

# مروری بر فلسفه زیست‌شناسی

هادی صمدی\*

## اشاره

ارتباط تکامل و فلسفه به قدمت خود نظریه تکامل است. مقاله حاضر علاوه بر اشاراتی به تعامل میان فلسفه و تکامل به ارتباط میان فلسفه با سایر بخش‌های زیست‌شناسی از جمله ژنتیک و اکولوژی می‌پردازد. هیچ نظریه‌ای در تاریخ علم به اندازه نظریه تکامل با تمامی جنبه‌های جامعه تعامل نداشته است بنابراین فلسفه به عنوان فعالیتی که به تفکر درباره تمامی جنبه‌های جهان می‌پردازد از این نظریه غافل نمانده است. ارتباط زیست‌شناسی و فلسفه، ارتباطی دو سویه بوده است. از یک سو، فلسفه به ساختار زیست‌شناسی، ایضاح مفاهیم آن و مشخص کردن پیش‌فرض‌های متافیزیکی و غیرتجربی آن می‌پردازد و از سوی دیگر زیست‌شناسی و خصوصاً نظریه بنیادین آن یعنی نظریه تکامل باعث ایجاد نحله‌های فکری جدیدی در فلسفه شده است و پرسش‌های فراوانی برای فلاسفه خصوصاً فیلسوفان اخلاق، علم، دین، علوم اجتماعی و معرفت‌شناسان ایجاد کرده است. واژگان کلیدی: زیست‌شناسی، نظریه تکامل، اکولوژی، پیش‌فرض متافیزیکی.

\*\*\*

---

\*. کارشناسی ارشد فلسفه علم دانشگاه صنعتی شریف.

## مقدمه

از زمان شکل‌گیری فلسفه علم به عنوان رشته‌ای مستقل در دهه ۳۰ قرن نوزدهم عمده توجه فلاسفه علم به فیزیک بوده است و وقتی فیلسوفان علم در صدد تعریف علم و شناخت ماهیت آن برآمده‌اند در واقع به تعریف ساختار فیزیک پرداخته‌اند و ماهیت فیزیک را توضیح داده‌اند. حتی این فیلسوفان در مثال‌هایی که از تاریخ علم می‌آورند عمدتاً مثال‌هایی از فیزیک ارائه می‌کنند، مثال‌هایی مانند انقلاب کپرنیکی، حاکمیت پارادایم نیوتنی، نظریه نسبیت اینشتین، و... بنابراین تقریباً تمام کتاب‌هایی که عنوان «فلسفه زیست‌شناسی» را یدک می‌کشند با تذکر همین نکته کار خود را آغاز کرده‌اند و می‌گویند فلسفه علم فقط «فلسفه فیزیک» نیست. هر چند که فیزیک هسته اصلی علوم تجربی را شکل می‌دهد اما علوم تجربی منحصر به فیزیک نمی‌شود. زیست‌شناسی، پزشکی، شیمی، زمین‌شناسی، جغرافیا و حتی گرایش‌هایی از روان‌شناسی نیز جزء علوم تجربی هستند. در حال حاضر فیلسوفی که به کالبدشناسی ساختار روان‌شناسی تجربی می‌پردازد ممکن است این گلایه را داشته باشد که روان‌شناسی تجربی نیز جزو علوم تجربی است و فیلسوفان علم باید آن را نیز مورد توجه قرار دهند، اما شاید از این به بعد تذکر این نکته در کتاب‌های فلسفه زیست‌شناسی زاید باشد. دیگر فلسفه زیست‌شناسی نیازی به اثبات وجود خود ندارد. با نگاهی به جدیدترین کنفرانس «انجمن فلسفه علم» دلیل این سخن روشن می‌شود. حدود یک چهارم مقالات ارائه‌شده در مورد فلسفه زیست‌شناسی بوده است (میلستین ۲۰۰۲، ص ۲۲۷). دویژانسکی نظریه تکامل را سنگ‌بنای زیست‌شناسی جدید می‌داند و می‌گوید «هیچ چیز در زیست‌شناسی جدید جز در سایه تکامل معنی پیدا نمی‌کند» (دویژانسکی ۱۹۷۳، ص ۱۲۵). بنابراین عمده کتاب‌های فلسفه زیست‌شناسی به فلسفه تکامل می‌پردازند بدون اینکه از اصطلاح «فلسفه تکامل» استفاده کنند. اما از آنجا که در چند سال اخیر شمار قابل توجهی از فیلسوفان زیست‌شناسی توجه خود را به مباحث اکولوژی (بوم‌شناسی) و زیست‌شناسی ملکولی و ژنتیک معطوف کرده‌اند، به جا است که میان فلسفه زیست‌شناسی و فلسفه تکامل تمایز قائل شد، هرچند هنوز وقتی فیلسوفی از فلسفه زیست‌شناسی صحبت می‌کند عمدتاً منظورش فلسفه تکامل است (میلستین ۲۰۰۲، ص ۲۲۷).

ارتباط میان فلسفه و زیست‌شناسی را از دو جنبه می‌توان بررسی نمود. از یک طرف، فلاسفه و خصوصاً فلاسفه علم به بررسی ساختار زیست‌شناسی و زیر شاخه‌های آن می‌پردازند. در این فعالیت برخی از زیست‌شناسان تکاملی، ژنتیک‌دانان و اکولوژیست‌ها نیز شرکت می‌کنند. در این

حیطه سؤالات متعددی مطرح می‌شود که برخی از آنها به زیست‌شناسی به صورتی کلی نظر دارند و برخی دیگر چارچوب زیرشاخه‌های آن را مورد کنکاش قرار می‌دهند. از جمله این سؤالات و موضوع‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

آیا زیست‌شناسی قابل تحویل به شیمی و فیزیک است؟ جایگاه زیست‌شناسی در میان علوم تجربی کجا است؟ آیا زیست‌شناسی رشته‌ای خود مختار و مستقل است؟  
آیا زیست‌شناسی دارای قانون است؟ تفاوت قوانین زیست‌شناسی با قوانین موجود در فیزیک چیست؟

آیا نظریه تکامل نظریه‌ای علمی است؟ آیا نظریه تکامل بر اساس یک همان‌گویی بنا شده است؟

آیا نظریه تکامل دارای قدرت پیش‌بینی است؟  
آیا تبیین‌های غایی و کارکردی از حیطه زیست‌شناسی محو خواهند شد؟  
نقش شانس در فرایند تکامل چیست؟ علیت در زیست‌شناسی به چه معنا است؟  
گونه چیست؟ آیا گونه‌ها انواع طبیعی هستند؟  
آیا فرایند تکامل هدفمند و پیش‌رونده است؟  
واحد انتخاب طبیعی کدام است؟ انتخاب طبیعی در چه سطحی عمل می‌کند؟  
آیا انتخاب طبیعی به تنهایی می‌تواند تنوع حیات را توضیح دهد؟  
آیا ژنتیک مندلی قابل تحویل به ژنتیک ملکولی است؟  
ژن چیست؟ آیا ژن‌ها به عنوان هویت نظری دارای مرجع خاصی هستند و یا صرفاً هویت نظری با کفایت تجربی در توضیح پدیده‌های وراثتی می‌باشند؟

آیا چیزی به نام «تعادل در طبیعت» وجود خارجی دارد یا زائیده خیال آدمی است؟  
فراموجود چیست و ارتباط میان فراموجودات و موجودات زنده چگونه است؟  
اما ارتباط میان فلسفه و زیست‌شناسی از جنبه دیگری نیز مورد بررسی قرار گرفته است. جنبه اخیر سابقه‌ای بیشتر، طیف علاقه‌مندان و فعالان وسیع‌تر، و کتب و نشریات بیش‌تری را به خود اختصاص داده است. این جنبه به ارتباط نظریه‌های موجود در زیست‌شناسی، خصوصاً نظریه تکامل، با سرشت و ماهیت انسان و جایگاه او در طبیعت می‌پردازد. از آنجا که سرشت آدمی علاوه بر فلسفه مورد توجه بسیاری از رشته‌های علوم اجتماعی از جمله مردم‌شناسی،

جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، سیاست و اقتصاد و غیره بوده است و از آنجا که زیست‌شناسی به‌عنوان رشته‌ای از علوم تجربی مدعی یافتن اطلاعاتی در این باب است از این رو، جای تعجب نیست که علاوه بر گرایش‌های مختلف فلسفه از اخلاق و معرفت‌شناسی و فلسفه دین گرفته تا فلسفه علم، فلسفه زبان و حتی زیبایی‌شناسی، سایر علوم اجتماعی نیز به پیامدهای پذیرش نظریه تکامل برای آدمی پرداخته‌اند. لازم به ذکر است که توجه فلاسفه و علمای علوم اجتماعی صرفاً به نظریه تکامل محدود نشده است و ژنتیک و اکولوژی نیز سهم زیادی از این توجه را به خود اختصاص داده‌اند. شاهدی بر این ادعا ایجاد نحله‌ای در فلسفه قرن بیستم با عنوان فلسفه اکولوژیکی یا اکوفیلوسوفی (ecophilosophy) است. ضمن آنکه بحث‌های اخلاقی مربوط به ژنتیک از رونق خاصی برخوردارند.

