضافی (nonredendent) یعنی اینکه در مجموعه شرایط حتی یک شرط محقق

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

نشود، معلول پدید نمی‌آید. لذا هیچ شرطی اضافی نیست. بدون جرقه‌زدن در اتصال آتش‌سوزی اتفاق نمی‌افتد.

ثالثاً، u را مخفف unnecessary می‌داند. از نظر او اتصال برقی ضرورتی برای آتش‌سوزی ندارد، چون آتش‌سوزی می‌توانست با کبریت ایجاد شود و لذا اتصال برق می‌توانست با چیز دیگری جایگزین شود.

رابعاً، s آخر کلمه inus به sufficient اشاره دارد. جمع کل شرایط باید موجود و کافی باشد تا معلول محقق شود. کل شرایط از نظر او اگرچه محقق‌شدن معلول را کافی می‌کند اما لازم نیست، زیرا می‌شد به گونه‌ای دیگر معلول محقق شود.

مک کی می‌خواهد بگوید بجای آنکه بگوییم c یک علت برای e است، باید بگوییم که c یک inus condition برای معلول e است. از نظر او c ضروری نیست، چرا؟ زیرا می‌توانست شرایط دیگری معلول را محقق کند. به این ترتیب مک کی از علیت سخنی به میان نمی‌آورد. او می‌گوید که c صرفاً مجموعه شرایط محقق‌کننده(Inus) برای e است و می‌گوید نمی‌توان مستقیم از علیت سخن گفت. در این دیدگاه چیزی به نام علت اصلی بی‌معناست، زیرا هر کدام از علل لازم هستند(Psilos, 2002).

۲-۳. دیدگاه شرطی خلاف واقع (counterfactual dependence)

دسته دوم رابطه میان علت و معلول را ضروری می‌دانند، منتها ضرورت آن را به صورت شرطی خلاف واقع می‌دانند. این نظریه به نظریه شرطی خلاف واقع در علیت مشهور است. بر اساس نظریه خلاف واقع c علت e است اگر و فقط اگر c به لحاظ خلاف واقع برای e ضروری باشد. معنای «به لحاظ خلاف واقع c برای e ضروری باشد» چیست؟ یعنی اگر سنگ پرتاب نمی‌شد، شیشه نمی‌شکست؟ با سوال‌کردن از اینکه اگر سنگ پرتاب نمی‌شد آیا شیشه می‌شکست، می‌توان فهمید که آیا سنگ علت شکستن شیشه شده است یا نه؟ این معنی ضرورت است. وجود علت برای معلول ضروری است اما به صورت خلاف واقع. آیا اگر اکسیژن نبود آتش به وجود نمی‌آمد؟ نه. پس، اکسیژن ضروری است. مشکل این نظریه این است که درستی ضرورت خلاف واقع را چگونه می‌توان فهمید و چگونه مشخص می‌کنیم؟ البته تعیین شرایط صدق جمله‌های شرطی

خلاف واقع خود مشکلی بزرگ‌تر از تعریف علیت در این قالب تولید می‌کند که پرداختن به آن خارج از شرح این مقاله است.

۲-۴. علیت احتمالاتی (Probabilistic causation)

نظریه سوم در مورد علیت وابستگی این است که c وقوع e را محتمل‌تر می‌کند ولی نه شرط لازم و نه شرط کافی برای آن است. اگر بخواهیم به صورت ریاضی آن را نشان دهیم به این صورت است که $p(e \mid c) > P(P \mid \sim C)$:

معنی این صورت‌بندی آن است که وقوع آتش‌سوزی به شرط حضور اکسیژن احتمال بیشتری را نسبت به شرط وقوع آتش‌سوزی به شرط حضور عاملی غیر از اکسیژن مثلاً نیتروژن داشته باشد. در این صورت اکسیژن وقوع آتش‌سوزی را محتمل‌تر می‌کند. این نظریه دارای مشکلاتی بود که توسط کارترایت به صورت زیر اصلاح شد:

$$p(e \mid (c \wedge B) > P(e \mid (\sim c \wedge B))$$ اگر و تنها اگر e است c علت

منظور از B در اینجا معرفت زمینه‌ای (Background Knowledge) است. هر عاملی که ممکن باشد که نقش c را به تنهایی تحت تاثیر قرار دهد و لذا درجه احتمال یا نتیجه نادرستی را تحت تاثیر قرار دهد. در اینجا c را می‌توان علت وقوع پدیده‌ای چون e در نظر گرفت هرگاه که احتمال اشتراک c با عوامل زمینه‌ای و ناشناخته B بیشتر از احتمال اشتراک نقیض c با عوامل زمینه‌ای و ناشناخته B باشد. فرض کنید که نزول برف احتمال تعطیلی مدرسه را نسبت به زمانی که باران می‌بارد، بیشتر می‌کند. حال شرایطی را در نظر می‌گیریم که برف آمده ولی به دلیل آنکه سریعاً ماشین برف‌روب دست به کار شده، مدرسه تعطیل نشده است. در اینجا نامساوی فوق زمانی برقرار می‌ماند که وجود برف‌روب نادیده گرفته شود، اما ماشین برف‌روب بازی را به هم زده است. لذا نامساوی باید بگونه‌ای تصحیح شود مثلاً اینکه: اگر برف بیاید (و ما بدانیم که هیچ ماشین برف‌روبی در روستا و شهر وجود ندارد) آنگاه احتمال تعطیلی مدرسه به دلیل برف، بیشتر از نبودن برف است. تصحیح کارترایت از این فرمول‌بندی علیت احتمالاتی و منوط کردن علیت cبه شرایط زمینه‌ای، دخالت هر عنصر ناشناخته در آینده، دست‌کم از آنجایی که دسترسی آدمی به جهان واقع

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

محدود است و نیز آینده غیر قابل پیش‌بینی است، اقدام معقول و منطقی است اگر چه مشکلات خاص خودش را دارد.

