تاکسون های فراگونه ای می دهد (Hoffsteller 1963) پژوهش های سیستماتیک یا تاکسونومی با درجات متفاوت از یک مفهوم ارتباطی برخوردارند زیرا تولوژنیز، بخشی از فیلوژنی است (هنینگ) و دلیلی ندارد که یکی را مدرن تر از دیگری بدانیم. سرانجام آنکه تمام موجودات زنده خواه آنهایی که فراموش شده، از نظر دور داشته شده و گاهی حذف می شوند که بدون دلیل آن را کاملا مطالعه شده، بسیاری از آنها در حال نابودی است و دربرابر چشمان ما همراه محیط طبیعی شان از بین می روند. دلیل آن نقص خلاف محیط آنها، مطالعه میزبان آنهاست اساس کار یک می باشد. با تاکید بر مشاهدات ریختی و استفاده از سایر داده های زیستی، سیستماسین ها باید به موارد زیر توجه کنند:

- تمایز و تشخیص اشکال متفاوت جانوران و مشخص نمودن فاصله هر یک از آنها.
- تمیز نمونه های متعلق به گونه هایی که قبلا شناسایی شده و یا کاملا توصیف شده و بسیاری گونه های جدید.
- پیشنهاد و رده بندی سلسله مراتب با وجود روابط خویشاوندی و اجزای آنها.
- ارائه فرضیه در مورد فرایند تکامل، سازش و موارد دیگر که به تشخیص ساختار گروه مربوط می شود.
- نتایج واضح و روش باید فیلوژنی منظور شود. سیستماتیک یا تاکسونومی طراز پایین وجود ندارد.

در آمدی بر فلسفهٔ زیست شناسی

پاول گریفیث، دانشگاه سیدنی استرالیا

Philosophy of Biology (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2008)

مترجم: جلال سلطانی

همدان، دانشگاه بوعلی سینا، گروه گیاه پزشکی

چکیده

گسترش توجه فلسفی به زیست شناسی در طول چند دههٔ گذشته نشان دهندهٔ اهمیت روزافزون علوم زیستی در دوران کنونی است. اکنون منابع علمی گسترده ای در بسیاری از زیرشاخه های مختلف علوم زیستی وجود دارد، و ارائه ی خلاصه ای از آن همه مطلب در یک نوشته کوتاه ممکن نیست. امّا، در این مقاله سعی می شود توضیح داده شود که فلسفه ی زیست شناسی چیست و اینکه چرا زیست شناسی برای فلسفه و فلسفه برای زیست شناسی مهم اند؟ در پایان مقاله فهرستی از مطالب مرتبط و مهم که به موضوعات خاصی در فلسفه زیست شناسی پرداخته اند ارائه می شود. به طور کلی فلسفه ی زیست شناسی با سه نوع مبحث فلسفی متفاوت سروکار دارد. نخست، فلسفهٔ زیست شناسی به گزاره های کلی در زمینهٔ فلسفه علم می پردازد. دوم، معماهای مفهومی خود زیست شناسی، مورد تجزیه و تحلیل فلسفی قرار می گیرند. سوم، در بحث از پرسش های فلسفی سنتی، زیست شناسی هم جایگاه خود را یافته است. دو نوع اول از پژوهشهای فلسفی، به طور معمول در حوزه دانش زیست شناسی بحث و بررسی می شوند، اما مورد سوم کمتر با زیست شناسی ارتباط رو در رو دارد. فلسفهٔ زیست شناسی را همچنین بر اساس حوزه های نظریه های زیست شناختی مرتبط با آن مربوط می شوند می توان به زیرشاخه هایی گروه بندی کرد. زیست شناسی طیف متنوعی از رشته های علمی، از علوم تاریخی مانند دیرینه شناسی تا علوم مهندسی مانند زیست فناوری را در بر می گیرد. در هر کدام از این زمینه ها، مسائل فلسفی مختلفی رخ می نمایند. بخش دوم مقاله به این موضوع می پردازد که چگونه فلاسفه به برخی از شاخه های اصلی زیست شناسی نزدیک شده اند.

واژه های کلیدی: فلسفه؛ زیست شناسی؛ تکامل طبیعی

مترجم مسئول، پست الکترونیکی: soltani@basu.ac.ir

در آمدی بر دوران پیش از پیدایش فلسفهٔ زیست شناسی

همانند دیگر حوزه های جدید اندیشه، نگاهی دقیق تر به فلسفهٔ زیست شناسی نشان می دهد که این حوزهٔ فلسفی از مدتها پیش در حال شکل گیری بوده است. در طول دههٔ ۱۹۵۰ میلادی (دههٔ ۱۳۳۰ خورشیدی) وودگر زیست شناس (J. H Woodger) و مورتون بکنر فیلسوف (M.Beckner) هر دو آثار مهمی در زمینهٔ مباحث فلسفی زیست شناسی منتشر کردند (Woodger 1952 Beckner 1959)، اما این آثار منجر به گسترش کارهای فلسفی بعدی نشد. برخی از فلاسفهٔ علم نیز بر اساس دیدگاه های معرفت شناختی و متافیزیکی مطالبی در مورد زیست شناسی ارائه کردند.