اگر قرائت رایج از نظریه تکامل را بپذیریم انسان موجودی جدای از طبیعت نبوده و مانند دیگر موجودات زنده در فرایند تکامل به وجود آمده است. در اینجا سؤالات متعددی مطرح می‌شود که از جمله آنها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

آیا نظریه تکامل می‌تواند وجود نوع‌دوستی در انسان‌ها را توضیح دهد؟

آیا اخلاق می‌تواند منشأ تکاملی داشته باشد؟

نظریه تکامل درباره معرفت و چگونگی کسب آن، چه می‌گوید؟

آیا انتخاب طبیعی قادر است به وجود آمدن زبان را در انسان توضیح دهد؟

توضیح نظریه تکامل در مورد حس زیبایی‌شناسی در انسان چیست؟

نظر تکامل‌گرایان در مورد چگونگی ایجاد فرهنگ در جوامع انسانی چیست؟

آیا همه رفتارهای آدمی نتیجه انتخاب طبیعی است؟

عده زیادی از تکامل‌گرایان معتقدند که نظریه تکامل برای همه این سؤالات پاسخ‌های قانع‌کننده‌ای دارد؛ و عده‌ای نیز مخالف این ادعا بوده و معتقدند تبیین تکاملی در باب سرشت و ماهیت انسان با محدودیت‌هایی رو به رو است. توجه به این نکته نیز مهم است که تمایز میان این دو گروه با تمایز میان باور یا عدم باور به خدا یکی نیست. یعنی ممکن است شخصی به وجود خداوند باور داشته باشد اما در عین حال معتقد باشد که می‌توان سرشت انسان را بر مبنای یافته‌های زیست‌شناسی تکاملی توضیح داد و برعکس، این امکان وجود دارد که شخصی به وجود خداوند باور نداشته باشد اما نظریه تکامل رایج را برای توضیح ماهیت و سرشت آدمی کافی نداند.

در واقع نسبت میان تکامل‌گرایان و خداباوران نسبت عموم و خصوص من وجه است، چنان‌که نسبت میان علمای دیگر علوم و خداباوران چنین است. در این مقاله اشاره مختصری به برخی سؤالات مطرح در فلسفه زیست‌شناسی خواهیم داشت.

### جایگاه زیست‌شناسی در میان علوم تجربی کجاست؟

مایر میگوید که تقریباً تمامی کتاب‌های فلسفه زیست‌شناسی کار خود را با همین سؤال آغاز می‌کنند (مایر ۱۹۸۸ ص ۸). دو پاسخ کاملاً متفاوت در جواب به این سؤال وجود دارد. عده‌ای مانند مایکل روس معتقدند که زیست‌شناسی در نهایت قابل تحویل به شیمی و فیزیک خواهد بود و روزی خواهد رسید که زیست‌شناسی به عنوان یک رشته مستقل، محو خواهد شد (روس ۱۹۷۳ به نقل از مایر ۱۹۸۸ ص ۸). در عوض عده‌ای دیگر معتقدند که موضوع مورد مطالعه در زیست‌شناسی، یعنی حیات، روش‌شناسی آن و ساختار مفهومی آن کاملاً با علوم فیزیکی متفاوت است و بنابراین زیست‌شناسی قابل تحویل به شیمی و فیزیک نیست. فرانچسکو آیالا و ارنست مایر که از تکامل‌گرایان به نام جهان در حال حاضر هستند در زمره این عده‌اند. مایر معتقد است که اتحاد علوم با تحویل زیست‌شناسی به فیزیک میسر نخواهد شد. اگر قرار است روزی علوم یگانه شوند باید مفهوم علم طوری گسترش یابد که علاوه بر اصول و مفاهیم اصلی فیزیک، اصول و مفاهیم اصلی زیست‌شناسی را نیز دربرگیرد. مایر به نقل از اسنو، فیزیک‌دان، می‌گوید شکافی پرنشده‌ی میان علوم فیزیکی و علوم انسانی وجود دارد. اما مایر معتقد است اگر زیست‌شناسان، فیزیکدان‌ها، و فلاسفه با هم همکاری کنند قادر خواهند بود علمی یگانه و با وسعت شمول زیاد بنا نهند که هم جهان موجودات زنده را دربرگیرد و هم جهان موجودات غیرزنده را. مایر امیدوار است بر اساس این علم یگانه بتوان پلی برای ارتباط با علوم انسانی برپا کرد. او در ادامه می‌افزاید هرچند پیشنهادش مبنی بر خودمختار انگاشتن زیست‌شناسی ممکن است متناقض‌نما به نظر برسد اما اولین گام برای این اتحاد به رسمیت شناختن استقلال زیست‌شناسی است. (مایر ۱۹۸۸ صص ۲۰-۲۱).

اما اکنون که به چنین اتحادی دست نیافته‌ایم آیا می‌توانیم یک فلسفه علم واحد را در تمامی شاخه‌های علوم به کار گیریم؟ همپل در کتاب *فلسفه علوم طبیعی* استدلال می‌کند که یک فلسفه واحد را به طور یکسان می‌توان برای تمامی علوم بکار گرفت زیرا تحقیق علمی توسط مدل فرضیه‌ای - قیاسی مشخص می‌شود. فلسفه علم از دیدگاه همپل به منطق توجیه می‌پردازد و این

منطق برای همه علوم یکسان است. اما دیوید هال می‌پندارد که نمی‌توان یک فلسفه علم واحد را برای همه علوم تجربی به کار گرفت. او معتقد است که ما نیاز به فلسفه‌های علم مختلفی داریم. چاپ کتابی از او بنام *فلسفه علوم زیستی* (۱۹۷۴) بعد از کتاب *فلسفه علوم طبیعی همپل* (۱۹۶۶) بیانگر این ادعای اوست.

### آیا زیست‌شناسی دارای قانون است؟

هر چند داروین در کتاب *منشأ انواع* بیش از ۱۰۶ بار از قوانینی صحبت می‌کند که فرایندهای زیست‌شناختی خاصی را هدایت می‌کنند اما از سال ۱۹۶۳ که اسمارت این ادعا را مطرح کرد که «زیست‌شناسی فاقد قانون است»، بحث‌های زیادی درباره وجود یا عدم وجود قوانین در زیست‌شناسی در گرفت. از دیدگاه اسمارت یک قانون طبیعت بایستی به لحاظ زمانی و مکانی فاقد محدودیت باشد و به هویت خاص ارجاع نداشته باشد. مثلاً این گزاره شرطی که «اگر در حجم ثابت دمای گازی را افزایش دهیم فشار آن افزایش می‌یابد»، بیانگر یک قانون طبیعت است زیرا از نظر زمانی و مکانی محدودیتی ندارد و فاقد هویت خاص است یعنی برای همه گازها صادق است. از دیدگاه اسمارت هیچ تعمیمی در زیست‌شناسی واجد این شرایط نیست (تامسون ۲۰۰۰ صص ۱۷-۱۸). مطابق این دیدگاه قوانین مندل، قانون هاردی - واینبرگ، قانون انتخاب طبیعی و غیره قوانینی واقعی نیستند. در مقابل مخالفینی نیز وجود داشته‌اند. مثلاً داکینز معتقد است که قانون انتخاب طبیعی حتی در مورد حیات در دیگر کرات آسمانی نیز صادق است (داکینز ۱۹۸۳ ص ۴۰۳). مایکل روس سعی در یافتن «قوانین طبیعت» در نظریه تکامل داشته است، قوانینی که با مدل استاندارد تبیین یا مدل قانون پوشش‌دهنده (covering-low) تناسب داشته باشند. روس تعادل هاردی - واینبرگ را یک «قانون طبیعت» می‌داند. مطابق قانون هاردی - واینبرگ، در حالت تعادل نسبت توزیع ژنوتیپ در یک جمعیت بزرگ مطابق قاعده زیر است:

$$PP \ AA : 2pq \ Aa : qq \ aa$$

که در آن p فراوانی الل A و q فراوانی الل a است.

