

انتخاب چند سطحی در مقوله‌ی انتخاب طبیعی: مروری بر آرای سمیر اکاشا^۱

محسن جمالی مهر^۲

دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه فلسفه علم، تهران، ایران

چکیده

همان‌گونه که سنگ بنای استدلال داروین در انتزاع انتخاب طبیعی، توارث صفتی مؤثر در ادامه‌ی حیات یک جاندار مستقل از والد به سلاله بوده است؛ می‌توان هر کدام از نهادهای سلسله‌ی زیستی را با توجه به سلسله‌مراتب شناخته شده از ژنم تا اجتماعی از موجودات، موضوع انتخاب طبیعی نهادهای متناسب‌تر قلمداد کرد. به این ترتیب اندیشه‌ی انتزاع انتخاب طبیعی در چند سطح به ویژه با شواهد زیستی ایثارگرانه در زندگی اجتماعی موجودات غیرمعقول نخواهد بود. سمیر اکاشا در کتاب مشهورش بنام تکامل و سطوح انتخاب بر اساس این استدلال می‌کوشد تا چهارچوبی برای موضوع انتخاب چند سطحی با استفاده از روش آماری و مستقل از نوع نهاد زیستی بسازد. وی با بکارگیری مبنای معادله‌ی پرایس تلاش می‌کند تا مفاهیم تناسب جمعیتی را در قالب ریاضی توصیف نماید. امری که در نهایت منجر به بحث‌های فلسفی به‌ویژه در رابطه‌ی علت و معلولی میان خصیصه یا صفت مؤثر و تناسب یا تعداد سلاله‌ی بجای مانده از والد می‌شود. او پیشنهاد می‌کند تا برای تفکیک میان رابطه‌ی علی یا محصول جنبی از تجزیه تحلیل زمینه‌ای استفاده گردد. از سوی دیگر اکاشا تلاش می‌کند تا با تکیه بر مفاهیم جمعیتی و حاصل از بحث‌های انتخاب چندسطحی به توضیح رویدادهای زیستی پردازد و مفاهیم هم‌افزایی و تناسب جمعی را در توضیح گذرهای عمده‌ی تکاملی بکار می‌بندد.

واژگان کلیدی: انتخاب طبیعی، سطوح انتخاب، انتخاب چندسطحی، تناسب جمعی.

۱. تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۴/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۹/۲۶

۲. پست الکترونیک: mohsen.jamalimehr@gmail.com

مقدمه

اغلب هنگام بحث پیرامون نظریه تکامل و انتخاب طبیعی چنین گمان می‌رود که واحد انتخاب در انتخاب طبیعی «فرد جاندار» است. به عنوان نمونه، بیان می‌شود که بدلیل اینکه اعضای چالاک‌تر یک گله برای فرار از دست شکارچیان و به تبع آن تولید مثل بیشترشان، در صورتی که دیگر شرایط محیطی ثابت بماند، تناسب^۱ بیشتری دارند؛ رفته رفته اعضای گله چابک‌تر خواهند شد. در حالاتی شبیه این مثال یک جاندار مستقل هدف انتخاب خواهد بود و صفت چالاک‌ی در سطح فرد و نه سلول‌های جاندار یا کل گله تعریف می‌شود. اما سطوح زیستی دیگری نیز وجود دارند که می‌تواند به عنوان واحد یا اهداف انتخاب پیشنهاد گردد.

اگر چه سخن از واحد و سطح انتخاب در انتخاب طبیعی به نظر مقوله‌ای در باب زیست‌شناسی تکاملی قلمداد می‌شود لیکن این موضوع فی‌الواقع ریشه در فلسفه‌ی علم دارد. موضوعی که مجموعه‌ای از سئوالات اساسی، مفهومی و فلسفی مرتبط با سرفصل‌های زیست‌شناسی را در بر می‌گیرد. در پنجاه سال گذشته به سئوالات این حوزه در نوشته‌های زیست‌شناسان و فلاسفه‌ی علم پرداخته شده که نوع نگرش متفاوت آنان به سطح انتخاب طبیعی سبب ایجاد ادبیاتی غیرشفاف و نیز اصطلاحات و مدل‌های ریاضی متفاوت گردیده است. یکی از فلاسفه‌ی علم که سعی بر شفافیت‌افزایی مفاهیم این حوزه با گسترش چارچوبی نظام یافته داشته سمیر اکاشا است. کتاب معروف او به نام تکامل و سطوح انتخاب که در سال ۲۰۰۶ توسط انتشارات دانشگاه اکسفورد به چاپ رسیده است، تلاشی در این راستا می‌باشد. او دلایل نوشتن کتابش را خود در مقدمه چنین توضیح می‌دهد: «من به دو دلیل برای نوشتن این کتاب انگیزه داشتم. اول، برای کمک به پل زدن میان فاصله‌ی بین نوشته‌های فلسفی و زیست‌شناسی... دوم، توسعه‌های اخیر پیرامون حوزه‌ی زیست‌شناسی تکاملی، مجدداً به صورت قابل توجهی