شاید مشهورترین این ادعاها از سوی سمارت (J.J.C. Smart) ارائه شده باشد که زیست شناسی خود یک علم مستقل نیست، بلکه کاربرد فن آورانه تر علوم پایه ای تر، مثلا چیزی همچون مهندسی امواج رادیوئی، است (سمارت، ۱۹۵۹؛ ۳۶۶). زیست شناسی در این دیدگاه، به مانند مهندسی، نمی تواند چیزی به قوانین طبیعت بیفزاید. بلکه، تنها می تواند نشان دهد که چگونه قوانین فیزیک و شیمی می توانند در متن انواع خاصی از شرایط اولیه و بینابینی عمل کنند. حتی در سال ۱۹۶۹ جانورشناس مشهور، ارنست مایر، شکوه کرد که همهٔ کتاب های دارای عنوان "فلسفهٔ علم" گمراه کننده اند و باید عنوان شان به «فلسفهٔ فیزیک» تغییر یابد (مایر، ۱۹۶۹). تشویق ها و دلگرمی های زیست شناسان بزرگی مانند مایر و آیالا (آیالا ۱۹۷۶، مایر ۱۹۸۲) از عوامل مهم پیدایش این حوزهٔ فلسفی جدید بود. اولین نشانه از اینکه فلسفهٔ زیست شناسی در حال تبدیل شدن به یکی از جریانات اصلی فلسفه علم است انتشار کتاب **فلسفهٔ علوم زیستی** توسط دیوید هال در مجموعه کتب فلسفهٔ بنیاد پرنتیس هال (هال، ۱۹۷۴) بود. از آن پس، این حوزهٔ فلسفی به سرعت رشد کرد. رابرت براندون (Brandon) در مورد سالهای آخر دههٔ ۱۹۷۰ میلادی (۱۳۵۰ خورشیدی) گفته است که "من پنج فیلسوف را در زمینهٔ فلسفهٔ زیست شناسی می شناختم: ماریوری گرن، دیوید هال، مایکل روس، مری ویلیامز و ویلیام ویمسات" (براندون ۱۹۹۶، XII-XIII). با این حال، تا سال ۱۹۸۶ میلادی (۱۳۶۵ خورشیدی)، شمار اندیشمندان این حوزه بیش از آنی بود که مایکل روس برای پر کردن صفحات مجلهٔ جدید **زیست شناسی و فلسفه** نیاز داشت.

سه مبحث عمدهٔ فلسفهٔ زیست شناسی

سه نوع مبحث فلسفی مختلف در زیر مجموعهٔ فلسفهٔ زیست شناسی قرار می گیرند. نخست، گزاره های کلی در زمینهٔ فلسفه علم در متن دانش زیست شناسی مورد کنکاش قرار می گیرند. دوم، معماهای مفهومی خود زیست شناسی، مورد تجزیه و تحلیل فلسفی قرار می گیرند. سوم، در پاسخ به پرسش های فلسفی سنتی، توجهات به سمت زیست شناسی هم معطوف شده است.

نخستین مباحثات عمده در فلسفهٔ زیست شناسی نشان از به کارگیری نخستین وجه این فلسفه، یعنی استفاده از علوم زیستی برای واکاوی یکی از موضوعات کلی در فلسفه علم داشت. در واقع، نخستین بار کنت.ف.شافنر (Schaffner) مدل تجربه گرای منطقی تقلیل نظریه را برای بررسی رابطهٔ بین ژنتیک کلاسیک مندلی و دانش جدیدتر ژنتیک مولکولی به کار گرفت (شافنر ۱۹۶۷الف؛ شافنر ۱۹۶۷ب؛ شافنر ۱۹۶۹). دیوید هول در مورد این کار گفته است که درسی که از این کار گرفته شد این بود که ژنتیک کلاسیک مندلی قابل تقلیل به ژنتیک مولکولی نیست (هول ۱۹۷۴؛ هول ۱۹۷۵). این مباحثات تاکیدی دوباره بر این دریافت تقریبا همگانی دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی (۱۳۵۰ و ۱۳۶۰ خورشیدی) داشتند که علوم خاص، مستقل از علوم بنیادی تر عمل می کنند (فودور ۱۹۷۴؛ کیتچر ۱۹۸۴). با این حال، نادرستی آشکار این مدعا که تحولات انقلاب مولکولی در زیست شناسی، نمونه ای موفق از تقلیل علمی نیست هم منجر به تدوین مدل های بیشتر و بیشتری از تقلیل نظریه شد (ویمسات ۱۹۷۶؛ ویمسات ۱۹۸۰؛ شافنر ۱۹۹۳؛ واترز ۱۹۹۴؛ سرکار ۱۹۹۸).

در یکی دیگر از مباحثات مهم اولیه، فیلسوفان به حل یک معمای مفهومی در درون خود زیست شناسی مبادرت ورزیدند. مفهوم شایستگی تولیدمثلی (Reproductive Fitness) که در قلب نظریهٔ تکامل جای دارد، همواره مشکل ساز بوده است. زیست شناسان تاکنون نتوانسته اند به این انتقاد که "اگر سعی کنیم قوانین تکاملی را در معنای دقیق کلمه تبیین کنیم چنین به نظر خواهد آمد که در دام بیهوده گویی می افتیم" پاسخی در خور دهند. بنابراین