این قانون از قوانین مندل قابل استنتاج است و روس قوانین مندل را «قوانین طبیعت» می‌داند زیرا قوانین مندل حداقل به اندازه دیگر قوانین فیزیکی «ضروری» هستند و استثناهای آنها نیز بدتر از استثناهای موجود در قوانین فیزیکی نیستند (روس ۱۹۷۷ به نقل از لوید ۱۹۸۸ ص ۵). از طرف دیگر افرادی مانند دیوید هال و الیزابت لوید در اینکه قوانین ژنتیک قوانینی واقعی باشند شک

می‌کنند. تعادل هاردی - واینبرگ وقتی برقرار است که جمعیت‌ها بسیار بزرگ باشند، مهاجرت یا جهشی که ترکیب خزانه ژنی را برهم بزند وجود نداشته باشد و افراد جمعیت نیز آمیزش تصادفی داشته باشند. این تعادل پیش‌فرض دیگری هم دارد و آن اینکه همه افراد جمعیت شانس مساوی برای بقا و تولید مثل داشته باشند. بدیهی است که این تعادل عملاً در طبیعت وجود ندارد زیرا حداقل یک یا چند پیش‌فرض آن تحقق نمی‌یابد. حال اهمیت قانون فوق را بیان ریاضی آن نمی‌دانند بلکه از نظر او اهمیت این قانون در ارائه معیاری ساده برای مقایسه در جمعیت‌های طبیعی واقعی است. اما این قانون صرفاً به ژن و فراوانی ژنوتیپ توجه دارد، در حالی که ارتباط پیچیده میان ژن‌های افراد و فنوتیپ حاصل از آن و ارتباط میان موجودات زنده منفرد و محیط آنها که نظریه ژنتیکی تکامل را شکل می‌دهند در این فرمول ریاضی نادیده گرفته شده است. تنها پیش‌بینی ممکنه که می‌توان از این قانون استنتاج کرد این است که نسبت میان ژن‌های مورد تحقیق ثابت می‌ماند، مگر آنکه عاملی تعادل را برهم‌بزند. مثلاً راهی برای پیش‌بینی اینکه افزایش مشاهده شده در فراوانی pp ادامه خواهد یافت، ثابت خواهد ماند، یا کاهش می‌یابد وجود ندارد. برای انجام چنین پیش‌بینی‌هایی بایستی از محدوده مشخصه‌های ریاضی نظریه خارج شویم. قانون هاردی - واینبرگ صرفاً فرمولی برای بیان چگونگی توزیع در سطح ارتباط دو عنصر است. این دو عنصر می‌توانند دو سکه باشند (هال ۱۹۷۴ ص ۵۸). بنابراین این قانون به خودی خود محتوای تجربی ندارد و بایستی «شرایط مرزی» (boundary conditions) را برای کاربردهای خاص به آن افزود. از دیدگاه حال تنها قوانین واقعی نظریه تکامل آنهايي هستند که گونه‌ها (و یا دیگر واحدها) را به عنوان «انواع طبیعی» می‌پندارند زیرا این قوانین محدودیت زمانی و مکانی ندارند. او همچنین قوانین تعمیم ریچارد لوین در باره راهکارهای فنوتیپی و ارتباط میان موجود زنده محیط زیست را به عنوان بهترین نامزدهای در دست برای قوانین «واقعی» تکاملی می‌داند (به نقل از لوید ۱۹۸۸ ص ۱۶۷).

گریگوری کوپر در کتاب *علم تنازع بقا: درباره مبانی اکولوژی (۲۰۰۳)* به برخی زیست‌شناسان از جمله راف گاردن، اکولوژیست، اشاره دارد که منکر وجود قوانین اکولوژیکی هستند. کوپر ادعا می‌کند قوانین اکولوژیکی وجود دارند اما مفهوم کنونی قانون شناخت آن را غیر ممکن می‌سازد. «اگر مفهوم قانون نزد ما مانع از تشخیص قوانین در اکولوژی شده است به این معنی نیست که اکولوژی باید علم مطالعات موردی باشد (نوعی کاتالوگ از تاریخ طبیعی)، بلکه به این معنی است

که نیازمند مفهوم جدیدی از قانون هستیم. " (کوپر ۲۰۰۳، ص ۱۱۳) کوپر می‌گوید اکثر قرائت‌های فلسفی بر این باورند که نظریه‌ها به واسطهٔ دربرداشتن قوانین خاصیت تبیین‌کنندگی دارند. از دید او نظریه‌های اکولوژیکی دارای قدرت تبیین واقعی هستند پس باید دارای قانون باشند (کوپر ۲۰۰۳، ص xiv).

### ۳. گونه چیست؟

مارک ارشفسکی معتقد است که فهم درستی از گونه‌ها به سه دلیل از اهمیت خاصی برخوردار است. اول آنکه گونه‌ها واحدهای اساسی در طبقه‌بندی زیستی هستند. دوم آنکه گونه‌ها نقشی اساسی در قوانین حاکم بر محیط زیست دارند و سوم آنکه مفهومی که از سرشت انسان درک می‌کنیم متأثر از درک ما از گونه‌ها است (ارشفسکی ۲۰۰۲، ص ۱).

با اینکه عنوان کتاب داروین منشأ انواع (گونه‌ها) است اما داروین هیچ‌گاه «گونه» را تعریف نمی‌کند. و حتی در صفحه ۵۲ کتابش گونه‌ها را هویاتی قراردادی و صرفاً برای راحتی در امر گفتگو معرفی می‌کند. این سخن به این معنی خواهد بود که کتاب داروین کتابی دربارهٔ هیچ چیز است. البته برخی از مفسرین شواهد قانع‌کننده‌ای از کتاب ارائه می‌کنند که در اینجا منظور داروین تمایز میان زیرگونه‌ها بوده است و نه خود گونه‌ها (میلستین ۲۰۰۲ ص ۲۳۴). اما به هر حال دو سؤال همچنان باقی می‌ماند: سؤال اول در مورد این مسئله است که چه ویژگی‌هایی مشخص می‌کنند یک موجود زنده متعلق به کدام گونه است؟ ویژگی‌های ریخت‌شناسی آن موجود مشخص‌کننده است یا تاریخی تکامل آن موجود؟ یا اینکه با چه موجوداتی آمیزش می‌کند؟ سؤال دوم در مورد ماهیت هستی‌شناختی گونه‌هاست. آیا گونه یک نوع طبیعی است؟ یک مجموعه است؟ یا یک فرد است؟ چه چیزی در میان همهٔ گونه‌ها مشترک است؟ چه چیزی میان تمامی جمعیت‌هایی که متعلق به یک گونه می‌دانی مشترک است؟ سترلنی (۱۹۹۸) در این باره می‌گوید سه دیدگاه اصلی در این باره وجود دارد.

الف) تمامی این جمعیت‌ها به لحاظ ریخت‌شناسی، ژنتیکی، یا رفتاری مشابهند. چنین دیدگاهی با سه مشکل مواجه است. اول آنکه در هر زمان می‌توان از مقیاس‌های زیادی برای بررسی مشابهت‌ها بهره گرفت. این امر باعث می‌شود مطابق یک مقیاس دو جمعیت متفاوت متعلق به یک گونه در نظر گرفته شوند و مطابق مقیاس دیگر خیر. یعنی انتخاب بین این مقیاس‌ها ضابطمند نیست. دوم آنکه چنین دیدگاهی باعث خواهد شد تقسیم‌بندی در شجرهٔ حیات



دلخواهانه و بر حسب قرارداد شود. سومین مشکل این دیدگاه این است که مجموعه موجودات زنده‌ای که به این ترتیب در یک گونه قرار می‌گیرند اهمیت تکاملی خود را از دست می‌دهند. اگر گونه‌ها صرفاً مجموعه‌ای از موجودات زنده مشابه باشد که شباهت آنها توسط یکی از بی‌شمار مقیاس مختلف سنجیده می‌شود پس در واقع مقوله گونه یک نوع طبیعی نیست.

ب) مطابق دیدگاه دوم که گیزلین (۱۹۷۴) و هال (۱۹۷۸) آن را پیشنهاد کردن یک گونه خاص توسط تاریخش تعریف می‌شود. «پلاتیپوس» نام یک بخش از درخت حیات است. گونه‌ها به وجود می‌آیند، تغییر می‌کنند و منقرض می‌شوند. مطابق این دیدگاه گونه‌ها انواع تاریخی هستند. اما مسئله‌ای باقی می‌ماند و آن اینکه انواع تاریخی چه هستند؟ چرا ما کانیس فامیلیاریس (سگ) را به عنوان یک گونه واحد در نظر می‌گیریم و نه گروهی از گونه‌های خواهر؟ چه چیزی باید بدانیم تا بتوانیم تشخیص دهیم که آیا نئواندرتال‌ها گونه مجزا از هومو بوده‌اند یا زیرگونه‌ای از هوموساپینس؟

گیزلین و هال پیشنهاد می‌کنند به جای آنکه گونه‌ها را انواع طبیعی بینگاریم آنها را به عنوان هویات منفرد در نظر بگیریم. هال به جای واژه «انواع طبیعی» از واژه «کلاس‌ها» استفاده می‌کند. کلاس‌ها گروهی از هویات هستند که کارکردی در قوانین علمی دارند و متشکل از اعضای هستند که به لحاظ زمانی - مکانی محدودیتی ندارند در مقابل کلاس‌ها هویات منفرد را داریم که متشکل از اجزایی به لحاظ زمانی - مکانی محدود هستند. گیزلین و هال پس از وضع این تمایز میان هویات منفرد و کلاس‌ها استدلال می‌کنند که گونه‌ها هویاتی منفردند و کلاس. مطابق نظر این دو واژه «گونه»، واژه‌ای نظری در نظریه تکامل است و به هویاتی عینی ارجاع نمی‌کند (ارشفسکی ۲۰۰۲).