۳. بخش سوم: بازنگری اختلاف‌نظرها بر مبنای درک‌های مختلف از مفهوم علیت

هدف از نظریات مطرح‌شده در فلسفه علم بدست دادن معیار و ملاکی است برای آنکه بفهمیم عنصری چون c می‌تواند علت وقوع پدیده‌ای چون e باشد یا خیر؟ دیدیم که هر کدام از نظرات شروطی برای علت بودن عنصر c مطرح کردند. برخی از این نظریه‌ها البته در فلسفه علم هم با چالش‌هایی مواجه هستند. به عنوان مثال اگر بخواهیم تعریف معین و مشخصی از لفظ «مجاورت» در دیدگاه انتظام ارائه کنیم، دچار مشکل خواهیم شد و در نتیجه کاربست آن برای حل منازعه در سه فقره بخش نخست، پیچیدگی مطلب را دو چندان خواهد کرد. همچنین تمایز بین گونه(Type) و فرد(particular) در جهان فیزیکی با جهان زیستی ظرافت اندیشیدن به علیت از این دیدگاه را پر رنگ‌تر می‌کند. در بخش نخست، هیچ کدام از طرفین منازعه بر تعریف لفظ علیت و یا مشخصات آن نزاع و اختلاف ندارند. همچنین به لحاظ وجودی آن را رد نمی‌کنند. بنابراین نزاع تقلیل‌گراهای تبیینی با ضد تقلیل‌گراها، اختلاف حامیان تلفیق مدرن با موافقین گسترش یافتگی و انتقادهای لالند و همکارانش بر نظریه علیت میر، بحثی معرفت‌شناسانه یا هستی‌شناسانه نیست، بلکه بحثی کارکردگرایانه است. تعریف همه این افراد از علیت- هر آنچه که هست- به لحاظ کارکردی مناقشه‌برانگیز شده است. تقلیل‌گرا و ضد تقلیل‌گرا هر دو وجود و مفهوم علیت نزولی را درک می‌کنند و می‌پذیرند اما یکی آن را به دلیل کارکردش مانع تحقق تز تقلیل‌گرایی می‌داند و دومی پیچیدگی‌هایی را که این علیت در سازوکار هستومندها و ارگانیسم‌های زیستی تولید می‌کند، به کمک زیست‌شناسی سیستم‌ها به صورت علی‌الاصول قابل متعین‌شدن می‌داند. در تلفیق مدرن و مخالفتش بر لزوم بازنگری مفاهیم و ضرورت گسترش آن هر دو درک مشترکی از علیت متقابل دارند و در آنجا هم تعیین سازوکارهای تقابلی علیت بر مبنای اصول اولیه تلفیق مدرن را به رشد عوامل تجربی، رایانه‌های قوی‌تر و ریاضیات پیشرفته‌تر و آنالیزهای دقیق‌تر حواله می‌دهد. در نهایت اختلاف‌نظر لالند، آماندسون و دیگران درباره علل دور و نزدیک با میر بر مبنای کارکردی است که این نوع خوانش از علیت در زیست‌شناسی تکاملی داشته است. این در حالی است که در

نظریه‌های مربوط به علیت مفهوم علت مورد بحث است و تلاش فلاسفه علم بررسی شرایط برای علت‌بودن عنصری چون c است.

۳-۱. بررسی دیدگاه هیوم

شروط هیوم از قرار زیر بود:

الف: به لحاظ زمانی و مکانی میان c و e مجاورت برقرار باشد، مثلاً اگر بیان می‌شود که سنگ علت شکستن شیشه است باید میان سنگ و شیشه مجاورت در کار باشد .

ب: معلول به لحاظ زمانی بعد از علت رخ داده باشد، یعنی علت به لحاظ زمانی بر معلول مقدم باشد.

ج: همه رویدادهای از این گونه C معمولاً منظم‌وار با E دنبال می‌شوند و گونه رویدادهای مشابه C منجر به رویدادهای E می‌شوند و این یعنی آنکه با پرتاب سنگ اول شیشه اول می‌شکند و با پرتاب سنگ دوم شیشه دوم می‌شکند و غیره.

حال با چنین بینشی به علیت سراغ سه نظریه فوق می‌رویم.

۳-۱-۱. اختلاف کلر و دوپره

در این نظریه مفهوم علیت نزولی دردسر ساز بود، چرا که کلر و دوپره هر دو مفهوم علیت صعودی را قبول داشتند ولی در مورد علیت نزولی دوپره معتقد بود که پیچیدگی‌های دنیای ژنیتک و نوع عملکرد علیت نزولی مانع از دسترسی به تبیین علّی از رفتار ارگانیسم شده و لذا تقلیل‌گرایی مد نظر کلر را نا ممکن می‌کند. به نظر می‌رسد طبق تعریف سازوکار علیت نزولی که عبارت از تاثیر کل بر اجزاء باشد، شروط الف و ج برای علیت نزولی امکان‌پذیر نیست. به تعبیری دیگر اگر منظور کلر و دوپره از علیت، به معنای دیدگاه انتظام باشد، آنگاه می‌توان گفت که در علیت نزولی لزوماً مجاورت مکانی و زمانی به آن معنا که در این دیدگاه قید شده، شرط نیست و از طرفی ممکن است به دلیل پدیده‌هایی چون نوخاستگی در دنیای ژنتیک، عملاً برای هر نمونه رویداد مشابه C نتوان رویدادهای E پیدا کرد که منظم‌وار تکرار شوند.