حتی اگر به طور مثال بگوییم که در کهکشان آندرومدا هم "اصلح است که بقاء می یابد" چیز چندانی نگفته ایم، چرا که هنوز می بایست "اصلح" را به زبان " بقاء" تعریف کنیم (سمارت ۱۹۵۹، ۳۶۶). در دهه ی ۱۹۷۰ میلادی نسل جدید فلاسفه ی زیست شناسی کم کم متوجه شدند که شایستگی (Fitness) خصلتی عجیب در موجودات زنده دارد؛ به این معنی که شایستگی هر موجود خاصی نتیجه برخی از مجموعه ویژگی های جسمی او در محیط خاص زندگی اش است، اما دو موجودی که سطوح شایستگی یکسانی دارند ممکن است شایستگی شان به خاطر مجموعه ویژگی های جسمی بسیار متفاوتی باشد (روزنبرگ، ۱۹۷۸). الکساندر روزنبرگ و مری ب ویلیامز تا آنجا پیش رفتند که بگویند شایستگی یک موضوع پیشینی غیر قابل تقلیل است که معنای خود را از جایگاه اش در یک جمع بندی بدیهی از نظریه تکامل طبیعی به دست می آورد (روزنبرگ ۱۹۸۳، سوبر ۱۹۸۴a؛ ویلیامز و روزنبرگ ۱۹۸۵). اما تا حد زیادی پذیرفته ترین راه حل برای دستیابی به تعریفی واحد از شایستگی به اینجا رسید که این ویژگی یک میل باطنی ست؛ یک توزیع احتمال درمورد تعداد فرزندان ممکن است (میلز و بیتی ۱۹۷۹). هر چند شایستگی در قالب موفقیت تولیدمثلی تعریف شده است، اما حاوی این موضوع پیشینی نیست که شایسته ترین موجودات بیشترین فرزندان را خواهند داشت، و نه چیزی بیشتر از اینکه تاس انداختن اعداد فرد بیشتری از عدد شش می آورد. میل باطنی موجودات شایسته برای بقاء، و تاس برای یکسان آوری اعداد، این امکان را به ما می دهد که پیش بینی های نه چندان دقیقی از آنچه که پیش می آید بکنیم، پیش بینی هایی که هر چه تعداد نمونه ها افزایش یابند دقیق تر می شوند. با این حال، باز هم معلوم نمی شود که آیا می توان یک توزیع احتمال یا مجموعه ای از توزیع ها را مشخص کرد که تمام نقش هایی را بازی کند که مفهوم شایستگی در زیست شناسی جمعیت بازی می کند؟

معنای عبارت "معماهای مفهومی" را باید خیلی وسیع در نظر گرفت. کار مفهومی ای که توسط فیلسوفان زیست شناسی صورت گرفته در بسیاری از موارد به آرامی با زیست شناسی نظری ادغام می شود. همچنین، گاهی باعث انتقاد فیلسوفان از سلسله استدلالهای ارائه شده توسط زیست شناسان شده، و باعث ورود مستقیم آنان به بحث های روز زیست شناسی می شود. به همین ترتیب نخستین نوع فلسفه زیست شناسی که توضیحش دادم – یعنی استفاده از مثال های زیست شناسی برای کار بر روی مسائل کلی در فلسفه علم – گاهی از طریق توصیه های خاص برای بهبود روش های زیست شناسی به خود زیست شناسی بر می گردد. این یکی از ویژگی های قابل توجه فلسفه زیست شناسی ست که خیلی وقت ها فلاسفه کارهایشان را در مجلات زیست شناسی، و زیست شناسان کارهایشان را در مجلات فلسفه زیست شناسی منتشر می کنند. فلسفه زیست شناسی می تواند نقش مهمی هم به عنوان یک رابط بین زیست شناسی و جامعه داشته باشد. مطالب منتشره ی محبوب زیست شناسی بن مایه های زیادی از یافته های تجربی بی شمار می گیرند. در این میان، فلاسفه ی علم نقش بارزی در ارزیابی این تفاسیر از اهمیت یافته های خاص زیست شناسی دارند (ستوتز و گریفیث، ۲۰۰۸).

نوع سوم از فلسفه زیست شناسی هنگامی پدید می آید که فیلسوفان برای تایید موضوعات سنتی فلسفی، مثل اخلاقیات و معرفت شناسی، به زیست شناسی رو می کنند. یکی از مثال های بجا، نشر مطالب گسترده در زمینه ی غایت شناسی زیستی است. مدت کوتاهی پس از علاقمندی های برآمده از سنتز مدرن در مطالعات تکامل، که در دل آن واژه ی "غایت شناسی" معرفی شد تا تفسیر خاص تکاملی زبان غایت شناسانه را معنا دهد (Pittendrigh 1958)، زیست شناسان تکاملی ایده های "کارکرد" و "هدفمندی" را نسبتا بدون مشکل قلمداد کردند. اما، در دهه ی ۱۹۷۰ میلادی، فیلسوفان برای ارائه یک مبنای علمی محکم برای مفاهیم هنجارشناسانه مثل بیماری یا سوءکارکرد کم کم به زیست شناسی رو آوردند (Wimsatt 1972; Wright 1973; Boorse 1976). سرانجام، مباحث فلاسفه منجر به ارائه تجزیه و تحلیلی از زبان غایت شناسانه شد، که در اساس شبیه به دیدگاه های مرتبط با زیست شناسی سنتزی مدرن بود (Millikan 1984 Neander 1991). بر اساس "نظریه ی غایت شناسانه" ی "کارکرد"، کارکردهای هر صفتی همان فعالیت هایی هستند که آن صفت بخاطرشان انتخاب شده است. اکنون ایده ی کارکرد "سبب شناسانه" یا "مناسب" به بخشی از مفاهیم فلسفه به

طور کلی و فلسفه زبان و فلسفه ذهن به طور خاص بدل شده است.