ج) ارنست مایر به عنوان کسی که بیش شصت سال درباره گونه‌های زیستی کتاب و مقاله نوشته است و عملاً پانصد گونه از پرندگان و سایر موجودات زنده را مورد تحقیق و بررسی قرار داده است از اظهارات گیزلین و هال اظهار تأسف می‌کند و آنها را تاکسونومیست‌های پشت‌میزنشین می‌خواند (مایر ۱۹۹۶، ص ۲۶۲). از دیدگاه او گونه‌های موجودات زنده پدیده‌ها عینی در طبیعت هستند و واحد اصلی تکامل می‌باشند. مایر به عنوان واضع مفهوم زیستی گونه‌ها، گونه را چنین تعریف می‌کند: «گونه‌ها گروه‌هایی از موجودات زنده هستند که در جمعیت‌های طبیعی با هم آمیزش می‌کنند و این جمعیت‌ها از دیگر گروه‌ها به لحاظ باروری جدا هستند». اما این تعریف

مایر بدون ایراد نبوده است و اصلاً به سبب ایرادهایی که بر این تعریف وارد است دیگران در صدد تحقیق در باب چیستی گونه‌ها برآمده‌اند. دو ایراد به این تعریف گرفته‌اند: اول اینکه عدّه زیادی از موجودات زنده، از جمله باکتری‌ها، تولیدمثل غیرجنسی دارند. دوم اینکه متخصصان رده‌بندی گیاهی می‌گویند عدّه زیادی از گونه‌های گیاهی می‌توانند همدیگر را بارور کنند. تعریف دیگر برای گونه‌ها مفهوم تبارزایی گونه‌ها است: گونه‌ها بخش‌هایی از شجره‌های فیلوژنیک هستند، یعنی بخش‌هایی از تبارهای جمعیت‌های نیا/ فرزند. اما کدام بخش؟ تعاریف متعدد دیگری برای گونه‌ها ارائه شده است اما در حال حاضر تعریف مانع و جامعی از گونه‌ها نداریم. این امر باعث شده است تا عده‌ای در باب مفهوم گونه‌ها موضعی کثرت‌گرایانه بگیرند. کثرت‌گرایان معتقدند که یک تعریف جامع و مانع از گونه وجود ندارد. از دید آنان زیست‌شناسی دارای تعداد متنوعی مفهوم برای گونه‌ها است. اما یگانگانگاران می‌پندارند شاید یکی از تعاریف موجود درباره گونه‌ها تنها تعریف درست است. وظیفه ما پیدا کردن آن تعریف درست است و یا شاید بایستی منتظر پیشرفت‌های بیشتر در زیست‌شناسی باشیم تا به تعریف درست گونه برسیم (ارشفسکی ۲۰۰۲). این دسته معتقدند همه ما با دیدن یک گربه تشخیص می‌دهیم که این موجود متعلق به گونه گربه است. شهود ما در این مورد اشتباه نیست. اما وظیفه ما یافتن ضابطه‌ای برای این شهود است. مایکل روس این مسئله را اسرارآمیزترین معمای طبیعت می‌داند. در حالی که از دیدگاه داکینز این مسئله چندان مهمی نیست و زیست‌شناسی مسائل مهم‌تری دارد (داکینز ۱۹۸۳ ص ۴۰۴).

#### ۴. در فرایندهای تکاملی علیت به چه معنا است؟ فرایند تکامل موجبیتی است یا غیرموجبیتی؟

استفان جی گولد در کتاب *حیات شگفت‌انگیز* (۱۹۸۹) ادعایی مطرح می‌کند که مورد تفسیرهای گوناگون قرار گرفته است. او می‌گوید اگر می‌توانستیم نوار حیات را به عقب برگردانیم شاید در اجرای مجدد نوار انسان در فرایند تکامل به وجود نیاید. اما معنای این سخن چیست؟ این عبارت را به دو شکل می‌توان تفسیر کرد. اول اینکه اگر شرایط اولیه تغییر کند انسان تکامل نمی‌یابد (که احتمالاً منظور گولد این مورد است)، دوم اینکه حتی اگر شرایط اولیه ثابت بماند باز هم امکان دارد انسان تکامل نیابد. موجبیت‌گرایان در زیست‌شناسی کسانی هستند که با این تفسیر اخیر مخالفند اما غیرموجبیت‌گرایان نه تنها این امکان را منتفی نمی‌دانند بلکه آن را محتمل نیز می‌یابند.

موجبیت‌گرایی دیدگاهی است که وضعیت آتی جهان را می‌توان براساس وضعیت کنونی آن معین کرد و غیرموجبیت‌گرایی دیدگاهی مخالف دیدگاه موجبیت‌گرایی است.

بحث پیرامون موجبیت یا عدم موجبیت در فرایند تکامل از بحث‌های داغ فلسفه زیست‌شناسی در دو دهه اخیر بوده است. به نظر می‌رسد که شروع بحث به کتاب الیوت سوبر با عنوان ماهیت انتخاب (۱۹۸۴) باز می‌گردد. سوبر در این کتاب مدعی می‌شود که پدیده‌های تکاملی در سطح کلام از عدم موجبیتی که در سطح خرد حاکم است مصون نیستند. در واقع سوبر غیرموجبیت‌گرا است. در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۹۴ رزنبرگ و در ۱۹۹۴ باربارا هوران به نقد استدلال سوبر پرداختند و از موجبیت‌گرایی در فرایند تکامل حمایت کردند. در سال ۱۹۹۶ روبرت براندون و اسکات کارسون مقاله مشترکی نوشتند که به دفاع از دیدگاه سوبر می‌پردازد (این مقاله به BC معروف است). این مقاله باعث شد لزلی گراوس، هوران و رزنبرگ در ۱۹۹۹ مقاله‌ای در دفاع از موجبیت‌گرایی مجانبی (توضیح آن در ادامه خواهد آمد) بنگارند (این مقاله به GHR معروف شده است). در سال ۲۰۰۱ دیوید استاموس و بروس گلیمور در مقالات جداگانه‌ای که به لحاظ زیست‌شناسی نیز حایز اهمیت است از غیرموجبیت‌گرایی دفاع کردند. این دو مقاله باعث شد که یکی از موجبیت‌گرایان یعنی رزنبرگ قدری موضع خود را به غیرموجبیت‌گرایان نزدیک کند و اظهار دارد: «فرایند تکامل حداقل در برخی از مهم‌ترین فرایندهای اساسی اش غیرموجبیتی است». (رزنبرگ ۲۰۰۱ ص ۵۳۶). در سال ۲۰۰۲ روبرتا میلستین این ادعا را مطرح کرد که با توجه به مجموعه این مقالات نمی‌توان به نفع هیچ یک از این دو دیدگاه رای داد و اظهار کرد برخلاف رزنبرگ، او از استدلال‌های استاموس و گلیمور قانع نشده است. میلستین پس از بررسی کلی و مقابله این مقالات با یکدیگر به این نتیجه می‌رسد که ادعاهای هیچ‌کدام از این دو دسته بر اساس شواهد زیست‌شناسی نیست و در واقع ما با شهود موجبیت‌گرایی در مقابل شهود غیرموجبیت‌گرایی مواجه هستیم.

دوسؤال کلی در این مباحثات به چشم می‌خورد:

اگر کوانتوم مکانیک (در سطح خرد) غیرموجبیتی باشد بایستی بپذیریم که فرایند تکامل نیز غیرموجبیتی است؟ آیا عدم تعین در سطح خرد به سطح کلان نیز نفوذ می‌کند؟ BC به این سؤالات پاسخ مثبت می‌دهد در حالی که پاسخ GHR به آنها منفی است.

چگونه باید احتمالات را در نظریه تکامل تفسیر کرد؟ از دیدگاه GHR احتمالات در نظریه تکامل کاملاً خصلتی معرفتی دارد در حالی که BC می‌گویند حتی اگر نظریه تکامل موجبیتی نیز باشد باز هم احتمالات به کار رفته در نظریه صرفاً معرفتی نیستند بلکه تبیینی از پدیده‌های واقعی می‌باشند.