1. fitness

موید سمت و سوی بحث سنتی سطوح انتخاب، که هنوز بشدت از بحث‌های فلسفی متأثر است می‌باشد».^۱ به نظر می‌رسد که اولین انگیزه‌ی مطرح شده از سوی نویسنده ناشی از عدم استفاده‌ی فلاسفه‌ی علم و زیست‌شناسان از زبان و مفاهیم و روش‌های کاملاً یکسان بوده که در نتیجه ارتباط بحث‌های فلسفی و زیست‌شناسانه را مشکل می‌نماید و دومین انگیزه نیز ناشی از نتایج کارهای زیست‌شناسان متأخر در خصوص «گذرهای تکاملی عمده» و نقش انتخاب چند سطحی در توضیح انتقال‌های از این دست می‌باشد. به هر تقدیر اکاشا تلاش کرده است تا بحث‌های فلسفی و زیست‌شناسانه راجع به مقوله‌ی انتخاب طبیعی را با توجه به نتایج روزآمد پژوهش‌های زیست‌شناسی و با ارائه‌ی ملاکی سازمان یافته تلفیق کند.

زندگی‌نامه‌ی سمیر اکاشا^۲

سمیر اکاشا استاد فلسفه علم دانشگاه بریستول و تخصص وی در فلسفه زیست‌شناسی تکاملی است. هم‌چنین او نویسنده‌ای توانا در فلسفه اقتصاد، معرفت‌شناسی و متافیزیک بوده و فارغ‌التحصیل از دانشگاه آکسفورد (جایی که او در کالج بالیول به مطالعه پرداخت) می‌باشد. دانش‌آموخته‌ی برتر در کلاس‌های فلسفه و اقتصاد که دکتری در فلسفه را به سال ۱۹۹۸ دریافت کرده است.

پس از آن، او کار تدریس خود را به عنوان مدرس فلسفه در دانشگاه سنت هیلدا کالج آکسفورد شروع کرد و موفق به اخذ کمک هزینه تحصیلی تحقیقاتی فوق دکتری در دانشگاه ملی مکزیک (که در دانشکده اقتصاد لندن تحقیقات یاران جاکوبسن برگزار می‌شود) شد. به عنوان مدرس فلسفه در دانشگاه نیویورک به سال ۲۰۰۰ پس از طی

1. Okasha, S., *Evolution And The Levels Of Selection*, Oxford University Press, 2006, p.1.

2. Samir Okasha

دوره‌ی پژوهشی انتخاب شد. او به عنوان مدرس فلسفه به دانشگاه بریستول از سال ۲۰۰۳ آمده است.

اولین کتاب او به نام فلسفه علم در سال ۲۰۰۲ چاپ و این کتاب به ده زبان از جمله زبان فارسی ترجمه شده است. کتاب بعدی وی که بسیار مورد تمجید محافل علمی قرار گرفته در سال ۲۰۰۶ به نام تکامل و سطوح انتخاب توسط انتشارات دانشگاه آکسفورد منتشر شد. او به خاطر این کتاب برنده‌ی جایزه لاکاتوش از دانشکده اقتصاد لندن در سال ۲۰۰۹ برای سهم برجسته‌اش در ارتقاء فلسفه علم و اقتصاد بوده است.

نویسنده بیش از شصت مقاله در مجلات علمی، محقق مدعو در دانشگاه ملی استرالیا، دریافت کننده جایزه لورهم برای تحقیقات، اخذ کمک مالی شورای پژوهش علوم انسانی و هنر برای کار بر روی تکامل و عقلانیت، سردبیری مجله فلسفه علم اروپا و عضو تحریریه سیگنوس فیلسوفیکاس^۱ برای فلسفه و تئوری زیست‌شناسی از افتخارات وی محسوب می‌شود.^۲

مشکل سطوح انتخاب در انتخاب طبیعی

تلاش لونتین در مقاله معروفش برای صورتبندی اصولی درخصوص تکامل به وسیله انتخاب طبیعی^۳ منجر به بحث سطوح انتخاب شد. مشکل سطوح انتخاب در انتخاب طبیعی یکی از پایه‌ای‌ترین مشکلات در حیطه‌ی زیست‌شناسی تکاملی است که مستقیماً از منطق بنیادین داروین‌یسم نشات می‌گیرد. این مشکل را می‌توان حاصل سه عامل دانست که به نوعی توسط داروین شناسایی شده بود.

1. Signos Filosoficas

2. http://humbleapproach.templeton.org/Top_Down_Causation/SamirOkasha.html

3. Lewontin, R. C., "The Units of Selection", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1970.

اولین و اصولی‌ترین عامل همانا ماهیت انتزاعی اصل انتخاب طبیعی است. داروین استدلال کرد که اگر جمعیتی از ارگانیزم‌ها، از جهتی متفاوت بوده و برخی از واریانتها تولید مثل بیشتری نسبت به بقیه داشته و نیز اگر والدین گرایش به بارآوری شبیه به خود داشته باشند آنگاه ترکیب جمعیت در طول زمان دگرگون شده و بدین ترتیب افراد نامتناسب‌تر رفته‌رفته جای خود را به افراد متناسب‌تر می‌دهند. اما به راحتی می‌توان دریافت که استدلال داروین در سطح غیر فرد نیز قابل اعمال خواهد بود چرا که تمام موجودات یا نهادهایی که با هم متفاوتند و در نتیجه متفاوت تولید مثل کرده و فرزندان شبیه خودشان تولید می‌کنند، می‌توانند به عنوان موضوع تکامل داروین واقع گردند.