۳-۱-۲. اختلاف مدافعین تلفیق تکاملی با مدافعین گسترش در تلفیق تکاملی

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

علیت متقابل، در مقابل علیت یکسویه ژن‌محور و تکامل‌محور مطرح شده بود که نقش ارگانیسم و تکوین آن را به رسمیت می‌شناخت و البته موافقین و مخالفین گسترش‌یافتگی بر وجود و مفهوم این علیت توافق داشتند. حامیان تلفیق گسترش‌یافته علیت متقابل را معضلی مفهومی برای نظریه تلفیق مدرن می‌دانستند حال آنکه حامیان تلفیق مدرن آن را مشکلی تجربی معرفی می‌کردند. اگر منظور از علیت در ذهن مدافعین و مخالفین گسترش‌یافتگی علیت از نظر هیوم باشد، دست‌کم شرط اول برای علیت متقابل برقرار نیست چرا که در این دیدگاه علل تکوینی اصلاً به آن معنا که بخواهند مجاورت مکانی و زمانی داشته باشند، وجود ندارند و لذا شرط اول برای اینکه این منظور از علیت انتخاب شود، رعایت نمی‌شود.

۳-۱-۳. اختلاف لالند و دیگران با میر

در دیدگاه میر علل نزدیک به چگونگی و علل دور به چرایی می‌پردازند. در اینجا هم علل دور همان مشکل علیت متقابل را دارند و آن اینکه شرط الف دیدگاه هیوم برای آنها محقق نمی‌شود. در همان مثال میر نیز مشکل شرط سوم وجود دارد. اگر پرندگان در منطقه سردسیری در بیستم مهرماه پارسال مهاجرت کردند، تضمینی وجود ندارد که آنها امسال هم در همان روز بیستم مهرماه مهاجرت کنند، حال آنکه طبق شرط سوم هیوم باید رویدادهای مشابه c منظم‌وار منجر به رویدادهای مشابه e شوند.

بر این اساس در هر سه نظریه یاد شده نمی‌توان از لفظ علیت، دیدگاه هیوم را انتظار داشت و در واقع بر مبنای این دیدگاه اصل اختلاف‌نظر بی‌اساس است چرا که بر مبنای تعریف هیوم خوانش طرفین منازعه از علیت غلط بوده و اشتباه مفهومی به اختلاف‌نظر علمی کشیده شده است.

۳-۲. بررسی شروط مک کی

شروط مک کی در واقع عبارت بودند از اینکه الف: یک علت را به تنهایی کافی ندانیم ب: هیچ علتی را اضافی ندانیم ج: یک شرط به تنهایی ضروری نیست و د: همه شرایط باید با هم باشند تا برای وقوع معلول کافی باشند. نتیجه این ضوابط آن است که علت اصلی حذف شده و به علت مشترک نزدیک می‌شویم. حال با توجه به شروط فوق به سراغ سه نظریه می‌رویم:

۳-۲-۱. اختلاف کلر و دوپره

عمده استدلالی که دوپره از علیت نزولی استفاده کرده و علیه تقلیل‌گرایی کلر مطرح می‌کند، آن است که سازوکار و نحوه کارکرد علیت نزولی در ارگانیسم‌ها به دلیل پیچیدگی‌های دنیای ژنتیک همیشه نامشخص خواهد ماند و حتی با بینش زیست‌شناسی سیستم‌ها نیز قادر به تبیین سازوکار آن نخواهیم بود. علیت نزولی به دنبال آن است که آیا با دانستن رفتار کل ارگانیسم می‌توان رفتار اجزاء را تبیین کرد یا خیر؟ اگر مفهوم علیت در ذهن دوپره برآورده‌شدن شروط چهارگانه مک کی باشد، آنگاه باید در مورد علیت نزولی به پرسش‌های زیر پاسخ داد:

- آیا رفتار کل در یک هستومند، تنها علت برای رفتار مشخصی در اجزای آن است یا علل دیگر نیز وجود دارند؟ (بررسی شرط insuffiction)
- آیا بررسی رفتار کل در یک هستومند، برای یافتن علت مشترک واقعاً لازم است؟ (بررسی شرط nonredundent)
- آیا رفتار کل بر اجزا واقعاً یک علت ضروری است یا جایگزین دیگری دارد؟ (بررسی شرط unnecesary)

بنابراین چنین به نظر می‌رسد که علاوه بر پیچیدگی‌هایی که دوپره از آن سخن می‌گفت، پیچیدگی‌های بیشتری برای اینکه علیت نزولی تبیین شود، به وجود خواهد آمد و برای تبیین کارکرد آن مجبور به ارزیابی کیفی از کارکرد رفتار کل بر اجزاء نیز خواهیم شد. براین مبنا اگر بخواهیم شروط inus را برای مفهوم علیت نزولی در نظر بگیریم و اصلاً بپذیریم که می‌توان رفتار کل بر اجزاء را تحت لوای علیت نزولی بررسی کرد، با پیچیدگی‌های بیشتری روبرو می‌شویم و لذا این دیدگاه اختلاف‌نظر را در این دو نفر بیشتر می‌کند و ما را از رسیدن به هدف ارائه تبیین شفاف و قدرتمند دورتر می‌کند.