از دیدگاه میلستین پاسخ به سؤال دوم تا حد زیادی وابسته به پاسخ سؤال اول است. زی را اگر فرایند تکامل موجبیتی باشد برخی تفسیرهای احتمال کنار خواهند رفت، اما اگر فرایند تکامل غیرموجبیتی باشد تقریباً هر تفسیری از احتمال مناسب است.

غیرموجبیت‌گرایان دو استدلال مختلف برای تأیید نظرات خود ارائه می‌دهند. در استدلال اول که به استراتژی نفوذ معروف است سوپر و BC می‌گویند عدم موجبیت در سطح خرد به سطح کلان که توسط زیست‌شناسی تکاملی توصیف می‌شود نفوذ می‌کند. «اگر شانس در سطح خرد واقعی است، در سطح کلان نیز بایستی واقعی باشد» (سوپر ۱۹۸۴ ص ۱۲۱، تأکید اضافه شده است). اعتراض موجبیت‌گرایان به «بایستی» در این گزاره شرطیه سوپر است. GHR قبول می‌کنند این امکان وجود دارد که عدم موجبیت کوانتومی گاهی نتایج زیستی را تغییر دهد اما از دید آنها این امکان بسیار غیرمحمتمل است (GHR ۱۹۹۹ ص ۱۴۵، به نقل از میلستین ۲۰۰۲). میلستین به این استدلال را GHR موجبیت‌گرایی مجانبی می‌گوید. مکانیک نیوتنی در توصیف رفتار اشیای ماکروسکوپی موجبیتی است و احتمال اینکه در موردی ماکروسکوپی قوانین نیوتنی به سبب عدم موجبیت در سطح خرد نقض شوند بسیار کم است. گلنان مثالی روزمره برای موجبیت‌گرایی مجانبی ارائه می‌دهد. با فشار کلیدی ماشین خودکار نوشابه به صورت موجبیتی نوشابه‌ای تحویل می‌دهد. اگر سکه‌ای را در دستگاه گذاشته و کلید را فشار دهیم اما نوشابه‌ای تحویل داده نشود دلیل آن به وجود آمدن نقصی مکانیکی در دستگاه است و تفسیر غیرموجبیتی از چنین پدیده‌ای درست نیست (گلنان ۱۹۹۷، ص ۴۹۸ و ۵۱۵، به نقل از میلستین ۲۰۰۲).

نکته قابل توجه این است که موجبیت‌گرایان و غیرموجبیت‌گرایان در مورد اینکه در سطح جهش‌های ژنی غیرموجبیت حاکم است اختلاف نظری ندارند و هر دو دسته می‌پذیرند که در سطح خرد موجبیت حاکم نیست. این دو حتی بر سر اینکه علی‌الاصول امکان آن وجود دارد که عدم موجبیت در سطح خرد به سطح کلان نفوذ کند نیز اختلافی ندارند. اختلاف آنها بر سر فراوانی این نفوذ است. موجبیت‌گرایان معتقدند با وجودی که چنین امکانی منتفی نیست ولی

تقریباً هیچ‌گاه این امکان تحقق نمی‌یابد. در حالی که غیرموجبیت‌گرایان می‌گویند هر چند این نفوذ همی‌شگی نیست اما مطمئناً بیش از «تقریباً هیچ‌گاه» است. میلستین می‌گوید تا جایی که بحث به این واژگان انتزاعی محدود شود نزاع پایان نخواهد یافت، زیرا در این جا با شهود دو دسته مواجه هستیم. جهان مشاهده‌پذیر پدیده‌های زیادی دارد که به ظاهر موجبیتی هستند اما دارای پدیده‌های زیاد دیگری هم هست که ظاهراً غیرموجبیتی می‌باشند. بدون ارائه مثال‌های عینی دلیل خوبی برای ترجیح یک شهود بر دیگری نداریم. بنابراین میلستین منازعه بر سر نفوذپذیری عدم موجبیت از سطح خرد به کلان را «مغالطه نفوذ» می‌نامند. ستاموس برای گریز از چنین مغالطه‌ای سعی در ارائه شواهدی عینی برای ادعای عدم موجبیت دارد. مقاله او به لحاظ زیست‌شناسی پیچیده است ولی او موفق می‌شود نشان دهد که دقیقاً در کدام نقاط جهش نقطه‌ای عدم موجبیت حاکم است. اما او به مسئله اصلی مورد بحث نمی‌پردازد: به چه میزان این عدم موجبیت در جهش نقطه‌ای به سطح تکاملی نفوذ می‌کند؟

راه‌کار دیگری که غیرموجبیت‌گرایان در استدلال برای عدم موجبیت در سطح تکاملی ذکر می‌کنند «راه‌کار خودمختاری» است. در این راه‌کار نقش عدم موجبیت در کوانتوم مکانیک حاشیه‌ای است و طرفداران عدم موجبیت در فرایند تکامل مستقیماً، و بدون توسل به عدم موجبیت‌های کوانتومی، برای ادعاهای خود دلیل می‌آورند. مثلاً براندون و کارسون از مشاهدات و آزمایش‌هایی که بر روی موجودات کلون شده صورت پذیرفته بهره می‌گیرند. موجودات کلون شده که تحت شرایط آزمایشگاهی یکسان و کنترل شده رشد کرده‌اند هرچند به لحاظ ژنتیکی یکسانند اما خصوصیات فیزیکی متفاوتی دارند و برخی از آنها به لحاظ تولیدمثلی موفق‌تر از بقیه هستند. مثلاً گیاهان کلون شده که تحت شرایط آزمایشگاهی یکسانی رشد کرده‌اند ارتفاع و وزن متفاوتی داشته و تعداد گل‌های آنها متفاوت است و در نتیجه موفقیت تولد مثلی متفاوتی دارند. مثال روزمره‌ای که همگی با آن آشنایی داریم تفاوت اثر انگشتان در دوقلوهای یکسان است. براندون و کارسون معتقدند این دسته از شواهد بیانگر عدم موجبیت در فرایندهای تکاملی است. میلستین می‌گوید در چنین مثال‌هایی استدلال غیر موجبیت‌گرایان این است که بهترین تبیین برای مشاهده الگوهای تصادفی باور به غیر موجبیت‌گرایی است. اما او معتقد است با فرض موجبیت‌گرایی به علاوه متغیرهای نهان می‌توان الگوهای تصادفی را به همان خوبی توضیح داد. وی برای نمونه به برنامه‌های ایجاد اعداد تصادفی در کامپیوترها اشاره می‌کند که فرایندی کاملاً

موجبیتی است اما حاصل کار را به صورتی غیر موجبیتی می‌بینیم. وی می‌گوید در مثال گیاهان کلون شده می‌تران گفت که یا در فرایند کلون کردن اشتباهی، ولو کوچک، روی داده است و در نتیجه گیاهان کاملاً یکسان نیستند و یا محیط‌های آزمایشگاهی رشد واقعاً یکسان نبوده‌اند. فرض متغیرهای نهان موجبیتی، حداقل علی‌الاصول ممکن است. موجبیت‌گرایان معتقدند فرض متغیرهای نهان خود انگیزه‌ای برای جستجوی علل ناشناخته در فرایندهای زیستی است (GHR, 1999, ص ۱۵۳)، و بنابراین حداقل به لحاظ روش‌شناسی این فرض مزیت‌های بیشتری دارد. از سوی دیگر غیر موجبیت‌گرایان می‌گویند گاهی فرض متغیرهای نهان مفید است اما گاهی نیز باعث هدر دادن وقت و انرژی می‌شود.

به نظر می‌رسد در حال حاضر این بحث به بن‌بست رسیده است و چنانچه میلستین پیشنهاد می‌کند به نتیجه رسیدن آن نیازمند شواهد عینی بیشتر است.

## ۵. آیا ژنتیک مندلی به ژنتیک ملکولی تحویل‌پذیر است؟

پوزیتیویست‌های منطقی مدعی بودند که تاریخ علم انباشتی است و نظریه‌های قدیم را می‌توان از جانشین‌های آنها استنتاج کرد. یکی از شروط این استنتاج اصل موضوعی بودن نظریه‌ها است. شرط دیگر این است که هر واژه‌ای از نظریه تقلیل‌یافته با واژه‌ای از نظریه تقلیل‌دهنده توسط توابع تقلیل ارتباط داشته باشد. به عبارتی برای اتصال میان واژگان دو نظریه نیاز به اصول مرتبط‌کننده‌ای داریم که نقش پل را بازی کنند. در این شرایط می‌توان قوانین و تعمیم‌های نظریه قدیمی را از نظریه جانشین به صورت قیاسی استنتاج کرد.