عامل دوم سازمان سلسله مراتبی^۱ حاکم بر جهان زیستی است. وجود زیستی را می‌توان از پایین‌ترین سطح آن یعنی ژن‌ها تا تجمعی از سلول‌های فرد و حتی اجتماع افراد در نظر گرفت که در نظر گرفتن ارگانیزم‌های چند سلولی فقط لحاظ کردن یک عنصر میانی از این سلسله مراتب است. هر ارگانیزم از اندام‌ها و بافت‌ها تشکیل شده که آنها نیز به نوبه‌ی خود از سلول‌ها ساخته شده‌اند. هر سلول نیز از هسته و اندامک‌ها که هسته‌ها از تعدادی کروموزوم و در نهایت در هر کروموزوم چندین ژن وجود دارد. از سوی دیگر در بالای سلسله مراتب زیستی نیز نهادهای زیستی دیگری نظیر جمع خویشاوندی، کلونی‌ها، جمعیت‌های محلی، گونه و کل زیست‌بوم‌ها وجود دارد. این چارچوب سلسله مراتبی امروزه برای ما واضح است لیکن یک وجه منطقی ضروری از جهان زیستی نیست. به علاوه از آنجا که زندگی اولیه احتمالاً چنین سلسله مراتب پیچیده‌ای نداشته بنابراین سطوح مختلف سلسله مراتبی می‌بایست تکامل یافته باشند. آنچه که باید دقیقاً در سلسله‌ی زیستی توضیح داده شود این است که کدام سطح باید لحاظ شود و چرا؟ اما یک نکته از ابتدا پیداست؛ همان‌طور که ارگانیزمی می‌تواند ارگانیزم دیگری را با تولید مثل ایجاد کند، نهادها در سطوح مختلف سلسله مراتب، چه

بالا تر و چه پایین تر نسبت به فرد، می‌توانند تولید مثل کنند. سلول می‌تواند با فرایند تقسیم سلول‌های دیگری را ایجاد کند و بهمین ترتیب ژن‌ها با همانندسازی DNA، گروه با انشقاق، گونه با گونه‌زایی. بنابراین مفهوم تناسب داروینی یعنی تعداد فرزند مورد انتظار می‌تواند بر نهادهای دیگری نظیر آنهایی که یاد شد اطلاق شود. بنابراین علی‌الاصول این نهادها می‌توانند جمعیت‌هایی را تشکیل دهند که از راه انتخاب طبیعی تکامل یابند. سومین عامل به فرایند انتخاب طبیعی مربوط نمی‌شود بلکه محصول آن است. انتخاب طبیعی سبب تکامل^۱ سازگاری‌های ارگانیزم می‌شود که این سازگاری‌ها ویژگی‌هایی برای بالا بردن شانس احتمال بقا و تولید مثل هستند. سازگاری به نوعی محصول انتخاب طبیعی بوده^۲ و چنین به نظر می‌رسد که فرصت بقا و تولید مثل بیشتر حاصل از انتخاب طبیعی، منافع نهاد مستقل می‌باشد. از این رو تکامل فرایندی خودخواهانه برای سازگاری و حفظ بقا و توان توالد بیشتر قلمداد می‌شود. اما در عمل نمونه‌های متنوعی از ایثار یا از خودگذشتگی^۳ خصوصاً در اجتماع‌های زیستی حشرات قابل رویت است. اگرچه می‌توان چنین ابراز کرد که رفتار «از خودگذشتگی تکاملی در سایه خودخواهی تکاملی» دیده می‌شود^۴ لیکن ایثار به معنی اینکه ارگانیزم رفتاری هزینه‌بر را به نفع دیگری (نه الزاماً خویشاوندش) در گروه انجام دهد در عرصه طبیعت قابل مشاهده است. بنابراین به نظر می‌رسد که چنین رفتارهایی، در تناقض با انتخاب طبیعی باشد. مهم‌ترین مثال از این دست رفتار ایثار گرایانه‌ی زنبورهای عسل کارگر است که با وجود فعالیت بسیار فقط سبب تولید مثل بیشتر ملکه می‌شوند. تناسب یک زنبور عسل از نگاه تکاملی صفر قلمداد می‌شود زیرا او هیچ فرصتی برای تولید مثل ندارد.

1. evolution

2. Williams, G. C., *Adaptation and Natural Selection*, Princeton, Princeton University Press, 1966.

3. altruism

۴. میانداری، حسن، «از خودگذشتگی تکاملی در سایه خودخواهی تکاملی»، مجله پژوهش‌های جانوری

(مجله زیست‌شناسی ایران)، ج ۲۶، ش ۲، ۱۳۹۲، ص ۱.

انتخاب طبیعی در سطح فرد ارگانیزم مستلزم عدم انجام رفتار ایثارگرایانه است چرا که هر نوع رفتار ایثارگری سبب کاهش تناسب جاندار خواهد بود، تناسبی که خودخواهانه به نظر می‌رسد.

این موضوع از دید داروین پنهان نماند و او توضیح ممکن‌تری را هوشمندانه ارائه کرد. او به این نکته اشاره داشت که ممکن است تکامل در سطح بالاتری هم‌چون گروه و یا اجتماع صورت پذیرفته باشد. گروه‌هایی که اعضاء ایثارگر بیشتری دارند ممکن است مزایای رقابتی بیشتری برای تکامل نسبت به گروه‌هایی که اعضاء خودخواه بیشتری دارند داشته باشند اگرچه حتی درون گروه، انتخاب طبیعی خودخواهی می‌طلبد.^۱

ایثارگری اصل مهمی را نشان می‌دهد و آن اینکه منافع یک سطح از سلسله مراتب زیستی ممکن است در سطح دیگری زیان قلمداد گردد که به تبع آن امر می‌تواند منجر به درگیری‌های بالقوه‌ای شود. برخی از ویژگی‌های ارگانیزم‌های نوین اهمیت این تعارض میان سطوح را نشان می‌دهند. عارضه‌ی سرطان در پستانداران یکی از نمونه‌های مشهور است. سرطان نمی‌تواند به عنوان یک اتفاق سازگاری ارگانیزمی توصیف شود چرا که اغلب نه تنها منجر به مرگ فرد می‌شود بلکه منافی نیز برای سطوح بالاتر نهادها نشان نمی‌دهد. اما سرطان تحت تأثیر فرایند انتخاب طبیعی در سطح سلولی است. بنابراین عدم سازش فرد ارگانیزم با انتخاب طبیعی سلول‌های سرطانی در سطح پائین‌تر، یعنی در سطح سلول‌ها، توصیف می‌شود چرا که آهنگ ازدیاد سلول‌های سرطانی به نسبت از دیگر سلول‌های بافت بیشتر است. به همین ترتیب، انتخاب میان ژن‌های مختلف با ژنوم یکسان یا میان هسته و ژن‌های میتوکندری می‌تواند همانند اثرات گفته شده در خصوص کل ارگانیزم اثر کند.

از تعامل این سه عامل توضیح داده شده سؤال سطح انتخاب در انتخاب طبیعی نتیجه می‌شود. سرشت انتزاعی اصل انتخاب طبیعی با طبیعت سلسله مراتبی جهان

1. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.11.

زیستی در می‌آمیزد و حاصل این است که انتخاب طبیعی می‌تواند در سطوح دیگری به جز فرد ارگانیزم اعمال شود و در نهایت وجود پدیده‌ای که بر اساس منافع ارگانیزمی توضیح داده نمی‌شود به نفع این است که به واقع این اتفاق افتاده است.

از سوی دیگر با پذیرفتن اینکه اصول داروینی توانایی بکارگیری در سطوح مختلف سلسله‌ی زیستی را شاید به‌طور هم‌زمان داشته باشد. چنانچه سلسله‌ی زیستی معینی را در نظر بگیریم، آن را مجموعه‌ای از واحدهایی که هر واحد بزرگ‌تر شامل تعدادی واحدهای کوچک‌تر می‌باشد در می‌یابیم. البته واحدهای کوچک‌تر هنگامی به صورت یک عضو واحد بزرگ‌تر لحاظ می‌شوند که میان آنها روابط فیزیکی برقرار شود و یا تعامل میان واحدهای کوچک‌تر به نوعی آنها را در سرنوشت اجتماعی‌شان هم هدف نماید. بر مبنای طبیعت انتخاب طبیعی^۱ ارتباط فیزیکی و یا تعامل میان اعضاء گروه یک طرفه نبوده و هماهنگی لازم سبب سازمان یافتگی آنان می‌شود. بنابراین همان‌گونه که یک سلول می‌تواند عضوی از اجتماع واحد بزرگ‌تر بیولوژیکی در نظر گرفته شود، حشره نیز واحد سازنده‌ی اجتماع حشرات گروهی لحاظ شود. نکته‌ای که باید در این خصوص دقت شود این است که اعضای یک اجتماع می‌تواند به‌صورت هم‌زمان در جمع دیگری عضو بشمار آید. در این صورت اعضاء میان گروهی نقش‌های متفاوت و کارکردهای دو یا چندگانه‌ای را خواهند داشت.^۲

مفاهیم کلیدی در انتخاب چندسطحی

انتخاب چند سطحی (MLS) نیاز به تغییرات ویژگی‌های شخصیتی، ارتباط تغییرات در تناسب و وراثت در بیش از یک سطح از سلسله‌ی زیستی دارد. یکی از اهداف مهم کتاب اکاشا دادن حسابی دقیق از ارتباطات میان شخصیت، تناسب و سلسله مراتب در

1. Sober, E., *The Nature of Selection*, Chicago, Chicago University Press, 1984.

2. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.44.

هر سطح است. به عنوان نخستین گام، اکاشا موضوع دسته‌بندی جمع‌هایی که می‌تواند در یک سطح از سلسله زیستی محسوب شود را به بحث می‌گذارد. او استدلال می‌کند که تمامی شرایط انتزاع موضوع تکامل آن‌گونه که برای فرد مستقل می‌تواند لحاظ شود به همان ترتیب می‌تواند در بقاء و تولید مثل گروه یا جمعیت متناسب‌تر لحاظ گردد. از منظر اکاشا پدیده‌ی تکامل بر اساس انتخاب طبیعی به همان‌گونه که در بقاء فرد مستقل اثری کامل دارد در حفظ گروه با توضیح انتخاب به صورت انتخاب چند سطحی می‌تواند سبب متکامل‌تر شدن جمعیت‌ها قلمداد گردد.

مشخصه‌ی جمعی: همان‌گونه که تفاوت میان مشخصه‌ای معین و قابل اندازه‌گیری در اعضای یک گروه ممکن است سبب انتخاب طبیعی شود سمیر اکاشا استدلال می‌کند که مشخصه‌هایی جمعی می‌تواند سبب انتخاب طبیعی در سطح گروه گردد. به بیان دیگر وجود برخی خصیصه‌های جمعی ممکن است سبب تولید مثل بیشتر یک گروه نسبت به گروه دیگری شود. این خصایص می‌تواند ویژگی‌های حاصل از هم‌افزایی و یا حتی رفتار ایثارگرانه اعضای گروه باشد. این چنین خصایص گاهی «نوظهور» نامیده می‌شوند.^۱

چرخه‌ی حیات و سبک‌های تولید مثل: برای درک هم‌زمان تناسب نسبت داده شده به اجزاء گروه یا کل آن نیاز است که چرخه‌ی حیات و سبک تولید مثل آنها در نظر گرفته شود.^۲ اکاشا چنین ادعا می‌کند که در حالت تک سطحی نه تنها می‌توان از سبک تولید مثل نهادها صرف نظر نمود بلکه لحاظ کردن چرخه‌ی حیات نیز ضرورتی نخواهد داشت. اما در حالت انتخاب چندسطحی از آنجا که چرخه‌ی حیات نهادها و اجزاء

1. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.48.

2. Ibid, p.50.

هم‌خوان نیست بنابراین نمی‌توان سبک تولید مثل نهادها را نادیده گرفت. عدم هم‌خوانی چرخه‌های حیات بدین معنی است که نسل‌های اعضاء و جمع‌ها دست بدست می‌شوند: تولید مثل اجزاء با تولید مثل جمع‌ها همراه است و برعکس.^۱ اکاشا مثال کروموزوم‌ها و سلول‌ها را در این خصوص مطرح می‌کند. تکثیر کروموزومی معمولاً در طی هر چرخه‌ی حیات سلول یکبار درست پیش از تقسیم سلولی اتفاق می‌افتد بنابراین تعداد نسل‌های سلول‌ها و کروموزوم‌ها یک اندازه خواهد بود. این در حالی است که سبک‌های تولید مثل دیگر در سطوح بالاتر نظیر تولید مثل جنسی عدم هم‌خوانی در بر خواهد داشت. اکاشا چنین ادعا می‌کند که این عدم هم‌خوانی در چرخه‌ی حیات، در شرایطی موضوع تقابل دو سطح را به لحاظ تولید مثل به نفع گروه یا فرد می‌چرخاند.

تناسب جمعی: در مقابل تناسب جزئی که با شاخص تعداد سلاله‌ی بازمانده از هر نهاد والد سنجیده می‌شود برای گروه و جمعیت‌های نهاد‌های زیستی یک تناسب جمعی قابل تصور است. اکاشا همراه با رویکرد مطلق و نسبی، دو نوع تناسب جمعی را متمایز می‌کند. در نوع اول، تناسب جمعی می‌تواند بر مبنای میانگین یا کل تناسب اجزاء متشکله‌ی اجتماع لحاظ شود پس متناسب‌ترین عضو متعلق به نهادی است که از او در نسل آینده سلاله‌ی بیشتری باقی می‌ماند.^۲ لیکن تناسب نوع دوم بر مبنای تعداد گروه باقی مانده از یک جمع والد تعریف می‌شود. بنابراین متناسب‌ترین جمع آنی است که بیشترین گروه سلاله را از مجموع نسل‌های بعدی خواهد داشت.^۳ تفاوت میان این دو تناسب جمعی را وی در صفحه‌ی ۵۴ کتابش با نمایش دو مجموعه‌ی والد فرضی A و B نشان می‌دهد. در مثال آورده شده، اگرچه دو مجموعه‌ی مزبور تعداد سلاله‌های برابری تولید کرده‌اند لیکن مجموعه‌ی والد A سه مجموعه‌ی سلاله‌ی چهار عضوی و

1. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.52.

2. Ibid, p.53.

3. Ibid, p.56.

مجموعه‌ی والد B چهار مجموعه‌ی سلاله‌ی سه عضوی تولید کرده‌اند. بنابراین به لحاظ تناسب جمعی نوع دوم مجموعه‌ی والد A متناسب‌تر قلمداد می‌شود. بر این اساس، بدین ترتیب انتخاب گونه تنها به سادگی مشابه انتخاب مرسوم گروه در سطحی بالاتر نیست.^۱

انواع انتخاب چندسطحی: بر مبنای تمایز میان دو نوع تناسب جمعی تعریف شده، دو نوع انتخاب چندسطحی قابل تصور می‌باشد. این امر سبب ابهامی است که در نوشته‌های بسیاری از فلاسفه‌ی علم و از جمله اکاشا درباره‌ی مفهوم انتخاب چند سطحی وجود دارد. این ابهام از آنجا ناشی می‌شود که انتخاب چند سطحی می‌تواند دو معنی داشته باشد. به بیان دیگر دو راه برای انتزاع اصول پایه‌ای داروینی از چیدمان سلسله‌ی زیستی وجود دارد. ابهام معمولاً در ارتباط میان انتخاب فرد مستقل و گروه که برگرفته از تفاوت میان تناسب جمعی نوع اول و دوم است، وارد بحث می‌شود اما برای هر سناریوی چند سطحی قابل تعمیم است.^۲

موضوع کلیدی در این ابهام از آنجا ناشی می‌شود که اجزاء یا جمع‌ها (یا هر دو) توانایی تشکیل سطح کانونی را دارند. اگر برای بررسی‌کنندگان بسامد انواع مختلف اجزاء که تقسیم آنها به زیر مجموعه‌هایی در گروه بسیار شایع است در کل جمعیت‌شان مهم باشد بنابراین اجزاء واحدهای کانونی خواهند بود و گروه‌ها بخشی از محیط می‌شوند. از سوی دیگر ممکن است خود گروه‌ها به عنوان واحدهای تکامل و نه به عنوان قسمتی از محیط زیست ترجیح داده شوند. اگر چنین باشد پیگیری بسامد تغییرات انواع جزء و انواع کل مورد نظر خواهد بود. اکاشا رویکرد اول به انتخاب چند سطحی را نوع

1. Arnold, A. J., & Fristrup, K., "The Theory of Evolution by Natural Selection: A Hierarchical Expansion", *Paleobiology*, 1982.

2. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.58.

یک (MLS1) و رویکرد دوم را انتخاب چند سطحی نوع دوم (MLS2) اطلاق کرده است.

تمایز میان انتخاب چند سطحی نوع یک و دو با تمایز میان تناسب‌های نوع یک و دو، جور می‌آید. به عنوان مثال برای MLS1 مدل «گروه-خصیصه‌ی» ویلسون (۱۹۷۵) را برای تکامل ایثارگرانه در نظر آورید. در این مدل ارگانیزم‌ها دارای دو نوع خودخواه و ایثارگر می‌باشند. آنها در گروه‌هایی برای بخشی از چرخه‌ی زندگیشان که در آن دوره تأثیرات تناسب پیش از درآمیختگی با کل جمعیت و زایش برجای می‌ماند، در نظر گرفته می‌شوند. در داخل هر گروه، ایثارگران تناسب کمتری نسبت به انواع خودخواه دارند اما گروه‌های دارای اعضاء ایثارگر بیشتر تناسب گروهی نوع یک بیشتری دارند که در نتیجه سلاله‌های بیشتری را در جمعیت کل خواهند داشت.

از سوی دیگر در نمونه‌ی مربوط به جابلونسکی (۱۹۸۷) می‌توان مثالی برای MLS2 را بازنمایی کرد. در مورد جابلونسکی توضیح دهنده این حقیقت است که پوشش معینی از نرم تنان، درگونه‌های با دامنه‌ی جغرافیایی فراگیرتر نسبت به گونه‌های با دامنه‌های کوچک‌تر، بیشتر معمول می‌شوند. توضیح پیشنهادی می‌تواند چنین باشد که گونه‌های با دامنه‌ی جغرافیایی فراگیرتر تناسب نوع دوم بیشتری دارند که از خود تعداد گونه‌های سلاله‌ی بیشتری باقی می‌گذارند و اینکه خصیصه در دامنه‌ی جغرافیایی قابل ارث رسیدن بوده است. این نکته قابل توجه است که فرضیه ارجاع موضوع به بسامد انواع مختلف ارگانیزم را ممکن نمی‌کند. حتی اگرچه خصیصه‌ی گونه‌ها در سؤال دامنه‌ی جغرافیایی علی‌القاعده بر خصیصه‌های ارگانیزمی نظیر جابه‌جایی و انتشار وابسته است. یکی از تفاوت‌های مهم میان MLS1 و MLS2 این است که در دومی تناسب جمعی با تعداد کل سلاله‌های تعریف می‌شود لیکن در MLS1 پایه‌ی ایجاد جمعیت اجزاء هستند که بروی تناسب اجزاء تمرکز می‌شود.

هر کدام از رویکردهای انتخاب چند سطحی را می‌توان با زبان آماری فرمول پرایس صورت‌بندی کرد. اکاشا نیز در فصل دوم کتابش با بیان مثالی از یک جمعیت کل مفروض به اثبات و استفاده‌ی فرمول پرایس می‌پردازد. نتیجه‌ی استفاده از فرمول پرایس برای انتخاب‌های چند سطحی رابطه‌ی میان کواریانس کل جامعه مفروض با کواریانس جمع-سطح و میانگین کواریانس جزء-سطح را به اثبات فرمولی می‌رساند.

علیت و انتخاب چند سطحی

توضیحات داروینی در مورد انتخاب طبیعی به صورتی علی است و بر این اساس یکی از سؤالات اصلی در مبحث انتخاب طبیعی برآمده از موضوع علیت است. اینکه میان تغییرات در خصیصه‌ای مشترک بین والدها و سلاله‌های جمعیت معینی هم‌بستگی وجود داشته باشد آیا دال بر وجود علتی مشخص می‌باشد یا اینکه فقط هم‌بستگی آماری بوده و محصول فرعی علت در سطح دیگر است؟

به کمک معادله‌ی پرایس می‌توان هم‌بستگی تغییرات میان والد و سلاله را فرمول‌بندی نمود و لیکن اینکه آیا این هم‌بستگی و یا هم‌تغییرپذیری به صورت علی وجود دارد؟ محل سؤال می‌باشد. این سؤال هنگامی که به مبحث انتخاب چند سطحی نوع اول و دوم می‌رسیم بسیار پیچیده می‌شود که اگر تولید مثل را نیز تولید مثل جنسی لحاظ کنیم بسیار پیچیده‌تر خواهد شد. برای توضیح تکامل در خصیصه‌ای معین تحت انتخاب طبیعی لازم است تعیین شود که تغییرات در خصیصه‌ای که قابل انتقال در سلسله‌ی زیستی است علت تغییرات در تناسب خواهد بود. به بیان دیگر تعداد سلاله‌های دارای خصیصه‌ای معین به علت واجد آن خصیصه بودن نسبت به دیگر سلاله‌ها در جمعیت کل افزایش داشته است. در یک سناریوی تک سطحی جایی که تمام نهادها در یک سطح زیستی مشخص قرار دارند مفهوم علیت مشکل زیادی حداقل در تئوری تکامل ایجاد نمی‌کند، البته ممکن است یافتن اینکه کدام خصیصه سبب

تناسب شده است مشکلی معرفت‌شناختی محسوب شود. می‌توان معادله‌ی پرایس را نقطه‌ی آغاز خوبی برای بحث انتخاب چند سطحی دانست، چراکه بیان می‌دارد انتخاب چند سطحی (چه از نوع اول یا دوم) نیاز به هم‌تغییری خصیصه-تناسب در بیش از یک سطح دارد. اما البته هم‌تغییری بیشتر تصویری آماری تا علی را متبادر می‌کند.^۱

موضوعات فلسفی در بحث سطوح انتخاب

واقع‌گرایی در برابر کثرت‌گرایی در باره‌ی سطوح انتخاب: یکی از مهم‌ترین موضوعات فلسفی در بحث سطوح انتخاب موضوع رئالیسم و پلورالیسم در این خصوص است. گفتمان رئالیستی درباره‌ی سؤال کدام سطح یا سطوح انتخاب‌کننده است؟ همواره معتقد به وجود پاسخی درست می‌باشد در حالی که از منظر پلورالیستی چنین نیست. در بحث‌های اولیه فلسفی گرایش برای لحاظ کردن یک سطح به عنوان سطح انتخاب وجود دارد که اصطلاحاً یگانه‌انگاری نامیده می‌شود که البته این اصطلاح از منظر برخی معنی متفاوتی دارد.^۲ یکی از معروف‌ترین این رویکردها در این اواخر، رویکرد ژن خودخواه^۳ است. معمولاً پلورالیست‌ها چنین ادعا می‌کنند که فرآیندهای انتخاب معینی می‌تواند با بیش از یک روش توضیح داده شود که انتخاب میان توضیحات رقیب صرفاً قراردادی و نه واقعی است. آر.ای. ویلسون در کتابش به توضیح کامل این امر می‌پردازد.^۴ بهر حال اکاشا دیدگاهی رئالیستی دارد.

1. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.80.

2. Barrett, M., & Godfrey-Smith, P., "Group Selection, Pluralism, and the Evolution of Altruism", *Philosophy and Phenomenological Research* LXV, 2003.

3. Dawkins, R., *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University Press, 1976.

4. Wilson, R. A., "Pluralism, Entwinement and the Levels of Selection", *Philosophy of Science*, 2003.

تقلیل‌گرایی: تقلیل‌گرایی را باید از حذف‌گرایی تمیز دهیم. حذف‌گرایی؛ نظریات، تعمیم بخشی‌ها و تبیین‌های زیست‌شناختی رابه نفع نظریات، قوانین و تبیین‌های فیزیکی حذف می‌کند؛ زیرا بر این باور است که قوانین زیست‌شناختی نادقیق، کاذب، غلط، غیرتجربی و فاقد قدرت پیش‌گویی هستند. حذف‌گرایی برخلاف تقلیل‌گرایی تمام قوانین، نظریات و تبیین‌های زیست‌شناختی و نقش آنها در علوم کاملاً پیشرفته را نفی می‌کند و آنها را به اتهام اینکه موانعی بر سر راه علوم دیگر به شمار می‌روند، کاملاً کنار می‌گذارد. اما تقلیل‌گرایی از سوی دیگر، زیست‌شناسی را به منزله علمی مهم و بنیادین می‌پذیرد و معتقد است زیست‌شناسی آنچه را که باید تبیین کند به خوبی می‌شناسد و کم‌وبیش تبیین‌های درستی ارائه می‌کند؛ اما این تبیین‌ها به وسیله یافته‌های علمی بنیادی‌تری باید بهبود یابند^۱ برچسب تقلیل‌گرایی معمولاً به بحث سطوح انتخاب زده می‌شود لیکن کاربری معنی دقیق آن مشکل می‌تواند باشد. به عنوان مثال ویلیامز^۲ بیان کرد که توضیحات داروینی می‌بایست همواره در پائین‌ترین سطح ممکن که اغلب تقلیل یافته نامیده می‌شوند، جست‌وجو شوند. داوکینز^۳ نیز که در نظریه‌اش واحد انتخاب واقعی را پائین‌ترین سطح دانسته رویکردی تقلیل‌گرایانه دارد. بنا به تعریف رویکرد توضیح بر اساس تقلیل‌گرایی، رویکردی است که در آن از توضیح اجزاء یک مجموعه برای توضیح یک کل استفاده می‌شود. یکی از سؤالات مطرح در این عرصه این است که آیا می‌توان تقلیل‌گرایی را در مباحث و سؤال سطوح انتخاب طبیعی بکار برد؟ اکاشا معتقد است که نمی‌توان چنین کرد.^۴

۱. روزنبرگ، آگزاندر، درآمدی معاصر بر زیست‌شناسی، ترجمه پریسا صادقیه، انتشارات پیام امروز، ۱۳۹۲ش، ص ۱۷۰.

2. Williams, *Adaptation and Natural Selection*.

3. Dawkins, *The Selfish Gene*.

4. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection*, p.129.

نتیجه

اکاشا با توسل به سه موضوع یعنی: الف. ساختار سلسله مراتبی زیستی، ب. ماهیت انتزاعی موضوع انتخاب طبیعی و ج. شواهد انتخاب در سطوح مختلف، چنین نتیجه می‌گیرد که امکان انجام فرایند انتخاب در سطوح مختلف وجود دارد و بر این اساس می‌شود در هر کدام از سطوح، واحدی که با تعریف واحد انتخاب هم‌خوانی داشته باشد به عنوان واحد انتخاب لحاظ نمود. وی تلاش می‌کند تا با توسل به فرمول‌بندی پرایس رابطه‌ای میان تناسب و مشخصه در میان جمعیت والد و سلاله بدست آورد. از رابطه‌ای که او بدست می‌آورد چنین نتیجه می‌شود که تغییرات کلی در مشخصه‌ای مفروض میان جمعیت والد و سلاله حاصل دو مقدار الف. کواریانس میان مشخصه و تناسب نسبی، ب. خطای انتقال مشخصه میان نسل‌ها است. اکاشا بر این اساس تعابیری از تناسب جمعی و به تبع آن امکان انتخاب در چند سطح از سلسله‌ی زیستی را توجیه می‌کند. از دیدگاه وی در هر کدام از سطوح سلسله‌ی زیستی می‌تواند انتخاب صورت پذیرد و آن واحدی که در سطح موردنظر اصطلاحاً تولید مثل می‌کند واحد انتخاب قلمداد می‌گردد. از بیان اکاشا چنین استنباط می‌شود که واحد انتخاب در هر کدام از سطوح می‌تواند وجود داشته باشد اما بیان او دال بر این نیست که در همه‌ی سطوح واحد انتخاب داریم. نتایج استدلال‌های وی منجر به توصیف دو نوع انتخاب در چند سطح می‌گردد که او آنها را به ترتیب $MLS1$ و $MLS2$ می‌نامد و تفاوت‌های این دو نوع انتخاب چند سطحی را با توسل به دو نوع تناسب جمعی توضیح می‌دهد. او برای هر کدام از این الگوها معادله‌ی پرایس را بکار می‌برد تا نشان دهد همواره در انتخاب طبیعی هم‌تغییری مشخصه‌ی مؤثر در فرایند تکامل میان جمعیت والد و سلاله وجود دارد. اکاشا در اکثر بخش‌های کتابش تلاش می‌کند تا برای هر کدام از بحث‌های مطرح در موضوع انتخاب طبیعی اولاً از فرمول پرایس استفاده نماید و با اثباتی آماری، موضوعات انتخاب را فارق از بیان مصادیق جزئی به صورت ریاضی درآورد و ثانیاً در

مواردی که تحلیل آماری مقدور نمی‌نماید از صورتبندی تحلیل متنی یا زمینه‌ای استفاده کند. او در نهایت سعی می‌کند تا از این روش برای توضیح انتقال‌های تکاملی عمده در رویکرد انتخاب چند سطحی استفاده نموده و بدین ترتیب تناسب جمعی را در قالبی از توصیف محصول فرعی یا جنبی و نیز هم افزایی جمعی به بحث مزبور ارتباط می‌دهد اگر چه دست آخر اذعان می‌دارد که در مورد صورتبندی پرایس و دیگر صورتبندی‌ها، با بحث دو سویه‌ی فلسفه و علم می‌بایست تعیین تکلیف نهایی انجام شود.

منابع

- روزنبرگ، آگزاندر، درآمدی معاصر بر زیست‌شناسی، ترجمه پریسا صادقیه، انتشارات پیام امروز، ۱۳۹۲ ش.
- میاننداری، حسن، «از خودگذشتگی تکاملی در سایه‌ی خودخواهی تکاملی»، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، ج ۲۶، ش ۲، ۱۳۹۲ ش.
- Arnold, A. J., & Fristrup, K., "The Theory of Evolution by Natural Selection: A Hierarchical Expansion", *Paleobiology*, 1982.
- Barrett, M., & Godfrey-Smith, P., "Group Selection, Pluralism, and the Evolution of Altruism", *Philosophy and Phenomenological Research LXV*, 2003.
- Dawkins, R., *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University Press, 1976.
- Lewontin, R. C., "The Units of Selection", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1970.
- Okasha, S., *Evolution And The Levels Of Selection*, Oxford University Press, 2006.
- Sober, E., *The Nature of Selection*, Chicago, Chicago University Press, 1984.
- Williams, G. C., *Adaptation and Natural Selection*, Princeton: Princeton University Press, 1966.
- Wilson, R. A., "Pluralism, Entwinement and the Levels of Selection", *Philosophy of Science*, 2003.