۳-۲-۲. اختلاف مدافعین تلفیق تکاملی با مدافعین گسترش در تلفیق تکاملی

این دو گروه نیز مشکل تبیین در سازوکار و کارکرد علیت متقابل دارند که مدافعین گسترش راه‌حل را گسترش مفهومی و مخالفین گسترش راه‌حل را گسترش عوامل تجربی و تکنولوژیکی می‌دانند. آیا اگر شروط چهارگانه مک کی در ذهن آنها پدیدار می‌شد، چنین اختلاف‌نظری به وجود می‌آمد؟ اگر هدف تبیین باشد به نظر دعوا به سود گسترش‌یافته‌ها تمام می‌شود. هر چقدر که ابزارهای محاسباتی و رایانه‌های مورد استفاده قوی‌تر و پیشرفته‌تر باشند و هرچقدر تکنولوژی‌های

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

بکارگرفته‌شده پیشرفته‌تر و مجهزتر باشند، کمکی در اینکه با شروط مک کی به علیت نگاه کنیم به ما نمی‌کنند، چرا که تصمیم‌گیری در مورد شرط سوم مستقل از مسائل تجربی است. در شرط سوم بیان می‌شود که یک شرط به تنهایی ضروری نیست و ممکن است همیشه بجای آن علت، علتی جایگزین باشد. مدافعین تلفیق مدرن می‌خواهند با پیشرفت‌ها در عوامل تجربی نشان دهند که پذیرش علیت متقابل از جانب آنها به دلیل موانع تجربی و آزمایشگاهی موجود است و روزی روزگاری پیشرفت علم نشان خواهد داد که چگونه سازوکار علیت با حفظ اصل دگمای مرکزی مبنی بر یکسویه‌بودن اطلاعات و یک جهته‌بودن پیکان علیت، متعین می‌شود و نیازی به تقابلی دیدن علیت نیست. این بینش، علیت یک طرفه را در عمق باور خود یگانه علت تبیین رفتارهای ارگانیسم می‌داند و لذا با روح شرط سوم در تضاد قرار دارد، چرا که همه علل را به یک علت خلاصه کرده است. بنابراین دیدگاه مک کی منازعه را به سود حامیان گسترش‌دهنده پایان می‌دهد چرا که در لفظ گسترش می‌توان شروط مک کی را گنجاند و دست‌کم ظرفیت‌های این نظریه نسبت به ماقبل خود بیشتر است.

۳-۲-۳. انتقادها بر علل دور و نزدیک میر

مطابق شروط اول و چهارم مک کی که در واقع عبارت بودند از اینکه یک علت را به تنهایی کافی ندانیم و همه شرایط باید با هم باشند تا برای وقوع معلول کافی باشند و همچنین نزدیک‌شدن به علت اصلی، اختلاف به سود لالند و همکاران او حل می‌شود. تاکید بر عدم تمایز علل دور و نزدیک در تبیین رفتار هستومند می‌تواند امکان نقش‌های پنهان و نامکشوف این علل در بررسی رفتارهای فیزیولوژیکی و تکاملی ارگانیسم را محفوظ نگاه دارد حال آنکه تاکید بر تمایز آنها این امکان را منتفی می‌کند.

۳-۳. بررسی دیدگاه کارترایت

همان طور که قبلاً بیان شد، در دیدگاه علیت احتمالاتی که کارترایت آن را به صورت زیر فرموله کرده است، عنصر c علت e است اگر و تنها اگر $p(e \mid (c \wedge B) > P(e \mid (\sim c \wedge B))$ که در آن B شرایط زمینه‌ای است. آشکار است که در این فرمول هر چقدر که B بزرگ‌تر باشد و در چنین شرایطی نامعادله به سود c برقرار بماند، احتمال علت‌بودن آن بیشتر است.

۳-۲-۱. اختلاف کلر و دوپره

معرفت زمینه‌ای که کلر برای تبیین رفتار هستومندهای زیستی به کار می‌برد، جهان فیزیک و شیمی و زیست‌شناسی را با هم در نظر می‌گیرد حال آنکه برای دوپره فقط جهان زیست‌شناسی به عنوان معرفت زمینه‌ای بکار می‌رود. بر این اساس این نگاه به علیت منازعه را به سود تقلیل‌گرایی تبیینی خاتمه می‌دهد. باید دقت کرد که وقتی کلر از تقلیل‌گرایی تبیینی سخن می‌گوید منظورش حذف جهان زیست‌شناسی نیست، بلکه منظورش استفاده از جهان فیزیک و شیمی برای تبیین رفتارهای پیچیده است که در زیست‌شناسی نمی‌توان فعلاً تبیین روشن و شفاف‌تری نسبت به فیزیک و شیمی برای آن ارائه داد. آشکار است اگر که عنصر c بتواند در معرفت زمینه‌ای با قلمرو بزرگ‌تری کسب اعتبار کند، به علت‌بودن نزدیک‌تر می‌شود.

۳-۲-۲. اختلاف مدافعین تلفیق تکاملی با مدافعین گسترش در تلفیق تکاملی

در این اختلاف‌نظر هم نقش معرفت زمینه‌ای پر رنگ است. اگر که نیاز به بازنگری در در مبانی و چارچوب‌های تلفیق مدرن مستلزم گسترش مفهومی در آنها شود بگونه‌ای که رفتار ارگانیسم را بتوانیم محصول علت مشترک ژن+ محیط و نیز ارگانیسم + انتخاب طبیعی بدانیم، پس باید بپذیریم که منازعه به سود حامیان گسترش‌یافته حل و فصل خواهد شد چرا که جهان مبتنی بر نقش ژن و انتخاب طبیعی نسبت به جهان شامل نقش ژن، محیط، انتخاب طبیعی و ارگانیسم دارای زمینه دسترسی کمتری به معرفت است.