۳. فلسفه زیست شناسی تکاملی

فلسفه زیست شناسی را می توان براساس حوزه های خاصی از زیست شناسی که به آن می پردازد هم گروه بندی کرد. تا همین اواخر، نظریه ی تکامل، بیشترین سهم را از توجه فلسفی به خود جلب کرده است. از این نظریه گاهی برای پشتیبانی از یک تز کلی در فلسفه علم، مثل "دیدگاه معنا گرایانه" ی نظریه ها (Lloyd, 1988) استفاده شده است. اما این نظریه بیشتر با معماهای مفهومی که از دل خود این نظریه پدید می آیند سروکار دارد، و اغلب شبیه به زیست شناسی نظری و به همان اندازه شبیه به یک فلسفه ی محض از علم است. الیوت سوبر در مقاله ی کلاسیک اش با عنوان "سرشت انتخاب: نظریه ی تکامل در مرکز توجهات فلسفی (Sober 1984b)" نقاطی را خاطر نشان می سازد که بدان سبب بسیاری از فلاسفه متوجه فلسفه زیست شناسی شدند. سوبر برای تجزیه تحلیل چارچوب تفاسیر ژنتیک جمعیت، با قیاس گرفتن از ترکیب نیروهای درگیر در دینامیک (پویایی)، به بررسی تغییرات واقعی در تعداد نسخه های هر ژن در گذر زمان بخاطر تاثیر نیروهای چندگانه ای همچون انتخاب، رانش، و جهش، پرداخت. این نوع تجزیه و تحلیل های دقیق و روش مند از ژنتیک جمعیت، یعنی هسته ریاضیاتی نظریه ی متعارف تکامل طبیعی، همچنان نتایج جالبی به بار می‌آورد (Pigliucci and Kaplan 2006; Okasha 2007).

علاقه مندی فلسفی شدید به نظریه ی تکامل طبیعی در دهه ی ۱۹۸۰ میلادی را می توان تا حدی به مجادلات مربوط به انتشار کتاب **زیست شناسی اجتماعی** توسط ادوارد ویلسون (Wilson, 1975) و باز هم بیشتر از آن به انتشار کتاب **ژن خودخواه** ریچارد داوکینز (Dawkins, 1976) مربوط دانست. این ادعا که واحد واقعی تکامل طبیعی آلل منفرد مندلی (یعنی ژن. مندلی) می باشد، باعث ایجاد موجی از کارهای فلسفی برای پاسخ به معمای "واحد انتخاب طبیعی" (براندون و Burian 1984) و موضوع "سازگاری" (Dupré 1987) شد. بی شک، در دهه ی ۱۹۹۰ میلادی پس از دو دهه غفلت، فلاسفه سهم مهمی در احیای دوباره ی برخی از انواع "انتخاب گروهی" در دل زیست شناسی تکاملی ایفا کردند (Sober and Wilson 1998).

مجادلات بر سر "سازگاری" منجر به نگرانی هایی در زمینه ی اینکه آیا تکامل طبیعی طرح های بهینه پدید می آورد، و نیز بحث هایی در مورد نقش روش شناسانه ی مفروضات بهینگی، و اهداف تبیینی نظریه ی تکامل شده است. کارهای فلسفی به تشخیص این خطوط در مباحث کمک کرده، و باعث کاهش سردرگمی ای که در نوشتارهای داغ و جنجالی زیست شناسی در حمایت و علیه "سازگاری" دیده می شود شده اند.

۴. فلسفه زیست شناسی سیستماتیک

بحث فلسفی در زمینه ی سیستماتیک پاسخی به "انقلاب علمی" در این حوزه در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی بود، انقلابی که به تحولی بنیادین در این رشته منجر شد، نخست با کاربرد روش های کمی، و سپس با کاربرد روش 'کلادیستی'، که استدلال می کند که تنها هدف سیستماتیک باید نشان دادن روابط تکاملی بین گروه های مختلف موجودات زنده (فیلوژنی) باشد. ایده هایی از فلسفه علم برای استدلال در هر دو زمینه مورد استفاده قرار گرفت، و دیوید هال فیلسوف از مشارکت کنندگان فعال در مباحث علمی این دو انقلاب بود (Hull 1965; Hull 1970; Hull 1988; see also Sober 1988).

مایکل گیزلین زیست شناس با پیشنهادش مبنی بر اینکه سیستماتیک اساسا در مورد وضعیت هستی شناختی گونه های زیستی دچار اشتباه شده است توجه فلاسفه را برانگیخت (Ghiselin 1974). گونه های زیستی، به همان سان که عناصر شیمیایی انواعی از ماده هستند، انواعی از موجودات زنده نیستند. در عوض، آنها ویژگی های تاریخی ای همچون ملت ها یا کهکشان ها هستند. موجودات منفرد، به همان سان که حلقه ی ازدواج من نمونه ای از طلاست، نمونه هایی از گونه ها نیستند. در عوض، آنها بخش هایی از گونه ها هستند، همان سان که من بخشی از خانواده ام هستم. همان طور که سمارت قبلا متوجه شده بود، این ها به این معنی است که در مورد گونه های زیستی نمی توان "قوانین طبیعت" داشت، حداقل در آن معنای سنتی از قوانین که در هر زمان و هر مکانی در جهان درست اند، (Smart 1959). این موضوع برخی از

فیلسوفان زیست شناسی را به ارائه مفهومی جدید از قوانین طبیعت کشاند (Mitchell 2000).

با این حال، این دیدگاه که گونه های زیستی همان 'افراد' هستند سوالات مهم دیگری در مورد گونه ها را بی پاسخ گذاشته، و در نوع خود مسائل تازه ای را پدید می آورد. در نوشتارهای فعلی زیست شناسی حدود بیست تعریف از "مفهوم گونه" ارائه شده و درستی، روابط متقابل، و سازگاری یا ناسازگاری متقابل این تعاریف به یکی از مباحث اصلی فلسفی بدل شده است. گونه های زیستی یکی از مثال های کلاسیک "نوع طبیعی" هستند. فلسفه ی سیستماتیک تاثیر زیادی بر کارهای اخیر در زمینه ی طبقه بندی و انواع طبیعی در فلسفه ی عمومی علم داشته است (Dupré 1993; Wilson 1999).