کنت شافنر در مقالاتی که در سال‌های ۱۹۶۷ و ۱۹۶۹ نگاشت ادعا نمود که ژنتیک مندلی قابل تحویل به ژنتیک مولکولی است. او استدلال کرد یافته‌های واتسون و کریک در کشف ساختار DNA و یا آزمایش مسلسون-استال شواهدی تجربی برای این ادعا که ژن = ۱ توالی ۱ DNA فراهم می‌آورد. دیوید هال شافنر را به عنوان اولین فیلسوف علمی که نخستین گام را در این راستا برداشته است ستود (هال ۱۹۷۴ ص ۳۸)، اما دستاورد او را سخت به باد انتقاد گرفت (صص ۳۸-۴۴). هال گفت واژگان اساسی ژنتیک مندلی مانند ژن، لوکوس، الل، غالب و مغلوب بودن، و غیره همتای واحدی در ژنتیک ملکولی ندارند. مثلاً سازوکار ملکولی واحدی که همتای «غالب بودن» باشد در اختیار نداریم. او می‌افزاید ارتباط واژگان ملکولی با واژگان مندلی چنان که شافنر پنداشته است ارتباط یک‌به‌یک و یا چندبه‌یک نیست بلکه ارتباطی چندبه‌چند است زیرا هر

واژه منفرد محمولی مندلی (مانند سبز بودن، پایه بلند بودن، صاف بودن، . . .) می‌تواند توسط انواع مختلفی از سازوکارهای ملکولی تولید شود و یک نوع سازوکار ملکولی نیز می‌تواند پدیده‌هایی ایجاد کند که واژگان محمولی مندلی متفاوتی آن را بیان می‌کنند. اما اگر بخواهیم این ارتباط چند به چند را به ارتباطی یک به یک و یا چند به یک تبدیل کنیم و به این شرط که ژنتیک ملکولی را مبنای کار قرار دهیم به ناچار باید در ژنتیک مندلی تغییرات اساسی ایجاد نماییم. در اینجا دو مشکل به وجود خواهد آمد: اول آنکه توجه ما برای اینکه این جرح و تعدیل را «اصلاح» بنامیم چیست؟ دیگر آنکه توجه ما برای اینکه انتقال از ژنتیک مندلی به ملکولی را «تقلیل» بنامیم و نه «جایگزینی» کدام است؟

البته حال مخالف شهود تقلیل ژنتیک مندلی به ملکولی نیست و معتقد است که بایستی راهی برای صحبت در باب این تقلیل وجود داشته باشد (رینبرگر و مولر-ویل ۲۰۰۴). رزنبرگ به عنوان راهی برای برقراری ارتباط میان این دو ژنتیک از مفهوم اتکای وجودی (supervenience) بهره می‌گیرد.

## ۶. ژن چیست؟

رنالیست‌های علمی معتقدند هویات نظری موجود در نظریه‌های کاملاً جاافتاده امروزی دارای مدلول هستند، اما ابزارگرایان در مورد مرجع داشتن این هویات نظری موضعی لاادری می‌گیرند و آنها را صرفاً ابزارهایی با کفایت تجربی می‌دانند. ژن‌ها نیز به عنوان هویاتی نظری محل این نزاع بوده‌اند. اما یک تفاوت اساسی میان ژن‌ها و هویات نظری دیگری مانند الکترون و پروتون وجود دارد و آن اینکه در میان خود رنالیست‌ها نیز اتفاق نظری در باره چیستی ژن‌ها وجود نداشته است. هیچگاه در ژنتیک تعریف جامعی از ژن که به صورت عمومی پذیرفته شود وجود نداشته است. مثلاً به تعریف واترز از ژن توجه کنید. یک ژن هر قطعه نسبتاً کوتاه DNA است که به‌عنوان یک واحد بیوشیمیایی دارای کارکرد است (واترز ۱۹۹۴ ص ۴۰۷). البته خود واترز می‌پذیرد که این تعریف ژن را واحدی با طول نامشخص می‌انگارد. آیا در اینجا ژن به یک سری از آگزون‌ها اطلاق می‌شود؟ یا به کل چارچوب خواندن که شامل آگزون‌ها و اینترون‌ها است؟ و یا به چارچوب خواندن به‌علاوه نواحی تنظیم‌کننده مجاور؟ (گریفیس ۲۰۰۲، ص ۲۵۳)

همچنین روایت‌های مختلف و متنوعی از رشد تاریخی ژن و تغییر در مفهوم آن وجود داشته است. امروزه در آستانه اتمام طرح ژنوم انسانی (human genom project) و در آغاز دوره‌ای که

فراژنومیک نامیده می‌شود ژنتیک شاهد تغییر مفهومی دیگری است و حتی صداهایی نیز شنیده می‌شود که بیان می‌دارند که مفهوم ژن را کلاً کنار گذاریم. هم فیلسوفان و هم دانشمندانی که ذهنی فلسفی دارند تلاش‌های متنوعی برای فروگاهی مفاهیم متزاید ژن به صورت عمودی به یک واحد اساسی و یا به صورت افقی با گنجاندن آنها تحت واژه عمومی دارند. در نتیجه ژن تبدیل به موضوعی در فلسفه علم شده است که بحث‌های داغی در باب تقلیل، نوظهوری، و یا وابستگی وجودی مفاهیم و نظریه‌های مربوط به آن در جریان است. اما تاکنون تمامی تلاش‌ها برای رسیدن به اجماعی بر سر این مباحثات با شکست مواجه شده است (رینبرگر و مولر-ویل ۲۰۰۴). مفهوم ژن که حاصل یک قرن تحقیق می‌باشد به قول رافائل فالک «مفهومی در تنش» است (فالک ۲۰۰ ص ۳۱۷). اما علی‌رغم تشتت آرا شکی نیست که ایده «ژن» تم سازمان‌دهنده اصلی در زیست‌شناسی قرن بیستم بوده است (موس ۲۰۰۳، ص XIII).

## ۷. آیا تبیین‌های غایی از زیست‌شناسی محو خواهند شد؟

تبیین‌های غایی نقشی ضروری در بیان کارکردها، طرح‌ها و اهداف موجودات زنده دارند در حالی که در تبیین پدیده‌های مربوط به موجودات غیرزنده (به جز مواردی که ساخته دست موجودات زنده است). تبیین‌ها غایی نه ضروری‌اند و نه مناسب. تبیین‌های غایی در پاسخ به سؤالاتی با ساختار «برای چه...؟» یا «به چه منظور...؟» ارائه می‌شوند (وود فیلد ۲۰۰۰ ص ۴۹۲). وود فیلد توضیح می‌دهد که تبیین‌های غایی در چهار حیطه کاربرد دارند:

الف) تبیین رفتارهای معطوف به هدف: چرا بلیط هواپیما خریده‌ای؟ برای مسافرت.

ب) تبیین ساختن ابزارها و سایر چیزهای دست ساز: به چه منظور انسان‌ها خانه می‌سازند؟ برای حفاظت خود از سرما و گرما.

ج) تبیین پدیده‌های اجتماعی که کارکردهای خاصی در نهادهای اجتماعی دارند: به چه منظور در جوامع پلیس شکل می‌گیرد؟ برای برقراری نظم در جامعه.

د) تبیین ویژگی‌های موجودات زنده و تبیین کارکردها و طرح‌های اعضای مختلف بدن آنها: سگ آبی به چه منظور سد می‌سازد؟ برای جمع‌آوری آب در پشت آن. چرا بال‌های عقاب به این شکل هستند؟ برای پرواز در ارتفاع بالا.

تبیین‌های غایی در فیزیک و عالم موجودات غیرزنده جایی ندارند: به چه منظور ساختمان بلور کلرید سدیم به شکل شبکه‌ای است؟ برای اینکه مزه شوری را در دهان ما ایجاد کند. چرا شیب



این کوه به این شکل خاص است؟ برای اسکی کردن. چنین تبیین‌های آشکارا خنده‌دار هستند. اما تبیین‌های غایی در حیطه زیست‌شناسی نه تنها خنده‌دار به نظر نمی‌رسند بلکه کاربردهای فراوانی دارند. چرا قلب پمپاژ می‌کند؟ برای اینکه خون را به همه نقاط بدن هدایت کند. رزنبرگ معتقد است ریشه‌های خودمختاری زیست‌شناسی در تبیین‌های غایی آن نهفته است (رزنبرگ ۱۹۸۵ ص ۳۱).