۳-۲-۳. انتقادها بر علل دور و نزدیک میر

به نظر می‌رسد بر مبنای معرفت زمینه‌ای B نتوان اینجا حکمی صادر کرد چرا که تمایزی که میر از آن صحبت می‌کند به معنای حذف هیچ کدام از علل دست اندرکار نیست. میر دو سازوکار علّی تاثیرگذار بر رفتار هستومند را در نظر می‌گیرد که هر کدام در معرفت زمینه‌ای مربوط به خودشان (زیست‌شناسی کاربردی و زیست‌شناسی تکاملی) نقش c را متعین می‌کنند در حالی که منتقدین این دو جهان را مجزاء و سوا در نظر نمی‌گیرند. در هر دو حالت مقدار منابع معرفت زمینه‌ای برای هر دو علل یکسان است. باید توجه کرد که در اینجا اولاً وجود و دوماً مقدار و میزان منابع معرفتی

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

زمینه‌ای را شرط قرار داده‌ایم و نه چیزی دیگر. بنابراین این فرمول نامعادلاتی نمی‌تواند در اینجا کمکی به حل مساله کند.

۴. بخش چهارم: امکان گفتگو در مورد طرح یک مدل علّی

تا اینجای کار توانسته‌ایم پاسخی دم‌دستی بر مبنای تعریف یا ویژگی علیت به طرفین منازعه بدهیم، و البته این پاسخ تنها کارکردی که خواهد داشت آن خواهد بود که طرفین طیف‌های مختلف را به دقت و تحلیل لفظ علیت در کاربست آنها از این لفظ دعوت کند. هنوز جمع‌بندی مفیدی برای آنکه آشفته‌بازار علیت در فلسفه زیست‌شناسی –دست‌کم برای چنین منازعاتی– چگونه باید ساماندهی شود، ارائه نشده است. در مقدمه مقاله به دو مفهوم نسبیت زیستی و دمکراسی علّی اشاره شد که به ترتیب در پژوهش‌های نوبل و افرادی چون اکاشا و وودوارد به آن اشاره شده است. به نظر می‌رسد این دو مفهوم بتوانند به ما در رسیدن به جمع‌بندی و شاید ارایه یک مدل کمک کنند.

۴-۱. پیشنهاد نوبل

نوبل مدافع جدی نظریه سیستم‌تئوری در زیست‌شناسی است. در مقالات مختلفش به تمثیلی بین فیزیک و شیمی اشاره کرده(2007, 2009, 2011, 2012, 2015) و بر مبنای آن تلاش می‌کند به نحوی نسبیت را در زیست‌شناسی وارد کند. نظریه‌ای در فیزیک وجود دارد به نام نسبیت مقیاس(Scale Relativity) و برنامه‌های کاربردی آن برای سیستم‌های زیستی موضوع بررسی‌های مهم اخیر (Auffray & Nottale, 2008; Nottale 1993, 2000) بوده است. به باور نوبل با نسبیتی در نظر گرفتن مقیاس‌ها در فیزیک این علم از پوشش معرفتی مطلق‌انگار به در آمده و لباس نسبیت به تن کرد. برای اینکار اصول مطلق‌انگارانه با تغییرات در مبداء مختصات دکارتی و نسبی‌کردن مختصات و مقیاس به کناری نهاده شد. او می‌نویسد:

> «از کوپرنیک و گالیله تا پوانکاره و انیشتین اصول نسبیت به‌طور عام پیشرفت خوبی در گسترش‌دادن خود داشته چراکه مردم فهمیده بودند که بایستی نگاه‌های مطلق‌گرایانه را در خود حذف کنند. مردم پایه‌ها و مبناهایی برای علم در نظر گرفته

بودند که آن را مطلق می‌انگاشتند حال آنکه هیچ مبنا و پایه مطلقی در علم نه وجود داشت و نه می‌توانست وجود داشته باشد»(Noble, 2012).