۵. فلسفه زیست شناسی مولکولی

من پیش تر ذکر کردم که تقلیل ژنتیک مندلی به ژنتیک مولکولی یکی از اولین موضوعاتی بود که در فلسفه زیست شناسی مورد بحث قرار گرفت. مباحث اولیه بین شافنر و هال، توسط به اصطلاح "اجماع ضد تقلیل گرایان" دنبال شد (Kitcher 1984). جایگاه "تقلیل گرا" با ارائه ی یک سری مقالات مهم توسط کنت واترز احیا شد (Waters 1990; Waters 1994) و بحث بر سر رابطه ی شناختی بین دو رشته هنوز هم ادامه دارد، هرچند که دیگر این پرسش به شکل یک انتخاب ساده بین تقلیل و تقلیل ناپذیری صورت بندی نمی شود. لیندلی داردن، شافنر و دیگران استدلال کرده اند که تفاسیر زیست شناسی مولکولی به شکل شسته رفته ای به یک سطح هستی شناختی محدود نمی شوند و لذا ایده های "تقلیل"، که از مثال های کلاسیکی همچون تقلیل قوانین پدیدارشناسانه گازها به قوانین حرکت مولکول ها در فیزیک قرن نوزدهم به دست آمده اند، در اینجا کاربردی ندارند (Darden and Maull 1977; Schaffner 1993). علاوه بر این، زیست شناسی مولکولی آن نوع از تئوری های بزرگ که همچون مورد علم فیزیک بر مجموعه ای از قوانین و یا مدل های ریاضی بنا شده باشند را ندارد. در عوض، به نظر می رسد که مکانیسم های خیلی اختصاصی ای که به دقت در یک موجود مدل کشف شده اند را تنها می توان به عنوان یک 'نمونه' برای بررسی مکانیسم های مشابه، و نه لزوما یکسان، در دیگر موجوداتی که همان برهمکنشگرهای مولکولی یا مرتبط به آن را دارند در نظر گرفت. داردن و دیگران استدلال کرده اند که این "مکانیسم ها" –مجموعه های خاصی از هستندگان و فعالیت های متمایزشان– واحد اساسی اکتشاف علمی و تبیین علمی، نه تنها در زیست شناسی مولکولی، که در طیف گسترده ای از علوم خاص هستند (Machamer, Darden *et al.* 2000; see also Bechtel and Richardson 1993).

یکی دیگر از موضوعات مهم در فلسفه زیست شناسی مولکولی تعریف ژن است (Beurton, Falk and Rheinberger 2000; Griffiths and Stotz 2007). فلاسفه هم مطالب زیادی در مورد مفهوم اطلاعات ژنتیکی نوشته اند، و از فحوای این نوشته ها بر می آید که بازتعریف دقیق این ایده به نحوی که اهمیت به ظاهر زیادی را که زیست شناسان مولکولی به آن می دهند عادلانه بنگرد دشوار است (Sarkar 1996; Maynard Smith 2000; Griffiths 2001; Jablonka 2002).

۶. فلسفه زیست شناسی تکوینی (زیست شناسی رشد و نمو)

بحث بر سر "**سازگار گرایی**" در دهه ی ۱۹۸۰ میلادی فلاسفه را با کنش های متقابل پیچیده بین تفاسیر مربوط به صفات در زیست شناسی تکاملی و تفاسیر مربوط به همان صفات در زیست شناسی تکوینی آشنا کرد. زیست شناسی تکوینی انواع تنوع های ممکن را که در دسترس انتخاب باشند روشن می سازد، که این پرسش را پیش می آورد که با استفاده از مفهوم "گزینه های در دسترس ('قیود – محدودیت های- تکوین')" به جای "انتخاب طبیعی آن گزینه ها" تا چه حد نتایج حاصل از تکامل را می توان فهمید؟ (Maynard Smith, Burian *et al.* 1985).در بحث از 'قیود تکوین'، به زیست شناسی تکوینی تنها از این منظر نگریسته می شد که آیا می تواند به پرسش های تکاملی پاسخ دهد یا نه؟ اما همان طور که رن آموندسن خاطرنشان کرد زیست شناسان تکوینی در حال پرداختن به پرسش های خود هستند، و یک مفهوم دیگر از "قید (محدودیت)" برای پاسخ دهی به آن پرسش ها مورد نیاز است (Amundson 1994). در دهه ی ۱۹۹۰میلادی با پیدایش حوزه ی "زیست شناسی تکوینی تکاملی" برای یکی کردن هر دو نوع تبیین، مطالب فلسفی بسیاری با هدف توصیف کردن این حوزه از یک دیدگاه روش شناسانه منتشر شد

Maienschein and Laublicher 2004; Robert 2004;) .(Amundson 2005; Brandon and Sansom 2007

۷. فلسفه ی بوم شناسی (اکولوژی) و زیست شناسی حفاظت

این حوزه تا همین اواخر یکی از حوزه های به شدت توسعه نیافته در فلسفه ی زیست شناسی بود. این موضوع تعجب آور می نماید، از آن رو که برای توجیه هر سه رویکرد فلسفه ی زیست شناسی بحث شده در بالا پتانسیل واضحی دارد. همچنین، کارهای فلسفی زیادی در زمینه ی اخلاق زیست محیطی وجود دارد، و این گمان منطقی به نظر می رسد که پاسخ به پرسش های برآمده از آنجا نیازمند بررسی های دقیقی در بوم شناسی و زیست شناسی حفاظت باشد. البته، در آن بحبوحه ی غفلت فلسفی از بوم شناسی در دهه های پیشین، می توان کتاب مهم و قابل تقدیر **روش ها در بوم شناسی: راهبردهایی برای حفاظت** نوشته ی کریستین شرادر-فرشته و ارل مک کوی (۱۹۹۳ میلادی) را یک استثناء دانست. با این حال، در دهه ی اول قرن ۲۱ میلادی فلاسفه به جبران بی توجهی به محیط زیست برآمده و تعدادی کتاب اصلی به رشته ی تحریر درآوردند (Cooper 2003, Ginzburg and Colyvan 2004, Sarkar 2005, MacLaurin and Sterelny 2008). اکنون، بحث ها بر رابطه ی مشکل دار بین مدل های ریاضی و داده های تجربی در محیط زیست، بر ایده پایداری زیست محیطی و "توازن طبیعت"، و بر تعریف تنوع زیستی متمرکز شده است.

۸. روش شناسی در فلسفه ی زیست شناسی

بیشتر کارها در فلسفه زیست شناسی به طور خود-آگاهانه ای طبیعت گرایانه (ناتورالیستی) است، و قائل به هیچ گسست عمیقی بین فلسفه و علم چه در روش و چه در محتوا نیست. در بهترین حالت، تفاوت فلسفه ی زیست شناسی از خود زیست شناسی نه در اساس دانش اش، که تنها در پرسش هایش است. هدف فلاسفه کار بر روی مضامین زیست شناسی در سطح تخصصی است، هر چند نسبت به خود زیست شناسان به طور معمول دانشی بیشتر از تاریخچه ی آن، و مهارتهای عملی کمتری دارند. برای فلاسفه زیست شناسی معمول است که در زمینه ی تحقیقاتی خویش دارای مدرک دانشگاهی بوده، و ارتباط نزدیکی با همکاران علمی خود داشته باشند. طبیعت گرایی (ناتورالیسم) فلسفه ی زیست شناسی و تداوم سروکارداشتن آن با خود علم، با بسیار کارهای اخیر دیگر در فلسفه علم و شاید مهمتر از همه در فلسفه ی علوم اعصاب به اشتراک گذاشته شده است.

حتی تمایز بین پرسش های زیست شناسی و پرسش های فلسفه ی زیست شناسی کاملا روشن نیست. همان طور که در بالا اشاره شد، فلاسفه ی زیست شناسی با سه نوع از پرسش ها سروکار دارند: پرسش های کلی درباره ماهیت علم، معماهای های مفهومی در دل زیست شناسی، و پرسش های فلسفی سنتی که به نظر می رسد چشمی به نورافشانی علوم زیستی دارند. در پرداختن به پرسش های نوع دوم، هیچ تمایز روشنی بین فلسفه زیست شناسی و زیست شناسی نظری وجود ندارد. اما در حالی که این گفته می تواند منجر به ایراد این اتهام شود که فلاسفه ی زیست شناسی فراخوان خود برای "ساعت زیست شناسی غیرحرفه ای" را نادیده گرفته اند، همچنین می توان گفت که کتابی مانند **ژن خودخواه** (Dawkins 1976) در درجه اول کتابی درباره ی بحث های فلسفی از زیست شناسی است. قطعا مهارت های تخصصی فلاسفه همان طور که به کار آن دو نوع دیگر از پرسش ها می آید به کار این معماهای مفهومی داخلی هم می آیند. هر سه نوع از پرسش ها را تنها می توان با زنجیره ی پیچیده ای از استدلال ها به یافته های خاص در علوم زیستی ربط داد.

سپاس و تشکر

نویسنده این مقاله را به یاد و خاطره ی سبز "آدرینا ازمیری" تقدیم می کند.

منابع

1- Amundson, R. (1994). “Two concepts of constraint: adaptationism and the challenge from developmental biology.” *Philosophy of Science*, 61(4): 556–578.

2- —— (2005). *The changing rule of the embryo in evolutionary biology: Structure and synthesis*. New York: Cambridge University Press.

3- Ayala, F. J. (1976). “Biology as an autonomous science.” In M. Grene, and E. Mendelsohn (eds.): *Boston Studies in Philosophy of Science*

XXVII: Topics in Philosophy of Biology, 313–329.

4- Bechtel, W., Mandlik, P. *et al*. (eds.) (2001). *Philosophy and the Neurosciences: A Reader*. Oxford: Blackwells.

5- Bechtel, W., and Richardson, R. (1993). *Discovering Complexity*. Princeton: Princeton University Press.

6- Beckner, M. (1959). *The biological way of thought*. New York: Columbia University Press.

7- Beurton, P., Falk, R., and Rheinberger, H.-J. (eds.) (2000). *The Concept of the Gene in Development and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.

8- Boorse, C. (1976). "Wright on functions." *Philosophical Review*, 85(1): 70–86.

9- Brandon, R. N., (ed.) (1996). *Concepts and Methods in Evolutionary Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.

10- Brandon, R. N. and Burian, R. M. (eds.) (1984). *Genes, Organisms, and Populations*, Cambridge, MA: MIT Press.

11- Brandon, R. N. and Sansom, R. (eds.) (2007). *Integrating Evolution and Development*. Cambridge: Cambridge University Press.

12- Cooper, G. (2003). *The Science of the Struggle for Existence: On the foundations of ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.

13- Darden, L. and Maull, N. (1977). "Interfield theories." *Philosophy of Science*, 44(1): 43–64.

14- Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.

15- Dupré, J. (1993). *The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

16- Dupré, J., (ed.) (1987). *The Latest on the Best: Essays on Optimality and Evolution*. Cambridge, MA: MIT Press.

17- Fodor, J. A. (1974). "Special sciences " *Synthese*, 28: 77–115.

18- Garvey, B. (2007). *Philosophy of Biology*. Stocksfield: Acumen.

19- Ghiselin, M. T. (1974). "A radical solution to the species problem." *Systematic Zoology*, 23: 536–44.

20- Ginzburg, L., and Colyvan, M. (2004). *Ecological Orbits: How planets Move and Populations Grow*. Oxford and New York: Oxford University Press.

21- Griffiths, P. E. (2001). "Genetic Information: A Metaphor in Search of a Theory." *Philosophy of Science*, 68(3): 394–412.

22- Griffiths, P. E. and Stotz, K. (2007). "Gene". In M. Ruse and D. Hull, (eds.): *Cambridge Companion to Philosophy of Biology*, 85–102. Cambridge: Cambridge University Press.

23- Hull, D. L. (1965). "The Effects of Essentialism on Taxonomy: 2,000 Years of Stasis." *British Journal for the Philosophy of Science*, 15:314–326 and 16:1–18.

24- —— (1970). "Contemporary systematic philosophies." *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 19–54.

25- —— (1974). *Philosophy of Biological Science*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

26- —— (1975). "Informal Aspects of Theory Reduction". In Cohen, R. S. and Michalos, A. (eds.): *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosopy of Science Association, 1974*, 653–670. Dordrecht: D. Reidel.

27- —— (1988). *Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*. Chicago: University of Chicago Press.

28- Hull, D. L. and Ruse, M. (eds.) (1998). *The Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.

29- Hull, D. L. and Ruse, M. (2007). *The Cambridge Companion to the Philosophy of Biology*. New York, Cambridge University Press.

30- Jablonka, E. (2002). "Information Interpretation, Inheritance, and Sharing." *Philosophy of Science*, 69(4): 578–605.

31- Kitcher, P. (1984). "1953 and all that: a tale of two sciences" *Philosophical Review*, 93: 335–373.

32- Lloyd, E. A. (1988). *The Structure and Confirmation of Evolutionary Theory*. Westport: Greenwood Press.

33- Machamer, P., Darden, L. *et al*. (2000). "Thinking about Mechanisms." *Philosophy of Science*, 67(1): 1–25.

34- MacLaurin, J. and Sterelny, K. (2008). *What is Biodiversity?* Chicago: University of Chicago Press.

35- Maienschein, J. and Laublicher, M. L. (2004). *From Embryology to Evo-Devo*. Cambridge: Cambridge University Press.

36- Maynard Smith, J. (2000). "The concept of information in biology." *Philosophy of Science* ,67(2): 177–194.

37- Maynard Smith, J., Burian, R. *et al*., (1985). "Developmental Constraints and Evolution." *Quarterly Review of Biology*, 60(3): 265–287.

38- Mayr, E. (1969). "Footnotes on the Philosophy of Biology." *Philosophy of Science*, 36(2): 197–202.

39- —— (1982). *The Growth of Biological Thought*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

40- Millikan, R. G. (1984). *Language, Thought and Other Biological Categories*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

41- Mills, S. and Beatty, J. (1979). "The propensity interpretation of fitness." *Philosophy of Science*, 46: 263–286.

42- Mitchell, S. D. (2000). "Dimensions of scientific laws." *Philosophy of Science*, 67: 242–265.

43- Neander, K. (1991). "Functions as selected effects: the conceptual analyst's defense." *Philosophy of Science*, 58: 168–184.

44- Okasha, S. (2007). *Evolution and the Levels of Selection*. New York and Oxford: Oxford University Press.

45- Orzack, S., and Sober, E., (eds.) (2001). *Optimality and Adaptation*. Cambridge: Cambridge University Press.

46- Pigliucci, M. and Kaplan, J. M. (2006). *Making Sense of Evolution: The Conceptual Foundations of Evolutionary Theory*. Chicago: University of Chicago Press.

47- Pittendrigh, C. S. (1958). "Adaptation, natural selection and behavior." *Behavior and Evolution*. In A. Roe and G. G. Simpson (eds.): 390–416. New Haven: Yale University Press.

48- Robert, J. S. (2004). *Embryology, Epigenesis and Evolution: Taking Development Seriously*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.

49- Rosenberg, A. (1978). "The supervenience of biological concepts." *Philosophy of Science*, 45: 368–386.

50- —— (1983). "Fitness." *Journal of Philosophy*, 80: 457–473.

51- Rosenberg, A. and McShea, D. W. (2008). *Philosophy of Biology: A contemporary introduction*. New York and London, Routledge.

52- Sarkar, S. (1992). "Models of reduction and categories of reductionism." *Synthese*, 91: 167–94.

53- —— (1996). "Biological information: A sceptical look at some central dogmas of molecular biology". In Sarkar, S. (ed): *The Philosophy and History of Molecular Biology: New Perspectives*. Boston Studies in the Philosophy of Science 183, 187–232. Dordrecht and Boston: Kluwer Academic.

54- —— (1998). *Genetics and Reductionism*. Cambridge: Cambridge University Press.

55- —— (2005). *Biodiversity and Environmental Philosophy: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

56- Sarkar, S. and Plutynski, A. (2008). *A Companion to the Philosophy of Biology*. Oxford: Blackwell.

57- Schaffner, K. F. (1967a). *Antireductionism and Molecular Biology*. In Munson, R. (ed.) *Man and Nature: Philosophical Issues in Biology*, 44–54. New York: Dell.

58- —— (1967b). "Approaches to Reduction." *Philosophy of Science*, 34: 137–47.

59- —— (1969). "The Watson-Crick model and reductionism." *British Journal for the Philosophy of Science*, 20: 325–48.

60- —— (1993). *Discovery and Explanation in Biology and Medicine*. Chicago and London: University of Chicago Press.

61- Shrader-Frechette, K. S. and McCoy, E. D. (1993). *Method in Ecology: Strategies for Conservation*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.

62- Smart, J. J. C. (1959). "Can biology be an exact science?" *Synthese*, 11(4): 359–368.

63- Sober, E. (1984a). "Fact, fiction and fitness: a reply to Rosenberg." *Journal of Philosophy*, 81: 372–383.

64- —— (1984b). *The Nature of Selection: Evolutionary Theory in Philosophical Focus*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

65- —— (1988). *Reconstructing the Past: Parsimony, Evolution and Inference*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

66- —— (1999). *Philosophy of Biology*. Boulder and Oxford: Westview Press.

67- Sober, E., (ed.) (2006). *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

68- Sober, E. and Wilson, D. S. (1998). *Unto Others: The Evolution and Psychology of Unselfish Behavior*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

69- Sterelny, K. and Griffiths, P. E. (1999). *Sex and Death: An Introduction to the Philosophy of Biology*. Chicago: University of Chicago Press.

70- Stotz, K. and Griffiths, P. E. (2008). "Biohumanities: Rethinking the relationship between biosciences, philosophy and history of science, and society". *Quarterly Review of Biology*, 83(1): 37–45.

71- Waters, C. K. (1990). *Why the Antireductionist Consensus Won't Survive the Case of Classical Mendelian Genetics*. In A. Fine, M. Forbes and L. Wessells, (eds.): *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 1: Contributed Papers: 125–139.

72- —— (1994). "Genes made molecular." *Philosophy of Science*, 61: 163–185.

73- Williams, M. B. and Rosenberg, A. (1985). "'Fitness' in fact and fiction: a rejoinder to Sober." *Journal of Philosophy*, 82: 738–749.

74- Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: The New Synthesis*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

75- Wilson, R. A., (ed.) (1999). *Species: New Interdisciplinary Essays*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

76- Wimsatt, W. C. (1972). "Teleology and the Logical Structure of Function Statements." *Studies in History and Philosophy of Science*, 3: 1–80.

77- —— (1976). "Reductive Explanation: A Functional Account". In Cohen, R. S. (ed.): *Proceedings of the Philosophy of Science Association*, 1974: 617–710. East Lansing: Philosophy of Science Association.

78- —— (1980). *Reductionistic Research Strategies and Their Biases in the Units of Selection Controversy*. In Nickles, T. (ed.): *Scientific Discovery: Case Studies*, 213–259. Dordrecht: D. Reidel.

79- Woodger, J. H. (1952). *Biology and Language: An Introduction to the Methodology of the Biological Sciences including Medicine*. Cambridge: Cambridge University Press.

80- Wright, L. (1973). "Functions". *Philosophical Review*, 82: 139–168.

اهداف آموزشی زیست شناسی در دوره های پیش از دانشگاه در ژاپن

دکتر سید مهدی سیدی

تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری

چکیده

ژاپن کشوری است که گرچه در قاره آسیا قرار گرفته ولی با بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی در حوزه علم و فناوری رقابت نزدیک دارد. ریشه این رقابت در آموزش و پرورش این کشور نهفته است. در این کشور راهبری آموزش از مهد کودک تا آخرین مراحل آموزش عالی در یک وزارتخانه قرار دارد و لذا جدایی در سیاست گذاری های کلان و خرد در آموزش متوسطه و آموزش عالی وجود ندارد. ژاپن از سالها قبل، سیستم شش- سه- سه را برای آموزش متوسطه خود انتخاب کرده است. در این مقاله دوره متوسطه اول، دوره متوسطه دوم، و آموزش عالی غیر دانشگاهی که شامل کالج های جوانان، کالج های تکنولوژی، کالج های آموزش ویژه، و تربیت معلم است مورد بررسی قرار گرفته است. دروس و واحد های دوره های متوسطه اول، دوره متوسطه دوم نشان از تفاوت بسیار زیاد آموزش و پرورش در این کشور در مقایسه با کشورمان دارد. یکی از این موارد آموزش زیست شناسی است. با توجه به حجم زیاد مطالب و نیاز به معرفی کامل آموزش در دوره های پیش از دانشگاه در ژاپن، تصمیم گرفته شد تا بخش عمومی آموزش و پرورش در ژاپن در این مقاله و بخش منحصر به آموزش زیست شناسی در این کشور در شماره بعدی منتشر گردد. این مقاله حاوی نکات درس آموزی از آموزش و پرورش در کشوری است که بر هویت ملی خود تاکید زیادی دارد و بر همین اساس توانسته علاوه بر رشد در فناوری، صنعت و اقتصاد از سال ۲۰۰۰ میلادی بیش از ۱۴ برنده جایزه نوبل را به جهان معرفی کند.

پست الکترونیکی: seyedi@nigeb.ac.ir

مقدمه

از جمله شاخه های علوم پایه که انسان از کودکی با آن آشنا می شود، زیست شناسی است. آشنایی با این شاخه بدلیل گستردگی موضوعات و جذابیت های خاص هر یک از آنها، از ابتدای آموزش های غیر رسمی و در خانواده شروع می شود، و در واقع ایجاد علاقه و آشنایی از این دوران آغاز می شود. از سوی دیگر برخی موضوعات زیست شناسی بصورت ساده ولی جذاب در برنامه های تصویری برای مثال در تلویزیون بصورت انیمیشن و یا مستند های علمی ساده، نظر کودکان را به خود جلب می کند. علاوه بر این نوع آموزش های غیر رسمی، در بسیاری از کشور ها دوران کودکستان بخش مهمی از دوران آموزش کودکان را تشکیل می دهد و در این دوره بصورت هدفمند و با برنامه، اولین آموزش های رسمی زیست شناسی آغاز می شود. از مهمترین برنامه ها در این دوره آشنایی با اشکال مختلف حیات و درک ارتباط آنها با یکدیگر است که از طریق کتاب های داستان و مستند، فیلم های آموزشی و بحث های درون کودکستانی به انجام می‌رسد.

یکی از مهمترین برنامه ها، بازدید های منظم و هدفمند از اطراف کودکستان و همچنین مراکز آموزشی است که از طریق مهد کودک ها برنامه ریزی می شود.