آلن می‌گوید مفاهیم غایی عموماً مربوط به دیدگاه پیش‌داروینی است که در این دیدگاه محدوده موجودات زنده شاهدی برای طرحی آگاهانه توسط یک خالق ماورای طبیعی است اما واقعیت این است که حتی پس از طرد دیدگاه‌های خلقت‌گرایان توسط غالب زیست‌شناسان باز هم زمینه‌های مختلفی برای غایت‌گرایی در زیست‌شناسی باقی ماند (آلن ۱۹۹۹ ص ۱). کسانی که در صدد حذف غایت‌انگاری از حیطه زیست‌شناسی‌اند کسانی هستند که غایت‌انگاری را ماهیتاً استعاره‌ای می‌دانند و معتقدند اگر تمام ارجاعات غایت‌انگاران حذف شوند علم زیست‌شناسی به طور اساسی تغییری نخواهد کرد (آلن ۱۹۹۹ ص ۲-۱). اما زیست‌شناسان و فلاسفه زیست‌شناسی که حذف تبیین‌ها غایی از زیست‌شناسی را نه مفید می‌دانند و نه ممکن، نوعاً در صددند تا از تبیین‌های غایی طبیعت انگارانه بهره گیرند. فرانچسکو آیالا که در زمره این افراد است میان تبیین‌های غایی خارجی (مصنوعی) و داخلی (طبیعی) فرق می‌گذارد. و می‌گوید سیستم‌های دارای ویژگی‌های غایت‌انگاران که حاصل عمل هدفمند یک عامل نبوده بلکه حاصل برخی فرایندهای طبیعی است نشان دهنده غایت‌انگاری طبیعی هستند. در اینجا دو سؤال پیش می‌آید: اول آنکه از کجا می‌دانیم این ویژگی‌های غایت‌انگاران حاصل عمل هدف‌مند یک عامل نیست؟ دوم آنکه آیا این سخن اصلی برآمده از تجربه است؟ و یا خود ادعای متافیزیکی است؟

## ۸. تعادل در طبیعت به چه معنا است؟

بحث پیرامون وجود تعادل در طبیعت در زمان‌های مختلف موافقین و مخالفین در اکولوژی داشته است. کوپر می‌گوید طرفداران تعادل در طبیعت سطحی از سازمان و نظم را در پدیده‌های اکولوژیکی فرض می‌گیرند که ممکن است به عنوان یک واقعیت تجربی محتمل اصلاً وجود خارجی نداشته باشد (کوپر ۲۰۰۳، ص ۸۱). اما بسیاری از اکولوژیست‌ها تعادل در طبیعت را زائده خیال آدمی ندانسته و برای آن وجود خارجی متصورند. مثلاً یکی از مقالات مرجع در تاریخ اکولوژی که تحت عنوان HSS شناخته می‌شود سازوکارهایی را برای تنظیم زی توده در سطوح

غذایی کل پیشنهاد می‌کند (هاریسون و دیگران ۱۹۶۰). همچنین یکی از کتاب‌های مرجع اکولوژی به تعادل میان نیروهای موثر بر تعداد گونه‌های موجود در یک جزیره اشاره دارد (مک آرتور و ویلسون ۱۹۶۷). اما در اینکه چگونه و به چه میزان سیستم‌های اکولوژیکی میان نیروهایی که خواهان افزایش برخی متغیرها هستند و نیروهایی که تمایل به کاهش آن متغیرها دارند تعادل برقرار می‌کنند، محل بحث است. از مقدمات این بحث به نتیجه رسیدن درباره سه موضوع زیر است.

الف) آیا اکولوژی دارای قانون است؟ (به این سؤال در قسمت دو اشاره شد)  
 ب) سلسله مراتب اکولوژیکی: آیا فراموجود هویتی واقعی دارد؟ اکولوژی را عمدتاً به عنوان مطالعه توزیع و فراوانی موجودات زنده می‌دانند. اکولوژی سلسله مراتبی را برای موجودات زنده قائل است: موجودات زنده، جمعیت‌ها (مانند جمعیت خاص در یک دریاچه)، جوامع (مانند جمعیت‌های تعامل کننده در یک دریاچه)، اکوسیستم‌ها (مانند دریاچه)، . . . بیوسفر.  
 سطوح بالایی سلسله مراتب اکولوژیکی گاهی به صورت کل‌گرایانه و حتی به عنوان موجودات زنده سطح بالاتر یا فراموجود (superorganism) در نظر گرفته می‌شوند. مثلاً همان طور که موجودات زنده متعلق به یک گونه خاص مراحل رشد مختلفی دارند گونه‌ها نیز چنین هستند و به نظر می‌رسد ترکیب گونه‌های موجود در یک ناحیه مراحل رشد مختلفی داشته و به حالت بلوغ می‌رسند (مثلاً در یک جنگل سوخته ابتدا علف‌های یک‌ساله می‌روید سپس علف‌های چندساله و نهایتاً درختچه‌ها و درخت‌ها می‌رویند). ادعا بر این است همان طور که موجودات زنده مختلف متابولیسم‌های متفاوتی دارند، اجتماعات و اکوسیستم‌های مختلف نیز جریان‌های انرژی و زنجیره‌های غذایی متفاوتی دارند. (بیتی ۱۹۹۸)

ج) ارتباط علی میان سلسله مراتب اکولوژیکی چگونه است؟ سلسله مراتب اکولوژیکی فراهم آورنده دو جهت تحلیل علی در هر سطح است: ۱- علیت روبه بالا ۲- علیت رو به پایین. مثلاً فرض کنید در تحقیقی به مطالعه تغییرات در اندازه یک جمعیت پرداخته‌ایم. می‌توان تغییرات در اندازه جمعیت را تابعی از خصوصیات موجودات زنده آن جمعیت دانست (علیت رو به بالا). و نیز می‌توان تغییر در اندازه جمعیت را در زمینه اجتماعی که جمعیت مذکور متعلق به آن است مطالعه کرد (علیت رو به پایین) (بیتی ۱۹۹۸).

شاید اگر در باره سه موضوع یادشده اختلاف نظرها برطرف شود نتیجه‌گیری درباره وجود یا عدم وجود تعادل در طبیعت میسر شود. اما توجه به یک نکته مهم است که تشخیص تعادل در طبیعت بیش از آنکه وابسته به یافتن شواهد جدیدی باشد بستگی به پیش زمینه‌های فکری و فلسفی محقق دارد.

## ۹. آیا انتخاب طبیعی یک «همان‌گویی» است؟

اصطلاح «بقای شایسته‌ترین‌ها» یا «بقای اصلح» از خود داروین نیست. «والاس» کسی که همزمان با داروین و مستقل از او، انتخاب طبیعی را کشف کرد از اصطلاح «انتخاب طبیعی» به این علت که ممکن است شبهه وجود انتخاب‌گری را در انتخاب طبیعی ایجاد کند خوشش نمی‌آمد بنابراین او از اصطلاح بقای شایسته‌ترین‌ها بهره گرفت. این اصطلاح را «هربرت اسپنسر» چند سال قبل از کتاب داروین بیان کرده بود. داروین نیز بعداً از این اصطلاح برای نشان دادن سازوکار انتخاب طبیعی بهره گرفت. اما این اصطلاح مشکلاتی را به وجود آورد:

اگر بگوییم انتخاب طبیعی همان بقای شایسته‌ترین‌ها است، سؤالی پیش می‌آید و آن اینکه چه کسانی شایسته‌ترند؟ در پاسخ باید بگوییم آنها که باقی می‌مانند. پس آنها که باقی می‌مانند همان‌هایی هستند که باقی می‌مانند! تقریباً تمامی کتاب‌های فلسفه زیست‌شناسی فصل‌ی یا بخشی از یک فصل را به توضیح این مسئله اختصاص داده‌اند. عده‌ای به این نکته اشاره می‌کنند که در نتیجه کارهای فلاسفه‌ای همچون «کواین» این باور که به وضوح می‌توان احکام را به دو دسته «همان‌گویی»ها (ارتباط تحلیلی میان افکار) و احکام تجربی (که واقعیاتی درباره جهان مادی را شرح می‌دهند) تقسیم کرد شدیداً به چالش کشیده شده است و دیگر به راحتی نمی‌توان حکمی را با چسباندن برجسب همان‌گویی به کناری نهاد. عده‌ای دیگر معتقدند که اگر شایستگی را درست معنی کنیم و به معنی واقعی آن در زیست‌شناسی توجه کنیم اصلاً همان‌گویی‌ای وجود نخواهد داشت. برخی دیگر همان‌گویی را می‌پذیرند اما می‌گویند قانون دوم نیوتن نیز چنین است بنابراین اگر انتخاب طبیعی علمی نیست قانون دوم نیوتن نیز چنین است.

## ۱۰. واحد انتخاب طبیعی چیست؟ و یا انتخاب طبیعی بر روی چه سطحی عمل می‌کند؟

حیات را می‌توان به سان سلسله مراتبی از سطوح مختلف، از ژن‌ها به سلول‌ها، اعضا، موجودات زنده، جمعیت‌ها و گونه‌ها، در نظر گرفت. این امر سؤالات زیر را به وجود آورده است: انتخاب طبیعی بر کدام یک از این سطوح یا واحدها عمل می‌کند؟ آیا ممکن است که انتخاب طبیعی در برخی موارد بر یکی از این واحدها و در برخی موارد بر واحدهای دیگر عمل کند؟ آیا واحدی وجود دارد که انتخاب طبیعی معمولاً بر روی آن عمل کند؟ مثلاً مورچه‌های کارگر را در نظر بگیرید، این مورچه‌ها نازا هستند. طبعاً نازا بودن مزیتی برای مورچه کارگر به حساب نمی‌آید زیرا موجودی که توانایی زاد و ولد نداشته باشد، از نظر زیست‌شناسی دارای شایستگی صفر است. اما این مورچه‌ها در نتیجه انتخاب باقی مانده‌اند. علت چیست؟ داروین می‌گوید وجود این مورچه‌ها برای کل جامعه مورچه‌ها مفید است بنابراین در اینجا انتخاب طبیعی در سطح جمعیت عمل کرده است. اما غالب دیگر مثال‌های داروین برای انتخاب طبیعی در سطح خود موجود زنده است. مایر معتقد است که انتخاب طبیعی بر موجودات زنده منفرد اعمال می‌شود، استفان جی گولد این سخن را پذیرفته اما می‌گوید گونه‌ها نیز احتمالات مختلفی برای بقا دارند و معتقد است که انتخاب طبیعی در سطح گونه نیز عمل می‌کند. از طرف دیگر داکینز معتقد است که انتخاب طبیعی در سطح ژن عمل می‌کند و بنابراین عنوان معروف‌ترین کتاب وی نیز ژن خودخواه است.

## ۱۱. رفتار آدمی به چه میزان تحت تاثیر ژن‌های او است؟

داکینز (۲۰۰۰) می‌گوید تقریباً روزی نیست که در خبرها از کشف ژن جدیدی خبری نشنویم و معمولاً نیز ژن کشف شده رفتار بسیار خاصی را به وجود می‌آورد. مثلاً از کشف ژن مذهب، ژن مهارت گره زدن بند کفش، و یا ژن هم‌جنس‌گرایی خبرهایی می‌شنویم. چنین اطلاعاتی این اندیشه را در آدمی قوت می‌بخشد که همه رفتارهای او تحت تاثیر ژن‌هایش است. اگر در کسی ژن جنایت وجود داشته باشد لاجرم او جنایتکار خواهد شد. اما در صورتی که این سخن درست باشد آیا مصفانه است جنایت‌کاری که تحت تاثیر ژن‌هایش جنایتی انجام داده را مجازات کنیم. بنابراین مشخص کردن اینکه رفتار آدمی تا چه حد متأثر از ژن‌های او است حداقل به لحاظ حقوقی از اهمیت خاصی برخوردار است. از زمان ارائه نظریه یک ژن - یک انزیم در سال ۱۹۴۰ توسط بیدل

و تیتوم این نظریه دست خوش تحولات زیادی شده است. امروزه مشخص شده است که ارتباط فنوتیپ و ژنوتیپ یک ارتباط ساده و یک‌به‌یک نیست. مطابق دیدگاه سنتی نسبت میان ژنوتیپ و فنوتیپ مشابه نسبت میان نقشه ساختمان و خود ساختمان است. اما داکینز می‌گوید مثال بهتر برای نشان دادن این رابطه، نسبت میان طرز تهیه یک کیک و خود کیک است، زیرا در اینجا ارتباط یک‌به‌یکی میان کلمات طرز تهیه کیک و اجزای خود کیک وجود ندارد. به عبارتی نسبت میان فنوتیپ و ژنوتیپ نسبتی یک‌به‌یک نیست بلکه نسبت خیلی‌به‌خیلی است. یعنی هر ژنوتیپ خاص با تعداد بسیار متفاوتی فنوتیپ ارتباط دارد و هر فنوتیپ خاص نیز تحت تأثیر ژنوتیپ‌های متفاوتی است (لونتین ۲۰۰۴). برای یک رفتار ساده تعاملات ژن‌های زیادی در کار است و هر ژن نیز در بروز رفتارهای متعددی نقش دارد. بنابراین داکینز پیشنهاد می‌کند اگر این بار خبر کشف ژن فلان رفتار را شنیدیم بدانیم اهمیت آن کمتر از آن چیزی است که در وهله اول ممکن است به نظر برسد.

## منابع

- Allen, C. "Teleological Notions in Biology": Stanford online encyclopedia of philosophy, <http://plato.stanford.edu/entries/Teleolog-biology/>
- Beatty, J.(1998) "Ecology": Routledge Encyclopedia of Philosophy
- Brondon,R. & Carson, S.(1996) The Interministic Character of Evolutionary Theory: No 'No Hidden Variable' Proof But No Room for Determinism Either", *Philosophy of Science* 63:315-518.
- Cooper, G. J. (2003) *The Science of the Struggle for Existence: on the Foundations of Ecology*, Cambridge.
- Dawkins, R.(2000) "how do you wear your genes?" : available at the World of Dawkins Web Site.
- Dawkins, R.,(1983) "universal Darwinism", in Bendall D. S. (ed.) *Evolution from Molecules to Men* , Cambridge University Press.
- Dobzhansky, T. (1973) "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution", *American Biology Teacher*, 35:125-129.
- Ereshefsky, M.(2002)"Species": Stanford online encyclopedia of philosophy, <http://plato.stanford.edu/entries/Species/>.
- Falk, R." The gene- a concept in tension" In Peter Beurton, Falk, R. and Rheinberger, H.(eds.) *The concept of the gene in development and evolution. Historical and epistemological perspective*. Cambridge University Press,317-348.
- Ghiselin,M.(1974)," A Radical Solution to the Species Problem", *Systematic Zoology*, 23:536-544.
- Glennan, S. S.(1997)"Probable Causes and The Distinction between Subjective and Objective Chance", *Nous* 4:496\_518.
- Glymour, B. (2001), "Selection, Indeterminism, and Evolutionary Theory" *Philosophy of Science* 68: 518\_535.

- Gould, S. J. (1989) *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. New York: W.W. Norton & Co.
- Graves, L. , Horan, B. L. Rosenbrg A. (1999) "Is Indeterminism the Source of the Statistical Character of Evolutionary Theory?" 66:140-157.
- Griffiths, P.(2002) "Molecular and Developmental Biology", in *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, Blackwell publisher.
- Hriston, N.G., Smith, F.E. and Slobodkin, L.B.(1960)."Community structure, population control, and competition". *The American Naturalist* 94:421-425.
- Hempel, C. G., *Philosophy of Natural Science*. Englewood Cliffs, N.J.; Prentice-Hall.
- Hull, D.(1974) *Philosophy of Biological Science*, Prentice-Hall.
- Hull, D.(1978),"A Matter of Individuality", *Philosophy of science*, 45:335-360.
- Lewontin, R.(2004) "the genotype/phenotype distinction": Stanford online encyclopedia of philosophy, <http://plato.stanford.edu/entries/genotype-phenotype/>.
- Lloyd, E. (1988) *The Structure and confirmation of Evolutionary Theory*, Greenwood Press.
- MacArthur, R. H. and E. O. Wilson(1967).*The Theory of Island Biogeography*. Princeton.
- Mayr, E.(1997) *This is Biology: The Science of the Living World*, Harvard University Press.
- Mayr, E.(1988) *Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist*, Harvard University Press.
- Mayr, E.(1996) "What is a Species, and What is Not?", *Philosophy of Science*, 63:262-277.
- Millstein, R.L.(2002) "Evolution", in *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, Blackwell publisher.
- Millstein, R.L.(2002)" How Not to argue for Indeterminism of Evolution: A Look at Two Recent Attempts to Settle the Issue" in Huttermann, a,(ed.)*Determinism in Physics and Biology*, Paderborn: mentis 91-107.
- Moss, L.(2003) *What genes can't do*. The MIT Press, Cambridge
- Rheinberger, H. & Muller-Wille, S.(2004) "Gene" : Stanford online Encyclopedia of Philosophy , <http://plato.stanford.edu/entries/gene/>.
- Rosenberg, A.(1989) *The Structure of Biological Science*, Cambridge University Press.
- Rosenberg, A.(2001), "Discussion Note: Indeterminism, Probability, and Randomness in Evolutionary Theory", *Philosophy of Science* 68:536-544.
- Ruse, M.(1988) *Philosophy of Biology Today*, State University of New York Press.
- Schaffner, K.(1967):"Approaches to Reduction" *Philosophy of Science* , 34,137-47.
- Schaffner, K.(1969):"The Watson-Crick Model and Reductionism" *British Journal for the Philosophy of Science*, 20, 325-48.
- Sober, E.(1993) *Philosophy of Biology*, Oxford University Press.
- Stamos, D. N.(2001), "Quantum Indeterminism and Evolutionary Biology", *Philosophy of Science* 68:164\_184.
- Sterelny, K.(1998) "Species" Routledge Encyclopedia of Philosophy,
- Thompson, P.(2000) "Biology", in *A Companion to the Philosophy of Science*, Blackwell Publisher.
- Woodfield, A. (2000) "Teleological Explanation", in *A Companion to the Philosophy of Science*, Blackwell Publisher.