تمثیلی که می‌توان بست آن است که در زیست‌شناسی نیز با کنار نهادن اصول مطلق‌گرایانه همان لباس نسبیت را بر اندام زیست‌شناسی پوشاند. چیزی که او به تمثیل از نسبیت در فیزیک وام می‌گیرد و آن را نسبیت زیستی (Biological Relativity) می‌نامد. برای چنین نگاه نسبیتی نوبل وجود یک سطح اختصاصی برای علیت را به چالش می‌کشد. این ایده که هیچ سطح اختصاصی از علیت وجود ندارد، غیر از نوبل توسط کسانی چون دوپره(۱۹۹۳)، کارترایت(۱۹۹۹) و کلر(۲۰۰۲) اعتراف شده است. به بیان نوبل هیچ گونه امتیاز علّی خاصی برای ژن وجود ندارد و این ویژگی مرکزی آن چیزی است که او نظریه نسبیت زیستی نامیده است که در یک زمینه ریاضیاتی فرموله شده است.(Noble, 2012)بین مقیاس در فیزیک و سطح در زیست‌شناسی همبستگی آشکاری وجود دارد، زیرا سطوح پایین و بالاتر در هر سیستم در مقیاس‌های مختلف عمل می‌کنند. به همین علت، برخی از چارچوب‌های نظریه نسبیت مقیاس و ابزارهای ریاضی مرتبط با آن را برای مقابله با چالش‌های یکپارچگی چند بعدی در زیست‌شناسی سیستم‌ها پیشنهاد می‌کند (Noble,2007,2010, 2012). توسعه ابزارهای ریاضیاتی و محاسباتی برای مقابله با سطوح متعدد علیت یک چالش مهم است. به تعبیر دیگر در هر سطح از ارگانیسم علیت بگونه‌ای رفتار می‌کند که به ریاضیات خاصی برای مدل‌کردن کارکرد علیت در آن لازم است. ریاضیاتی که به‌طور طبیعی برای یک سطح مناسب است ممکن است در سطح دیگری بسیار متفاوت باشد. کمابیش تصور از علیت در سیستم‌های زیستی به صورت نموداری بیان می‌شد که از ژن آغاز و به پروتئین و سلول و بافت و نهایتاً ارگانیسم ختم می‌شد. نوبل عبارات بالا، پایین، بالاتر، پایین‌تر و سطح را جملگی استعاره‌هایی می‌داند که چارچوب ذهنی ما را بازنمایی می‌کنند و در عالم واقع چیزی به‌عنوان سطح وجود ندارد که در آن ژن بخواهد پایین‌تر از سلول یا بالای آن قرار گیرد. چراکه ژن‌ها همه جای ارگانیسم حضور و وجود دارند. بنابراین به باور نوبل تنها دلیلی که ژن‌ها را به مثابه توالی‌های دی‌ان‌آ در پایین این سلسله مراتبی قرار می‌دهند، آن است که ژن در کوچک‌ترین سطح وجودی مانند مولکول‌ها، در سیستم‌های زیستی موجود است نه آنکه بر اثر اعمال علیت بر روی هم مرتب شده باشند. حال به بیان نوبل مهم آن است که علیت در چه مقیاسی و در چه سطحی

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

تحلیل شود. اگر روی سطح سلولی بایستیم و علیت را در آنجا بررسی کنیم ممکن است نتایج متفاوتی با زمانی بدست آورید که روی سطح ژن ایستاده‌ایم و در آنجا می‌خواهیم تبیین علّی از رفتار هستومند زیستی ارائه کنیم.

۴-۲. طرح دمکراسی علّی

از آنجایی که بینش سیستم‌تئوری مبتنی بر تحلیل سیستمی کارکرد ژن در کنار محیط و دیگر عوامل دست اندرکار در ارگانیسم برای بروز یک رفتار خاص و یا یک خصیصه فنوتیپی است، لذا مدافعین سیستم‌تئوری از نظریه‌ای به نام دمکراسی علّی(Causal Democracy)یا توازن علیت(causal parity) صحبت می‌کنند که در آن فقط ژن خاصی مسئول یک فنوتیپ یا رفتار خاص ارگانیسم نیست، بلکه همه عوامل علّی نقش معادل و مسئولی در این زمینه دارند. وودوارد می‌نویسد:

> «این ایده پیش‌فرض می‌گیرد که هر خصیصه در ارگانیسم چند علیتی است. البته نقش همه عوامل را یکسان در نظر می‌گیرد تا زمانی که یکی از آنها به لحاظ تجربی مشخص شود که نقش پررنگ‌تری دارد.... در عوض، اصرار می‌شود که با عوامل دخیل در کار هستومند به صورت یکسان و در روح دموکراسی علیتی رفتار شود»(Oyama, 2000).

نتیجه‌گیری

برای رعایت دمکراسی علی، باید نقش علل مختلف را به رسمیت شناخت و جایگاه هر کدام از آنها را پذیرفت. برای این کار به دو امر نیاز است: اول آنکه تکثر علل را بپذیریم و این ایده در دیدگاه inus محقق می‌شود جایی که در شرط دوم از nonredendent حرف می‌زند و هیچ علتی را حذف یا مردود نمی‌شمارد. دوم آنکه برای بدست‌دادن تبیینی هرچه دقیق‌تر نیاز به ابزاری است که بتواند نقش علل مختلف را ارزیابی کند. برای چنین سنجشی نیز نیاز به دانستن پاسخ دو پرسش است: اول آنکه آن علت در چه موقعیت و سطحی سنجیده و بررسی می‌شود؟ و این ما را به به علیت از دیدگاه نسبیتی نوبل دعوت می‌کند و دوم آنکه نقش و اهمیت هر کدام از علل را چگونه تعیین کنیم؟ که فرمول اصلاح شده کارترایت می‌تواند درجه احتمال هر علتی را بررسی کند.

بنابراین اگر بخواهیم یک مدل سامان‌دهی شده و دست‌کم تنش‌زدا در مورد بررسی نقش علیت در فلسفه زیست‌شناسی بر مبنای گفتگوهای سه گانه بخش نخست ارایه کنیم، باید به مدلی فکر کرد که با بینش inus ورود علل مربوط را مجاز بشمارد، با فرمول علیت احتمالاتی درجه احتمال نقش هر علیت را نشان دهد، بر اساس علیت از منظر نسبیت زیستی نوبل، سطحی از ارگانیسم را که رفتار آن نیاز به تبین دارد در نظر بگیرد و نتیجه این سه، برقراری نوعی دمکراسی در تبیین علّی رفتار ارگانیسم است. همان طور که بر اساس شروط سه گانه لونتین، انتخاب در تنوع معنادار می‌شود، دمکراسی هم در تکثر اعتبار پیدا می‌کند و بنابراین بایستی قائلین به تلفیق مدرن یا افرادی چون تقلیل‌گراهای تبیینی از این نگاه ایده‌آلیستی که منتظر چنان پیشرفت‌هایی در ابزارهای محاسباتی و بینش سیستم تئوری باشیم تا آنها بتوانند همه پیچیدگی‌های رفتار علّی هستومندها را آشکار کنند، دست بردارند. نظیر چنین مشکلاتی را در منازعه معروف فلسفی بین دو مکتب کپنهاگی و رئالیستی در فیزیک و در تفسیر رفتار الکترون بین دانشمندان طراز اولی چون انیشتین و بور شاهد بوده‌ایم. اینکه همچون انیشتین معتقد باشیم که «خدا طاس نمی‌اندازد» و در پرتو همه رفتارهای الکترون نظمی نهفته که باید برای فهم آن تلاش کرد، همان سماجتی است که طرفداران تلفیق مدرن یا تقلیل‌گراهای معرفتی دانشمند را به آن در کوشایی برای کشف مجهولات دعوت می‌کنند که به هر حال با یک رویکرد ظاهراً واقع‌گرایانه مشکلات پیش روی علم را با رشد تکنولوژی و پیشرفت‌های محاسباتی می‌توان حل کرد. مگر نه آنکه ابداع معادلات دیفرانسیل مشکلات ریاضیاتی مکانیک نیوتنی را حل کرد و مگر نه آنکه وفاداری به نظام نیوتنی منجر به کشف سیاره نپتون شد؟ اینکه درجستجوی کشف واقعیت‌های علمی باشیم و سعی کنیم با ایده نظم نهفته در جریان امور دانش بیشتری از جهان بدست آوریم (ایده نهفته در نظریه‌هایی چون تقلیل‌گرایی معرفتی یا تلفیق مدرن یا رویکرد رئالیستی در مکانیک کوانتوم) یک روی سکه است و اینکه همواره مواظب علف هرزهایی چون تعصب و لجاجت باشیم که در مزرعه علوم رشد می‌کنند، روی دیگر سکه است. واقعیت آن است که اندیشیدن به علیت در تبیین رفتارهای هستومندهای زیستی، با عنایت به مدلی که جامع چهار مبحث دمکراسی علی، بینش احتمالاتی به علیت، علیت در نسبیت زیستی و دیدگاه inus باشد، کم‌ترین سودی که دارد آن است که جلوی رشد این علف‌های هرز را می‌گیرد و این دستاورد کمی در رشد علوم نیست که دانشمند و فیلسوف علم بتوانند دو روی سکه علم را ببینند. رویه سماجت و سویه لجاجت. این ادعا زمانی اهمیت پیدا

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

می‌کند که پای منابع مالی و تخصیص بودجه برای انواع برنامه‌های پژوهشی به میان آید. در یک مورد برای پروژه تحقیقاتی EES که توسط تعدادی از مؤسسات پشتیبانی می‌شود، کمک هزینه ۸ میلیون دلار از بنیاد جان تمپلتون (JTF) اختصاص یافت که برخی از انتقادات را برانگیخت. این انتقادات شامل این ادعاها بود که JTF منابع تحقیقاتی را در اختیار مخلوط‌کردن دانش و دین قرار می‌دهد، و اینکه دستورالعمل پیشبرد این برنامه پژوهشی، چیزی نیست که از سوی دانشمندان به دست آمده باشد و پیشنهاد این گسترش از نظر آکادمی‌های علوم مستقل، مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین اندیشیدن به مدلی از علیت به شکلی که شرح داده شد، می‌تواند در تعدیل تندروی‌ها و خود حقیقت‌پنداری نقش مهم و برجسته‌ای داشته باشد و ذهن طرفین منازعه را برای دست‌کم گوش‌کردن صدای مخالف آماده کند. صحبت از استعاره سکه دو سویه سماجت و لجاجت، می‌تواند یادآور به رسمیت شناختن نقش شانس در تبیین رفتار و صفات هستومندهای زیستی باشد که برخی به دلیل وجود پدیده‌هایی چون نوخاستگی در دنیای ژنتیک، به نفی علیت قائل هستند. در این صورت کل این مناقشات از اساس بی‌پایه و کاملاً واهی خواهد بود.

پی‌نوشت‌ها

[۱] از جمله افرادی که نظریه مذکور را مورد نقد و بررسی قرار داده‌اند، می‌توان به افراد زیر اشاره کرد:

- Laland et al. 2011, 2012; Haig 2013; Dickins and Barton 2012; Calcott 2013; Gardner 2013.

References

- Ariew A. (2003) "Ernst Mayr's' ultimate/proximate' distinction reconsidered and reconstructed" *Biol Philos,* 18(4):553–565
- Amundson R. (2005) *The changing role of the embryo in evolutionary thought. Roots of Evo-Devo*, Cambridge University Press, Cambridge
- Auffray C. & Nottale L. (2008) *Scale relativity theory and integrative systems biology 1. Founding principles and scale laws*. Prog Biophys Mol Biol, in press.
- Calcott B. (2013) "Why how and why aren't enough: more problems with Mayr's proximate–ultimate distinction", *Biol Philos*, 28: 767–780.
- Cartwright, Nancy (2003) *Natures Capacities and Their Measurment*, published to Oxford Scolarsheap.

- Coyne, Jerry (2014) "Does evolution need a revolution? Why Evolution Is True", *Blog*:: 2.
- Dupré. J. (2010) "It Is Possible to Reduce Biological Explanations to Explanations in Chemistry and/or Physics" , in *Contemporary Debate in Philosophy of Biology*, Francisco J. Ayala & Robert Arp, Willy Black Well Press: 32-48.
- Dickins T. E., Barton R. A. (2012) "Reciprocal causation and the proximate–ultimate distinction", *Biol Philos*, 28: 747–756.
- Francisco. J. Ayala & Robert, A. R. P. (2010) *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*, Willy Black Well Press.
- Futuyma, Douglas. J. (2017) *Evolutionary biology today and the call for an extended synthesis*, http://dx.doi.org, p. 16.
- Gardner. A (2013) "Ultimate explanations concern the adaptive rationale for organism design", *Biol Philos*, 28: 787–791.
- Gerhart. J. C.; Kirschner M. W. (2007) "The theory of facilitated variation", Proc. Natl Acad. Sci. USA 104: 8582–8589.
- Griffiths P. E.; Gray R. D. (1994) "Developmental systems and evolutionary explanation", *J Philos*, 91: 277–304.
- Goldenfeld, N.; Woese, C. (2007) "Biology's next revolution", *Nature*: 445- 369.
- Gilbert, S. F. (2003) *Developmental Biology*, Sinauer, Sunderland, M. A.
- Haig D. (2013) "Proximate and ultimate causes: how come? And what for?" *Biol Philos* 28(5):781–786
- Haig D. (2007) "Weismann rules! OK? Epigenetics and the Lamarckian temptation", *Biol Philos* 22: 415–428.
- Hagen J. B. (1992) *An Entangled Bank: the Origins of Ecosystem Ecology*, Rutgers University Press, New Brunswick.
- Hallgrı´msson B, Hall BK (2011) *Epigenetics Linking Genotype and Phenotype in Development and Evolution*, Berkeley, C. A: University of California Press.
- Keller, E, Making (2002) *Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Keller. Evelyn Fox (2010) *It Is Possible to Reduce Biological Explanations to Explanations in Chemistry and/or Physics*, Willy Black Well Press: 18-32.

interaction between sciences and philosophy

Philosophical Investigations
Vol. 15/ Issue: 37/ Winter 2021/ PP. 178-215

- Kurland. C. G. B. Canback; Otto G. Ber (2003) "Horizontal gene transfer: Acritical view", *Department of Molecular Evolution, Evolutionary Biology Centre,* University of Uppsala, Sweden: 5.
- Laland, K. N. Uller, T.; Sterelny, K.; Odling-Smee; Hoppitt, W. (2011) "Cause and Effect in Biology Revisited: is Mayrs Proximate –Ultimate Dicohtomy Still Useful?" *Science* 334.
- Laland K. N.; Odling-Smee, J.; Hoppitt, W.; Uller, T. (2012) "More on how and why: cause and effect in biology revisited", *Biol Philos*, 28(5): 1–27.
- Laland, K. N.; Hoppitt, W.; Odling-Smee; Uller, T. (2014) "Does evolutionary theory need a rethink?", *Nature* 514: 161–164
- Laland, K. N.; Uller, T.; Feldman, M. W.; Sterelny, K.; Mu¨ller, G. B.; Moczek A.; Jablonka E.; Odling-Smee J. (2015) "The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions, and predictions", *The Royal Society*.
- Lewontin. RC (1983) *Gene, organism and environment, In Evolution from molecules to men* (ed. DS Bendall), Cambridge, UK: Cambridge University Press: 275–285.
- Mayr E (1961) "Cause and effect in biology", *Science* 134 (3489): 1501–1506.
- Mayr, Ernst (2004) *What Makes Biology Unique?,* Cambridge University Press: 21-38.
- Meyer, A. (2005) "On the Importance of Being Ernest Mayr", "Darwins Apostle" died at the age of 100. *Plos Biol*, 750-752.
- Muller GB. (2017) *why an extended evolutionary synthesis is necessary*, http://dx.doi.org/10.1098/rsfs.2017.0015.
- Noble, D. (2008) "Genes and causation" Philos. Trans. R. Soc. A 366, 3001-3015.
- Noble, D. (2011a) "Differential and integral views of genetics in computational systems biology", *Interface Focus*, 1: 7-15.
- Noble, D. (2011b) "Neo-Darwinism, the modern synthesis and selfish genes: are they of use in physiology?", *J. Physiol.* 589: 1007-1015.
- Noble, D. (2012) "A theory of biological relativity: no privileged level of causation", *Interface Focus*, 2: 55-64.
- Odling-Smee F. J, Laland K. N, Feldman M. W. (2003) *Niche construction: The neglected process in evolution*, Princeton: Princeton University Press.

- Okasha Samir (2009) "Causation in Biology", *The Oxford Handbook of Causation.*
- Oyama S.; Griffiths P. E.; Gray R. D. (eds) (2001) *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*, Cambridge: MIT Press.
- Oyama, Susan (2000) *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution*. Second Edition, Revised and Expanded, Durham: Duke University Press
- Psilos. S. (2002) *Philosophy of Ccience A-Z*, Edinburgh University Press.
- Svensson I. Erik (2018) "On Reciprocal Causation in the Evolutionary Process", *Evol Biol*, P1-14.
- Vromen jack (2017) "Ultimate and proximate explanations of strong reciprocity", *Hist Philos Life Sci*, 39(3): 25.
- West-Eberhard M. J. (2003) *Developmental plasticity and evolution, Oxford,* UK: Oxford University Press.
- West S. A.; El Mouden C.; Gardner A. (2011) "16 common misconceptions about the evolution of cooperation in humans", *Evol Hum Behav*, 32:2 31–262.
- Welch (2017) "Whats wrong with the modern evolutionary synthesis?" *Biol Philos* 32: 263–279.
- Woodward. James (2010) "Causation in biology: stability, specificity, and the choice of levels of explanation", *Biol Philos*, 25: 287–318.

interaction between sciences and philosophy
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی