



علمی

طراحی یا شانس؟ ارزیابی استدلال پیچیدگی نافروکاستنی مایکل بهی و چالش های فلسفی گراهام آپي

سید محسن هاشمی^۱ ID، محمد محمدرضایی^۲ * ID

^۱ کارشناسی ارشد، فلسفه دین، پردیس فارابی دانشگاه تهران
^۲ استاد تمام، فلسفه دین، پردیس فارابی دانشگاه تهران

[10.22080/jepr.2025.28829.1267](https://doi.org/10.22080/jepr.2025.28829.1267)

چکیده

مقاله حاضر به بررسی و ارزیابی استدلال «پیچیدگی نافروکاستنی» مایکل بهی، به عنوان یکی از ارکان نظریه طراحی هوشمند، و چالش های فلسفی گراهام آپي در قبال آن می پردازد. بهی معتقد است که سیستم های بیولوژیکی خاصی وجود دارند که دارای اجزای وابسته به هم هستند به طوری که حذف هر یک از جزء ها، مستلزم از کار افتادن کل سازگان می شود و چنین سازگان های خاص و پیچیده نمی توانند با فرآیندهای تکاملی تدریجی تبیین شوند. او استدلال می کند که چنین سیستم هایی مستلزم نیاز به یک طراح هوشمند است. در مقابل، گراهام آپي استدلال می کند که تبیین های جایگزینی برای پیچیدگی این سیستم ها از قبیل مضاعف سازی زن، نوسازگاری و همکاری اشتراکی ژنی وجود دارد. همچنین گراهام آپي با طرح اشکال بر عدم وضوح تعریف پیچیدگی تقلیل ناپذیر و بدیهی نبودن استنتاج خداآوری از این استدلال، تبیین بهی را به چالش می کشد. این پژوهش با روش تحلیلی-انتقادی، ابتدا به تبیین استدلال بهی و مؤلفه های کلیدی آن (مانند تعریف پیچیدگی نافروکاستنی و شواهد زیست شناختی) پرداخته است. نتایج مقاله نشان می دهد که نقدهای آپي، اگرچه چالش برانگیز هستند، اما ناکافی بوده و نمی توانند استدلال بهی را به طور کامل رد کنند. نویسنده با دفاع از استحکام منطقی و علمی استدلال بهی، نتیجه می گیرد که نظریه طراحی هوشمند همچنان به عنوان یک جایگزین معتبر برای نظریه تکامل، قابل دفاع است.

تاریخ دریافت:

۲۳ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۲۷ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ انتشار:

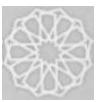
۲۲ تیر ۱۴۰۴

کلیدواژه ها:

پیچیدگی تقلیل ناپذیر، مایکل بهی،
گراهام آپي، نظریه تکامل، طراحی
هوشمند

* نویسنده مسئول: محمد محمدرضایی

آدرس: پردیس فارابی دانشگاه تهران



۱ مقدمه

در قلمرو زیست‌شناسی و فلسفه، کمتر بحثی به اندازه بحث پیرامون مفهوم پیچیدگی نافروکاستنی مایکل بهی، مشاجره برانگیز بوده است. بهی که در کتاب تأثیرگذار خود **جعبه سیاه داروین (۱۹۹۶)** معرفی شد، استدلال می‌کند که برخی از سیستم‌های بیولوژیکی آنقدر پیچیده و وابسته به هم هستند که نمی‌توانند از طریق فرآیندهای تکاملی تدریجی بوجود آمده باشند. در قلب بحث این سوال مطرح است که آیا پیچیدگی سیستم‌های بیولوژیکی را می‌توان با روند تدریجی و تکامل توضیح داد یا اینکه آیا آنها به مداخله یک طراح هوشمند نیاز دارند؟ بهی معتقد است که این سیستم‌ها، که با ساختارهایی مانند تاژک باکتریایی^۱ و سیستم ایمنی^۲ نمونه‌سازی می‌شوند، سطحی از پیچیدگی را نشان می‌دهند که مستلزم نیاز به یک طراح هوشمند است. در مقابل، فیلسوف گراهام آپي اظهارات بهی را به چالش می‌کشد و معتقد است که تفسیرهای او از نظریه تکامل اساساً ناقص است. آپي استدلال می‌کند که انتخاب طبیعی در واقع می‌تواند دلیل پیدایش ویژگی‌های پیچیده زیستی باشد، بنابراین ادعاهای بهی در مورد پیچیدگی نافروکاستنی را تضعیف می‌کند. این نوشتار به بررسی اعتبار علمی و فلسفی استدلال پیچیدگی نافروکاستنی مایکل بهی و واگوی نقدهای گراهام آپي بر این استدلال می‌پردازد. درواقع، مسئله محوری این است: آیا استدلال پیچیدگی نافروکاستنی می‌تواند به‌عنوان شاهی معتبر برای طراحی هوشمند در طبیعت مطرح شود، یا نقدهای فلسفی و علمی (مانند آنچه گراهام آپي مطرح می‌کند) آن را بی‌اعتبار می‌سازند؟

مایکل بهی

مایکل جی بهی^۳ (زاده ۱۸ ژانویه ۱۹۵۲ میلادی) نویسنده و بیوشیمی دان آمریکایی است که کار خود را بر روی طراحی هوشمند در دهه ۱۹۸۰ آغاز کرد. او اولین کتاب خود را با موضوع «**جعبه سیاه داروین: چالش بیوشیمیایی برای تکامل**»^۴ در سال ۱۹۹۶ منتشر کرد. این کتاب، مفهوم پیچیدگی نافروکاستنی را معرفی کرد، که استدلال می‌کند برخی سیستم‌های بیولوژیک خاص، پیچیده تر از آن هستند که از طریق انتخاب طبیعی تکامل یافته باشند. بهی ادعا کرد که این سیستم‌ها برای عملکرد به چندین مؤلفه نیاز دارند و حذف هر یک از مؤلفه‌ها سبب غیرکارکرد سیستم می‌شود.

استدلال بهی برای پیچیدگی نافروکاستنی بر اساس تجزیه و تحلیل او از سیستم‌های بیولوژیکی مختلف، از جمله آبشار لخته شدن خون، تاژک باکتریایی و چشم بود. او استدلال کرد که این سیستم‌ها نمی‌توانند از طریق یک سری تغییرات کوچک و تدریجی تکامل یافته باشند، زیرا مراحل میانی مزیت انتخابی ایجاد نمی‌کنند.

بهی همچنان به نوشتن و سخنرانی در مورد طراحی هوشمند ادامه می‌دهد و چندین کتاب در این زمینه منتشر کرده است که از آن جمله می‌توان به «*The Edge of Evolution*» که در سال ۲۰۰۷ انتشار یافت و کتاب دیگر ایشان با نام «*Darwin Devolves*» است که در سال ۲۰۱۹ انتشار یافت اشاره کرد.

گراهام آپي

گراهام آپي (۱۹۶۰) در زندگینامه‌ای که از خود در سایت دانشگاه موناش^۵ استرالیا منتشر کرده است اینگونه می‌گوید:

«من استاد فلسفه در موناش و عضو آکادمی علوم انسانی استرالیا و سردبیر اصلی مجله Australasian Philosophical Review هستم. همچنین سخنران اصلی بیست و پنجمین کنگره جهانی فلسفه بودم که در جولای ۲۰۲۳ در ملبورن برگزار شد. مدرک BSc/BA (Hons) از ملبورن و دکترا از پرینستون دارم. پایان نامه من در مورد معنائشناسی برای توصیف نگرش گزاره‌ای^۶ (فلسفه زبان) بود. برخی از تالیفات اولیه من در زمینه فلسفه زبان و زیبایی‌شناسی بود. بیشتر مقالات اخیر من در زمینه فلسفه دین بوده است (البته تالیفاتی در حوزه متافیزیک، معرفت‌شناسی و فلسفه علم نیز بوده است).

من عضو هیات تحریریه: مجله فلسفه آنالس^۷، مجله فلسفه استرالیا^۸، مجله اروپایی فلسفه دین^۹، مجله بین‌المللی فلسفه دین^{۱۰}، الهیات گشوده^{۱۱}، مطالعات آکسفورد در فلسفه دین^{۱۲}، حوزه فلسفه^{۱۳}، مطالعات دینی^{۱۴}، مطالعات سکولار^{۱۵}، و سوفیا^{۱۶} هستم.

علاوه بر کتاب استدلال‌های هستی‌شناختی، کتابی درباره استدلال‌های وجود خدا، کتابی درباره بی‌نهایت، کتابی درباره صفات الهی، کتابی درباره بهترین استدلال علیه وجود خدا، مقدمه‌ای کوتاه درباره فلسفه دین، کتابی درباره طبیعت‌گرایی و

⁸-Australasian Journal of Philosophy.

⁹-European Journal for Philosophy of Religion.

¹⁰-International Journal for Philosophy of Religion.

¹¹-Open Theology.

¹²-Oxford Studies in Philosophy of Religion.

¹³-Philosophy Compass.

¹⁴-Religious Studies.

¹⁵-Secular Studies.

¹⁶-Sophia.

¹- The bacterial flagellum.

²- The immune system.

³- Michael J. Behe.

⁴- Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution.

⁵-<https://research.monash.edu/en/persons/graham-oppy>

⁶-Semantics for propositional attitude ascriptions.

⁷-Annales Philosophici.



ضروری است و حذف هر یک از اجزای آن تله را بی فایده می‌کند. بهی استدلال می‌کند که تله موش نمونه ای از یک سیستم پیچیده نافروکاستنی است، زیرا برای عملکرد به همه اجزای آن نیاز دارد. سپس بهی این مفهوم را برای سیستم‌های بیولوژیکی به کار می‌برد و استدلال می‌کند که آنها نیز پیچیدگی‌های نافروکاستنی از خود نشان می‌دهند. او به چند نمونه از قبیل آبشار انعقادی خون و تاژک باکتریایی و چشم اشاره می‌کند.

استدلال بهی این است که این سیستم‌های بیولوژیکی آنقدر پیچیده و وابسته به هم هستند که نمی‌توان آنها را با فرآیند تکامل از طریق انتخاب طبیعی توضیح داد. او ادعا می‌کند که احتمال به وجود آمدن همه اجزای ضروری به طور همزمان بسیار کم است، و بعید است که این سیستم‌ها از طریق جهش و انتخاب تصادفی تکامل یافته باشند.

استدلال بهی

بهی می‌گوید داروین^{۱۱} (۱۸۰۲-۱۸۸۹) می‌دانست که نظریه تکامل تدریجی بر اساس انتخاب طبیعی^{۱۲}، بار سنگینی را به دوش می‌کشد. (Behe, P.1996, P.39) داروین می‌گوید:

«اگر بتوان ثابت کرد که اندام پیچیده‌ای وجود دارد که احتمالاً با تغییرات متعدد، متوالی و جزئی تشکیل نشده باشد، نظریه من به طور قطع شکست خورده است.» (Darwin, 1872, P.154)

بهی می‌گوید: به جرات می‌توان گفت که بیشتر شک و تردیدهای علمی درباره داروین^{۱۳} در قرن گذشته بر این الزام متمرکز بوده است. منتقدان داروین تردید داشتند که معیار شکست او برآورده شده است. اما چه نوع سازگان (System) بیولوژیکی را نمی‌توان با «تغییرات متعدد، متوالی و جزئی»^{۱۴} تشکیل داد؟

بهی از یک سازگان پیچیده نافروکاستنی آغاز می‌کند. او می‌گوید مراد من از پیچیدگی نافروکاستنی، یک سازگان یکپارچه است که از چندین بخش تشکیل شده است و هر بخشی مترتب بر بخش دیگر است و به عملکرد اصلی کمک می‌کنند، به طوری که حذف هر یک از بخش‌ها، باعث می‌شود عملکرد سازگان متوقف شود. به بیان دیگر سازگان پیچیده نافروکاستنی یا غیر قابل تقلیل به سازگانی گفته می‌شود که دارای اجزای متعددی است که برای عملکرد صحیح آن ضروری هستند و

دین، کتابی درباره الحاد، کتابی درباره الحاد و ندانم‌گرایی نیز نوشته ام. و به همراه مایکل اسکات^۱ یک کتاب درسی در مورد فلسفه دین نوشتم. همچنین به همراه نیک تراکاکس^۲ یک کتاب پنج جلدی درباره تاریخ فلسفه دین غرب^۳ و یک اثر چهار جلدی درباره گفتگوی بین ادیان^۴ را ویرایش کردم. با جو کوترسکی^۵، من یک کتاب استدلال در مورد خدا باوری و الحاد ویرایش کردم. من همچنین یک کتاب راهنمای فلسفه دین معاصر^۶ و یک جلد مقالات جدید در مورد استدلال‌های هستی‌شناختی^۷، و یک جلد درآمدی بر الحاد و فلسفه^۸ را ویرایش کرده ام.

علاقه اصلی تحقیقاتی من به بحث در مورد وجود خدا بوده است. به طور کلی، من به طیف وسیعی از موضوعات در فلسفه دین (شامل سوالات مختلف در مورد صفات الهی، خلقت گرایی، معرفت‌شناسی باور دینی، و معنویت و بهداشت) پرداخته‌ام. بیشتر تالیفات من در حوزه مباحث هستی‌شناسی، کیهان‌شناسی، شرط بندی پاسکال^۹، و مباحث شر بوده است.^{۱۰}

پیچیدگی نافروکاستنی^{۱۰}

مفهوم پیچیدگی نافروکاستنی مایکل بهی یک بحث اصلی در کتاب او «جعبه سیاه داروین: چالش بیوشیمیایی برای تکامل» (۱۹۹۶) است. بهی پیچیدگی نافروکاستنی را اینگونه تعریف می‌کند: «یک سیستم منفرد متشکل از چندین بخش کاملاً منطبق و متقابل که به عملکرد اساسی سیستم کمک می‌کند، که در آن حذف یک بخش اساسی باعث می‌شود که سیستم به طور موثری از کار بیفتد.» (Behe, 1996, P.39)

بهی استدلال می‌کند که سیستم‌های پیچیده نافروکاستنی را نمی‌توان با فرآیند تکامل از طریق انتخاب طبیعی توضیح داد؛ زیرا اجزای سیستم به یکدیگر وابسته هستند و سیستم به عنوان یک کل نمی‌تواند بدون همه اجزای آن عمل کند. او ادعا می‌کند که احتمال به وجود آمدن همه اجزای ضروری به طور همزمان بسیار کم است، و بعید است که این سیستم‌ها از طریق جهش و انتخاب تصادفی تکامل یافته باشند. بهی برای نشان دادن مفهوم خود از مثال تله موش استفاده می‌کند. (Behe, 1996, P.40-42) تله موش از اجزای مختلفی از جمله فنر، ماشه و چکش تشکیل شده است. هر جزء برای عملکرد تله موش

7 - Ontological arguments.

8 - A Companion to Atheism and Philosophy.

9 - Pascals' wager.

10 - Irreducible complexity.

11 - Charles Robert Darwin.

12 - Theory of gradual evolution by natural selection.

13 - Darwinism.

14 - numerous, successive, slight modifications.

1- Michael Scott.

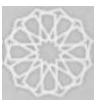
2- Nick Trakakis.

3- Ancient Philosophy of Religion: The History of Western Philosophy of Religion

4- Interreligious philosophical dialogues.

5- Joe Koterski.

6 - The Routledge Handbook of Contemporary Philosophy of Religion.



شده به نام *آنتناید*^۱ وجود دارد که دانشمندان می‌توانند در یک مگس میوه^۲ آزمایشگاهی ایجاد کنند. این موجود جهش یافته^۳، به جای شاخک هایش، پاهایی از سروش بیرون می‌آورد. اگر چه این تغییر، بزرگ به نظر می‌رسد، اما واقعا اینگونه نیست. پاهای روی سر، پاهای معمولی مگس میوه هستند، فقط در یک مکان متفاوت واقع شده‌اند.

بهی می‌گوید: در اینجا می‌توانیم یک استدلال بیان کنیم که ممکن است مفید باشد. فهرستی گام به گام از دستورالعمل‌ها را در نظر بگیرید. جهش^۴، تغییر در یکی از خطوط دستورالعمل است. کاری که یک جهش نمی‌تواند انجام دهد این است که تمام دستورالعمل‌ها را در یک مرحله تغییر دهد. مثلاً به جای رادیو، یک دستگاه فکس بسازد. حال سوال اصلی اینجاست که آیا می‌توان تغییرات آناتومیک متعدد را با بسیاری از جهش‌های خرد و کوچک تبیین کرد؟ بهی می‌گوید: پاسخ ناامید کننده این است که ما نمی‌توانیم چنین چیزی بگوییم. چشم مهره داران دارای اجزای مولکولی زیادی – در حد ده هزار نوع مختلف مولکول – هستند که فهرست کردن آنها و حدس و گمان درباره جهش‌هایی که ممکن است آنها را ایجاد کرده باشد، در حال حاضر غیر ممکن است. برای ما بحث در مورد اینکه آیا تکامل داروینی می‌تواند چنین ساختارهای بزرگی را ایجاد کند، مانند این است که دانشمندان قرن نوزدهم بحث می‌کنند که آیا سلول‌ها می‌توانند خود به خود ایجاد شوند یا خیر؟ این گونه بحث‌ها بی‌نتیجه است؛ زیرا همه مولفه‌ها مشخص نیستند. البته بهی تأکید می‌کند که به این جهت که ما هنوز نتوانسته‌ایم مساله تکامل چشم را بررسی کنیم، به این معنا نیست که نمی‌توانیم ادعاهای داروینیسم را برای هیچ ساختار بیولوژیکی ارزیابی کنیم. وقتی از سطح یک حیوان کامل – مانند سوسک – یا کل یک اندام – مانند چشم – به سطح مولکولی تنزل پیدا می‌کنیم، در بسیاری از موارد، می‌توانیم در بستر تکامل توضیح بدهیم؛ زیرا اجزای بسیاری از مولکول‌ها، شناخته شده‌اند. (Behe, 1996, P.39)

در ادامه بهی پرستی را مطرح می‌کند مبنی بر اینکه چگونه می‌توانیم یک سازگان پیچیده نافروکاستنی را تشخیص دهیم؟ با توجه به ماهیت جهش، چه زمانی می‌توانیم اطمینان حاصل کنیم که یک سازگان بیولوژیکی به طور نافروکاستنی پیچیده است؟

او می‌گوید: اولین گام در تعیین پیچیدگی فروناکاستنی^۵ این است که هم عملکرد سازگان و هم تمام اجزای آن را مشخص نماییم. یک شیء پیچیده فروناکاستنی از چندین بخش تشکیل شده است که همه آنها به عملکرد [کل سازگان] کمک می‌کنند. برای جلوگیری از مشکلاتی که در مورد اشیاء بسیار پیچیده –

حذف هر یک از آنها باعث توقف عملکرد کل سازگان می‌شود. بهی استدلال می‌کند که چنین سازگان‌هایی نمی‌توانند از طریق تغییرات تدریجی و در طول زمان و آن طور که نظریه تکاملی داروینی پیشنهاد می‌کند، تکامل یافته باشند؛ زیرا این نوع سازگان‌ها نیاز به حضور تمام اجزاء و قطعات ضروری به طور همزمان دارند تا بتوانند به طور موثر عمل کنند. بهی می‌گوید از آنجایی که انتخاب طبیعی صرفاً می‌تواند سازگان‌هایی را انتخاب کند که در حال حاضر کار می‌کنند، در نتیجه اگر یک سازگان بیولوژیکی نتواند به تدریج ایجاد شود، پس باید به عنوان یک واحد یکپارچه، در یک لحظه پدید آمده باشد و این جهش و ظهور ناگهانی، توضیح چگونگی انتخاب طبیعی بر چنین ساختاری را در طول توسعه‌اش دشوار می‌سازد. (Behe, 1996, P.39)

بهی می‌گوید: حتی اگر یک سازگان بیولوژیکی خاص به طور پیچیده و نافروکاستنی به نظر می‌رسد، لزوماً به این معنا نیست که نمی‌توانست به طور غیر مستقیم (تکاملی) از طریق چندین مرحله کوچک‌تر به جای اینکه مستقیم و جهشی و یکباره ایجاد شود، توسعه یابد. با این حال، با افزایش تعداد و پیچیدگی چنین سازگان‌های ظاهراً غیر ضروری، احتمال یافتن یک مسیر جایگزین به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد، و به‌طور فزاینده‌ای بعید به نظر می‌رسد که آنها به طور مستقل، از طریق مکانیسم‌های تکاملی استاندارد تولید شده باشند. بنابراین، انباشت نمونه‌های متعدد پیچیده به ظاهر نافروکاستنی به این می‌انجامد که توضیحات سنتی داروینی در توضیح منشأ چنین سازگان‌هایی بدون استناد به وجود یک طراح هوشمند قاصر است و اطمینان ما از اینکه معیار شکست داروین برآورده شده است را افزایش می‌دهد. بهی می‌گوید: تقریباً همه پذیرفته‌اند که چنین رویدادهای ناگهانی و جهشی با تدریج‌گرایی که داروین تصور می‌کرد آشتی ناپذیر است. (Behe, 1996, P.39)

ریچارد داوکینز به خوبی این مساله را توضیح می‌دهد. او می‌گوید:

«به احتمال زیاد، تکامل در واقع همیشه تدریجی نیست. اما زمانی که از آن برای توضیح پیدایش اشیاء پیچیده و ظاهراً طراحی شده – مانند چشم – استفاده می‌شود، باید تدریجی باشد؛ زیرا اگر در این موارد، تدریجی نباشد، اصلاً قدرت تبیینی و توضیحی ندارد. بدون در نظر گرفتن فرآیند تدریجی در این موارد، ما به معجزه بر می‌گردیم که مرادف با عدم وجود تبیین و توضیح است.» (Dawkins, 1995, P.83)

بهی می‌گوید دلیل این امر در ماهیت جهش است. به طور کلی یک جهش می‌تواند در بهترین حالت، فقط یک تغییر کوچک در موجود ایجاد کند، هر چند این تغییر کوچک، در چشم ما بزرگ به نظر برسد. برای مثال یک جهش شناخته

⁴– Mutation.

⁵– Irreducible complexity.

¹– Antennapedia.

²– Fruit fly.

³– The mutant creature.



چکش فلزی که وظیفه له کردن موش کوچک را انجام می‌دهد. (۳) فتری با انتهای کشیده برای فشار دادن به سکو و چکش، هنگام تحریک شدن تله. (۴) یک گیره حساس، که با اعمال فشار خفیف، آزاد می‌شود. (۵) یک میله فلزی که به گیره متصل می‌شود و وقتی تله تحریک و فعال می‌شود، چکش را عقب نگه می‌دارد.

مانند چشم‌ها، سوسک‌ها یا سایر سازگان‌های بیولوژیکی چند سلولی - با یک مثال مکانیکی ساده، تله موش^۱ شروع می‌کنیم. کارکرد تله موش، بی حرکت کردن موش است، تا نتواند کارهایی مانند جویدن کیسه‌های آرد یا سیم‌های برق انجام دهد. تله‌های موش (شکل ۱) شامل قسمت‌هایی است: (۱) یک سکوی چوبی تخت که به عنوان پایه عمل می‌کند. (۲) یک



شکل ۱

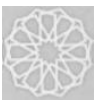
این یک پیشرفت طبیعی به نظر می‌رسد؛ هم به این جهت که فهرستی از چیزهایی است که می‌توان از همه آنها برای حمل و نقل استفاده کرد و هم به این جهت که آنها به ترتیب پیچیدگی مرتب شده‌اند. آنها را به لحاظ مفهومی می‌توان به هم متصل کرد و در یک زنجیره واحد قرار داد، اما آیا مثلاً دوچرخه، یک پیشرو فیزیکی و بالقوه دارویی برای موتورسیکلت است؟ خیر. این فقط یک پیش درآمد مفهومی است. هیچ موتورسیکلتی در تاریخ، حتی اولین موتورسیکلت، صرفاً با اصلاح یک دوچرخه به صورت پلکانی ساخته نشده است. بهی می‌گوید: اگر برای مثال یک کارخانه دوچرخه سازی را در نظر بگیریم که با قرار دادن بخش‌های مختلف، دوچرخه تولید می‌کند. حال اگر مطابق تکامل دارویی پیش برویم آیا می‌توانیم دوچرخه را به موتورسیکلت تبدیل کنیم؟ حتی اگر فرض کنیم اجزای یک ماشین چمن زنی به طور تصادفی وارد این کارخانه دوچرخه سازی شود آیا می‌توان تصور کرد که یک موتورسیکلت در چند مرحله تولید شود؟ کارخانه‌ای که دوچرخه می‌ساخت، به سادگی نمی‌توانست موتورسیکلت را با انتخاب طبیعی که بر اساس «تغییرات متعدد، متوالی و جزئی» عمل می‌کند حاصل شود. در واقع هیچ نمونه‌ای در تاریخ وجود ندارد که تغییر پیچیده‌ای در یک محصول به این شیوه رخ دهد. بنابراین یک دوچرخه ممکن است یک پیش درآمد مفهومی برای یک موتورسیکلت باشد، اما یک پیش درآمد فیزیکی نیست، در حالی که تکامل دارویی به پیش سازهای فیزیکی نیاز دارد.

گام دوم در تعیین اینکه آیا یک سازگان به طور نافروکاستنی پیچیده است یا خیر، این است که پرسیم آیا تمام اجزا برای عملکرد، مورد نیاز هستند یا خیر؟ در این مثال پاسخ به روشنی مثبت است. فرض کنید یک روز عصر هنگام مطالعه، صدای پاهای کوچکی را در انبار می‌شنوید و برای تهیه یک تله موش به کشوی ابزار می‌روید. اما متأسفانه، تله موش معیوب است و یکی از قطعاتی که در بالا ذکر شد را ندارد. کدام قسمت ممکن است وجود نداشته باشد و همچنان به شما امکان گرفتن موش را بدهد؟

بهبی در ادامه متذکر نکته بسیار دقیق و مهمی می‌شود و آن اینکه ما می‌بایست میان پیش سازهای فیزیکی و مفهومی تمایز قائل شویم. تله موشی که در بالا توضیح داده شد، تنها راه و تنها سازگانی نیست که می‌توان با کمک آن موش‌ها را گرفت. برای مثال می‌توان از تله چسب یا جعبه‌ای که یک طرف آن باز است یا با تفنگ به موش شلیک کرد. با این حال، این موارد پیش سازهای فیزیکی تله موش استاندارد نیستند؛ زیرا نمی‌توانند گام به گام مطابق تکامل دارویی به تله‌ای با پایه، چکش، فنر، میله نگهدارنده و... تبدیل شوند. برای روشن شدن موضوع، این لیست را در نظر بگیرید:

دوچرخه ← موتورسیکلت ← خودرو ← هواپیما ←
جت ← شاتل فضایی

¹- Mousetrap.



آپی مبتنی بر مطالبی که بهی ارائه می‌دهد، سعی داشته است استدلال او را به شکل زیر بیان کند:

(۱) مواردی وجود دارند که وجود پیچیدگی نافروکاستنی در آن‌ها، ما را به درستی به استنباط به طراحی هوشمند سوق می‌دهد.

(۲) (بنابراین) به طور کلی، وجود پیچیدگی نافروکاستنی، تضمینی برای طراحی هوشمند است.

(۳) پیچیدگی نافروکاستنی در دنیای طبیعی وجود دارد.

(۴) (بنابراین) عناصری از جهان طبیعی وجود دارند که محصول طراحی هوشمند هستند.

آپی می‌گوید: استدلال فوق نشان می‌دهد که استدلال بهی تا چه حد به استدلال پیلی نزدیک است. علاوه بر این کسانی که گزارش من از استدلال پیلی را رد می‌کنند، می‌توانند استدلال بهی را به شکلی ارائه دهند که شباهت زیادی به نسخه مورد نظر آنها از استدلال پیلی داشته باشد. به عنوان مثال فرض کنید که استدلال پیلی مبتنی بر بهترین تبیین باشد، بدون شک فرض خواهید کرد که استدلال پیلی به شکل زیر است:

(۱) جهان طبیعی دارای پیچیدگی نافروکاستنی است. (مقدمه)

(۲) اگر ما و جهان، محصول طراحی هوشمند باشیم، این واقعیت به خوبی توضیح داده می‌شود. (مقدمه)

(۳) هیچ توضیح دیگری در مورد این واقعیت وجود ندارد که به اندازه کافی خوب باشد. (مقدمه)

(۴) (از این رو) احتمالاً ما و جهان محصول طراحی هوشمند هستیم. (از ۱، ۲ و ۳)

نقد آپی بر استدلال بهی

آپی می‌گوید ایرادهای مختلفی وجود دارد که می‌توان علیه استدلالی که من به بهی نسبت دادم، وارد کرد. من در اینجا فقط به تعداد انگشت شماری از آن ایرادات اشاره خواهم کرد:

عدم تعریف واضح از پیچیدگی نافروکاستنی

آپی معتقد است که تعریف بهی از پیچیدگی نافروکاستنی نامشخص و مبهم است. بهی پیچیدگی نافروکاستنی را به عنوان سیستمی تعریف می‌کند که برای عملکرد به چندین مؤلفه نیاز دارد و حذف هر یک از اجزاء سیستم را غیر کاربردی می‌کند. با این حال، آپی استدلال می‌کند که این تعریف بسیار مبهم است و معیار روشنی برای تعیین اینکه چه چیزی به عنوان یک سیستم پیچیده نافروکاستنی محسوب می‌شود ارائه نمی‌دهد. (Oppy, 2006, p. 123-125)

عدم در نظر گرفتن تبیین‌های جایگزین

آپی استدلال می‌کند که استدلال بهی بدون در نظر گرفتن تبیین‌های جایگزین برای پیچیدگی سیستم‌های بیولوژیکی تکیه دارد. بهی ادعا می‌کند که سیستم‌های پیچیده تقلیل‌ناپذیر را

بهی می‌گوید: زیست-شیمیایی نشان داده است که هر سازگان بیولوژیکی شامل بیش از یک سلول – مانند یک اندام یا یک بافت – لزوماً یک شبکه پیچیده‌ای از بسیاری از سازگان‌های مختلف با پیچیدگی بسیار بالایی است. ساده ترین سلول خودکفا و در حال تکثیر، ظرفیت تولید هزاران پروتئین مختلف و مولکول‌های دیگر را در زمان‌های مختلف و تحت شرایط متغیر دارد. سنتز، تخریب، تولید انرژی، تکثیر، نگهداری از ساختار سلول، تحرک، تنظیم، تعمیر، ارتباطات و... همه این عملکردها در هر سلول انجام می‌شود و هر عملکرد، خود به تعامل بخش‌های متعددی نیاز دارد.

از آنجایی که هر سلول شبکه‌ای در هم تنیده از سازگان‌ها است، آیا ساختارهای چند سلولی می‌توانستند به روش داروینی گام به گام تکامل یافته باشند؟ این مانند این است که برسیم آیا یک دوچرخه می‌تواند به یک موتورسیکلت تبدیل شود؟ بلکه آیا یک کارخانه دوچرخه می‌تواند به یک کارخانه موتورسیکلت تبدیل شود یا خیر؟ نه تنها چشم بسیار پیچیده است، بلکه نقطه حساس به نور که داوینز بحث خود را با آن آغاز می‌کند، خود عضوی چند سلولی است که هر یک از سلول‌های آن، پیچیدگی یک موتورسیکلت یا تلوزیون را دارد. اشیاء مکانیکی نمی‌توانند مانند سازگان‌های بیولوژیکی تکثیر و جهش پیدا کنند، اما فرضیه سازی رویدادهای مشابه در یک کارخانه خیالی، نشان می‌دهد که جهش و تولید مثل، مانع اصلی تکامل اجسام مکانیکی نیستند. این الزامات خود رابطه ساختار و عملکرد است که تکامل به سبک داروینی را باطل می‌کند.

تجزیه و تحلیل ماشین‌ها نسبتاً آسان است؛ زیرا هم عملکرد آنها و هم تمام قطعات آنها و هر پیچ و مهره آن شناخته شده است. بنابراین دیدن اینکه آیا هر بخش معینی برای عملکرد سازگان مورد نیاز است یا خیر، ساده است. اگر یک سازگان اتم برای عملکرد به چندین بخش نزدیک به هم نیاز داشته باشد، به طور فروناکاستنی پیچیده است و می‌توان نتیجه گرفت که به عنوان یک واحد یکپارچه تولید شده است. اصولاً سازگان‌های بیولوژیکی را نیز می‌توان به این روش تحلیل کرد، اما تنها در صورتی که بتوان تمام اجزای سازگان را تشخیص داد و یک عملکرد را برای آن شناسایی کرد.

در چند دهه گذشته زیست-شیمیایی مدرن، تمام یا بیشتر اجزای تعدادی از سازگان‌های زیست-شیمیایی را مشخص کرده است. برای مثال همین فرآیند لخته شدن خون، تاژک باکتری، انتقال سلولی و سازگان ایمنی بدن که ساده به نظر می‌رسد، کاملاً پیچیده است. (Behe, 1996, P.48)

بهی از استدلال پیچیدگی نافروکاستنی این نتیجه را می‌گیرد که:

تاکید می‌کنم که انتخاب طبیعی، موتور تکامل داروینی، تنها در صورتی کارایی دارد که چیزی برای انتخاب وجود داشته باشد؛ چیزی که اکنون مفید باشد، نه در آینده. (Behe, 1996, P.95)



توقف موثر سازگان حذف کرد. در این صورت، تاژک دیگر یک سازگان پیچیده تقلیل ناپذیر نیست.

همچنین اگر بخواهیم تاژک را در بستر تکامل توجیه کنیم، هیچ معذوری بر آن مترتب نیست؛ چرا که اجداد تکاملی تاژک باکتریایی کنونی، قدرت کمتری به حرکت باکتریایی که به آنها تعلق دارند، ارائه می‌دهند. علاوه بر این، همانطور که به عقب‌تر می‌رویم، ممکن است فرض کنیم که بین تاژک‌های باکتریایی اجدادی و تاژک باکتریایی فعلی، تفاوت کلی بیشتری وجود داشته باشد.

حال آپی می‌گوید اگر مطابق توصیف دوم پیش برویم آنگاه اگر چنین تعریفی را از سازگان پیچیده نافروکاستنی بپذیریم، لازمه‌اش این است که به هر سازگانی با چنین اوصافی برخورد کردیم، می‌بایست فوراً حکم به وجود طراح هوشمند نماییم. برای مثال مطابق این تعریف، انسان نیز جزء سازگان‌های پیچیده فروناکاستنی یا تقلیل‌ناپذیر است؛ چرا که اگر سر او یا قلب یا ریه یا روده او برداشته شود، کل سیستم از کار می‌افتد و می‌میرد. حال به فرض که بپذیریم که انسان یک سازگان پیچیده نافروکاستنی است، آنگاه می‌بایست وقتی در مورد منشأ انسان سوال می‌شود، فوراً طراح هوشمند را نتیجه گرفت، در حالی که همه افراد، علیرغم اینکه باهوش و متفکر هستند، چنین نتیجه‌ای را نمی‌گیرند. بنابراین وجود سازگان پیچیده نافروکاستنی، لزوماً مستلزم وجود طراح هوشمند نیست. (Oppy, 2006, P.191)

بنابراین اگر بخواهیم اشکال آپی بر بهی را صورت بندی منطقی به آن بدهیم به شکل زیر ارائه می‌شود:

۱) بهی قائل است که هر سازگان پیچیده نافروکاستنی دارای چند ویژگی است: اولاً دارای اجزای متعددی است. ثانیاً هر یک از اجزاء، وظیفه منحصر به فردی دارد. ثالثاً این اجزاء در تعامل با یکدیگر هستند و با هم یک عملکرد واحدی دارند. رابعاً حذف یک جزء، سبب اختلال یا توقف عملکرد کل سازگان می‌شود.

۲) بهی می‌گوید: برای توجیه هر سازگان پیچیده نافروکاستنی دو راه وجود دارد: نظریه تکامل طبیعی داروینی یا نظریه طراح هوشمند.

۳) بهی می‌گوید: نظریه تکامل طبیعی داروینی نمی‌تواند سازگان پیچیده نافروکاستنی را توجیه کند؛ چرا که تبیین آنها بر اساس نظریه تکامل که تدریجی و زمان مند است، امکان پذیر نیست و بهترین تبیین آنها، فرض طراح هوشمند است، که در یک مرحله و به شکل کامل، همه اجزای سازگان را در کنار یکدیگر قرار داده باشد.

۴) آپی می‌گوید اگر این استدلال بهی درست باشد، آنگاه باید هر انسان متفکری با مشاهده یک سازگان پیچیده نافروکاستنی مثل انسان، فوراً وجود طراح هوشمند را نتیجه

نمی‌توان با فرایندهای تکاملی توضیح داد، اما آپی استدلال می‌کند که لزوماً چنین نیست. آپی پیشنهاد می‌کند که ممکن است تبیین‌های جایگزینی برای پیچیدگی این سیستم‌ها از قبیل *مضاعف سازی ژن*^۱، *نوسازگاری*^۲ و *همکاری اشتراکی ژنی*^۳ وجود داشته باشد. (Oppy, 2006, p. 126-131)

عدم شواهد برای طراحی هوشمند

آپی استدلال می‌کند که استدلال بهی برای پیچیدگی نافروکاستنی هیچ مدرکی برای طراحی هوشمند ارائه نمی‌دهد. بهی ادعا می‌کند که پیچیدگی سیستم‌های بیولوژیکی مستلزم دخالت یک طراح هوشمند است، اما آپی استدلال می‌کند که این یک نتیجه‌گیری منطقی نیست. آپی معتقد است که پیچیدگی سیستم‌های بیولوژیکی را می‌توان با فرایندهای طبیعی تبیین کرد و نیازی به در نظر گرفتن طراحی هوشمند نیست. در واقع آپی می‌گوید: بهی مکانیسم واضحی را پیشنهاد نکرده است که به وسیله آن یک طراح هوشمند بتواند در فرآیند تکامل مداخله کند. (Oppy, 2006, p. 132-135) بنابراین نقطه اتکای آپی در این اشکال مبتنی بر دانش تجربی است که او معتقد است هیچ شاهد تجربی که آزمایش پذیر، قابل پیش بینی و ارزیابی برای تایید ادعای بهی وجود ندارد و لذا نظریه او یک نظریه علمی محسوب نمی‌شود.

واضح نبودن استنتاج خدا باوری از استدلال بهی

مایکل بهی در تعریف «پیچیدگی نافروکاستنی» می‌گوید: «سازگان‌های یکپارچه‌ای هستند که از چندین جزء تشکیل شده اند». آپی می‌گوید دو توصیف مختلف برای عبارت «از چندین جزء تشکیل شده است» وجود دارد: توصیف اول اینکه یک سازگان از چندین جزء مجزا تشکیل شده است و هیچ جزء اضافه‌ای وجود ندارد. توصیف دوم اینکه یک سازگان نه تنها از اجزاء مختلف تشکیل شده است، بلکه شامل اجزاء و قطعات اضافه نیز هست. (Oppy, 2006, P.191) در واقع تمایز اصلی این دو توصیف در این است که آیا مجموعه عناصر تشکیل دهنده، کل سازگان را تشکیل می‌دهد یا صرفاً بخشی از آن را تشکیل می‌دهد؟

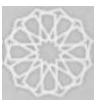
آپی می‌گوید اگر مطابق با توصیف اول پیش برویم و سازگان پیچیده نافروکاستنی را اینگونه تعریف کنیم که یک سازگان واحد که همه اجزاء تشکیل دهنده آن، در عملکرد کل سازگان موثر هستند و هیچ جزء بدون عملکرد موثر وجود ندارد. با این حال اگر تعریف سازگان پیچیده تقلیل ناپذیر اینگونه باشد، آنگاه معلوم نیست که در طبیعت بتوانیم یک سازگان این چنینی را بیابیم. مثلاً در تاژک باکتریایی^۴ که نمونه مورد علاقه بهی از یک سازگان پیچیده تقلیل ناپذیر می‌باشد، انواع مختلفی از پروتئین‌های مورد نیاز ساخت و عملکرد تاژک را می‌توان بدون

³- Gene co-option.

⁴- The bacterial flagellum.

¹- Gene duplication.

²- Exaptation.



برای استدلال به نفع طراحی هوشمند استفاده می‌کند و معتقد است چنین سیستم‌هایی نمی‌توانند محصول تکامل تدریجی باشند. اما گراهام آپي این تعریف را مبهم و غیردقیق می‌داند و معتقد است معیار مشخصی برای تشخیص سیستم‌های واقعاً نافروکاستنی وجود ندارد. به‌ویژه، این تعریف نمی‌تواند توضیح دهد که آیا یک سیستم در گذشته کارکردهای متفاوتی داشته یا خیر؟

آپی استدلال می‌کند که بهی با استفاده از پیچیدگی نافروکاستنی، به‌صورت ناموجهی به سمت طراحی هوشمند می‌رود. این استنتاج از نظر آپي دچار مغالطه «توسل به جهل»^۱ است، زیرا صرفِ ناتوانی تکامل در توضیح یک پدیده را دلیل بر طراحی می‌گیرد، بدون آنکه معیار مستقلی برای تشخیص طراحی ارائه دهد. به عبارت دیگر، این استدلال به جای ارائه شواهد مثبت برای طراحی، تنها بر ضعف توضیحات رقیب تکیه می‌کند. آپي همچنین خاطرنشان می‌کند که تاریخ علم نشان داده بسیاری از پدیده‌هایی که زمانی غیرقابل توضیح تلقی می‌شدند، بعدها با مکانیسم‌های طبیعی تبیین شده‌اند.

ارزیابی اشکال اول

اولا بهی در آثار خود (به ویژه در جعبه سیاه داروین) تعریف روشنی از پیچیدگی نافروکاستنی ارائه می‌دهد: سیستمی که متشکل از اجزای متعدد و هماهنگ است و حذف یا تغییر هر یک از این اجزا باعث از کار افتادن کل سیستم می‌شود. این تعریف مبتنی بر معیارهای عینی و قابل سنجش است، مانند: تعدد اجزاء (وجود چندین جزء ضروری)، عدم تقلیل‌پذیری (عدم امکان ساده‌سازی سیستم بدون تخریب عملکرد)، وابستگی متقابل (هماهنگی ضروری بین اجزاء). (حسن زاده و دیگران، ۱۳۹۶، ۲۶) این معیارها در علوم زیستی (مانند تحلیل سیستم‌های بیوشیمیایی) به راحتی قابل اعمال هستند. برای مثال، سیستم انعقاد خون یا مژک باکتریایی نمونه‌های کلاسیک پیچیدگی نافروکاستنی هستند که بهی به آنها استناد می‌کند. (Poole, 2012, P.29)

ثانیاً یکی از مزیت‌های نظری از نگاه آپي بحث سادگی^۲ توجیه

و استدلال مد نظر می‌باشد و مطابق این مزیت، به نظر می‌رسد، فرض طراحی هوشمند، از سادگی بیشتری نسبت به فرضیه تکامل که هنوز بخش‌های متعددی از وجود انسان را کشف نکرده است، برخوردار باشد.

اشکال دوم

بهی ادعا کرده بود که بررسی ادبیات علمی نشان می‌دهد که هیچ کس، هرگز یک نمونه جدی و دقیق برای چگونگی پدید آمدن تازک به شیوه داروینی ارائه نکرده است، چه رسد به اینکه آزمایش‌هایی در این خصوص انجام داده باشد. (Behe, 1996)

بگیرد؛ چرا که انسان، دارای اجزای حیاتی و ضروری است و نبود هر یک از آنها، موجب مرگ انسان می‌شود و مطابق تعریف بهی، انسان یک سازگان پیچیده نافروکاستنی است.

(۵) اینگونه نیست که هر انسان متفکری با مشاهده انسان‌ها، منشأ وجود آنها را طراح هوشمند در نظر بگیرد.

(۶) پس فرض طراح هوشمند قابل قبول نیست.

ارزیابی نقدهای آپي بر استدلال بهی

همانطور که سابقاً بیان شد محور دیدگاه مایکل بهی مفهوم پیچیدگی نافروکاستنی است، که بیان می‌کند که ساختارهای مولکولی خاصی در موجودات زنده از اجزای متعددی تشکیل شده‌اند که همه باید وجود داشته باشند و با هم کار کنند تا سیستم کار کند. حال بر این اساس اگر یک سازگان پیچیده قرار باشد در بستر تکامل ایجاد شده باشد آنگاه عدم وجود یک بخش، سبب ناکارآمدی آن سازگان می‌شود. برای مثال در سازگان پیچیده چشم، اگر بخش مردمک چشم در ابتدای مسیر تکامل وجود نداشته باشد، چطور در آن زمان عملکرد مناسبی داشته است؟ و یا برخی از سیستم‌های بیولوژیکی، مانند تازک باکتریایی وجود دارند که به طور غیرقابل کاهشی پیچیده هستند، به این معنی که اگر یکی از قسمت‌های آنها برداشته شود، نمی‌توانند کار کنند. این نشان می‌دهد که چنین سیستم‌هایی نمی‌توانند از طریق تغییرات تدریجی تکامل یافته باشند، زیرا هر بخش برای عملکرد ضروری است. بنابراین مفهوم پیچیدگی نافروکاستنی بر اساس این مشاهدات است که برخی از سیستم‌های بیولوژیکی به طور بهینه برای عملکرد خود طراحی شده‌اند، در حالی که منتقدان استدلال می‌کنند که این سیستم‌ها می‌توانند از طریق اشکال میانی، تکامل یابند. بهی معتقد است که همه بخش‌های ضروری باید از ابتدا برای عملکرد سیستم وجود داشته باشند.

البته باید توجه داشت که بهی نقش انتخاب طبیعی را انکار نمی‌کند. در عوض، او کفایت آن را در توضیح منشأ سیستم‌های پیچیده بیوشیمیایی زیر سوال می‌برد. او معتقد است که انتخاب طبیعی فقط می‌تواند بر روی اجزای عملکردی موجود کار کند، و اگر آن اجزا به شکل ساده‌تری وجود نداشته باشند، آنگاه سیستم نمی‌تواند به تنهایی از طریق انتخاب طبیعی تکامل یابد.

بنابراین به طور خلاصه پاسخ اشکالات آپي بر استدلال بهی را اینگونه بیان می‌کنیم:

اشکال اول

مایکل بهی در تعریف پیچیدگی نافروکاستنی بر سیستم‌هایی تأکید دارد که از اجزای متعددی تشکیل شده‌اند و حذف هر جزء باعث از کار افتادن کل سیستم می‌شود. بهی از این مفهوم

^۲- Simplicity.

^۱ - مغالطه توسل به جهل (Argument from ignorance)

مغالطه‌ای است که در آن، گزاره‌ای درست گرفته می‌شود چون نادرستی آن ثابت نشده، یا نادرست گرفته می‌شود چون درستی آن ثابت نشده.



بر این اساس آپی در پی این نتیجه است که بگوید نظریه تکامل داروینی، هم افزایش و هم کاهش پیچیدگی را در طول مسیر تکامل در خود جای می‌دهد. به بیان دیگر فرآیند تکامل، گاهی افزایش‌دهنده و گاهی کاهش‌دهنده است. آنچه را تا به امروز از تکامل متصور بوده است، پیچیدگی *فزاینده*^۳ بوده است، در حالی که پیچیدگی *کاهنده*^۴ نیز در این مسیر متصور است. در تکامل فزاینده، مجموعه‌ای از اجزاء در کنار هم قرار می‌گیرند، و یک سازگان پیچیده را شکل می‌دهند، در حالی که در تکامل کاهنده، مجموعه‌ای از اجزای غیر ضروری حذف می‌شوند. بر این اساس آپی در مقام توجیه پیچیدگی تازک باکتریایی، پیچیدگی آن را از قبیل پیچیدگی کاهنده می‌داند و می‌گوید: تازک باکتریایی در ابتدا دو جزء مجزا داشته است که بخش‌های غیر ضروری آن به مرور زمان حذف شده است. (Oppy, 2006, P.94-195)

ریچارد داوکینز و نویسندگانش بعد از او، *استدلال دارینی*^۵ را پیشنهاد کرده‌اند. آنها می‌گویند برای این که تکامل بتواند یک سیستم پیچیده‌ی کاهش‌ناپذیر بسازد، ابتدا نیاز است که چند سیستم پیچیده‌ی کاهش‌پذیر با جهش ساخته شود و انتخاب، اجزایی را به آن‌ها اضافه کند. سپس در مقاطعی، یک زیرسیستم ظهور پیدا می‌کند که عملکردی مستقل و خودکار (فارغ از سایر اجزای سیستم) دارد. از آن‌جا که این زیرسیستم می‌تواند به طور خودکار کار کند، سایر بخش‌ها زاید خواهند بود و به دور انداخته می‌شوند. زمانی که همه‌ی این بخش‌های اضافی به دور انداخته شدند، یک سیستم پیچیده‌ی کاهش‌ناپذیر خواهیم داشت.

برای اینکه تصور بهتری از این استدلال حاصل شود، لازم است قدری به توضیح و تبیین آن بپردازیم. فرض کنیم شخصی می‌خواهد ساختمانی را بسازد. او در ابتدا آجرها را روی هم قرار می‌دهد تا به میانه ساختمان برسد (نمودار ۲). سپس برای اینکه قسمت‌های بالایی ساختمان را تکمیل کند، نیاز به داربست دارد. او ابتدا داربست‌ها را قرار می‌دهد و کار تکمیل ساختمان را به انجام می‌رساند، و در پایان چون بی‌نیاز از داربست‌ها می‌شود، آنها را دور می‌اندازد و حذف می‌کند. حال در خصوص سازگان پیچیده تقلیل‌ناپذیر نیز وضع به همین منوال است. آنها در ابتدا سازگانی پیچیده کاهش‌پذیر بودند، اما به مرور زمان و در طی فرآیند تکامل، پس از ساخت سازه و آشکار شدن یک ساختار پایدار، پیچیده و تقلیل‌ناپذیر اجزای اضافی حذف شدند و به شکل امروزی درآمدند. (Dawkins, 2009, P.45)

(P.166-176) آپی می‌گوید حتی اگر بهی در این مورد درسته گفته باشد، باز هم به نظر من، او هیچ دلیل موجهی برای این فرض که «تازک نمونه جدی برای برآورده کردن معیار داروین است» ارائه نکرده است. آپی اشاره می‌کند که بهی خودش اعتراف می‌کند که هیچ‌کس توضیح مفصلی درباره چگونگی تکامل برخی سیستم‌های بیولوژیکی، مانند تازک باکتریایی، به شیوه داروینی ارائه نکرده است و این فقدان جزئیات، لزوماً نشان دهنده این نیست که چنین تبیین‌هایی نمی‌توانند وجود داشته باشند. (Oppy, 2006, P.192-194)

ارزیابی اشکال دوم

به نظر می‌رسد آپی توجهی به استدلال بهی و همچنین ادعای داروین نداشته است. ما برای اینکه نقد خود را به آپی به روشی ارائه بدهیم، بار دیگر ادعای داروین را مطرح می‌کنیم. داروین می‌گوید:

«اگر بتوان ثابت کرد که اندام پیچیده‌ای وجود دارد که احتمالاً با تغییرات متعدد، متوالی و جزئی تشکیل نشده باشد، نظریه من به طور قطع شکست خورده است.» (Darwin, 1872, P.154)

مبنی بر ادعای فوق، بهی به عنوان یک زیست-شیمیدان در کتاب *جعبه سیاه داروین*^۱ ادعا می‌کند که با کشف فضایی مولکولی عملاً به ادعای فوق پاسخ داده است و سازگانی را ارائه داده است که امکان شکل‌گیری آن در بستر تکامل را نفی می‌کند و ادعای آپی مبنی بر عدم پذیرش این کشف علمی، کاملاً بی‌اساس می‌باشد و صرفاً زمانی ایشان می‌تواند این نظریه را رد کند که در چنین جایگاهی باشد.

اشکال سوم

بهی ادعا کرد که تازک باکتریایی به دلیل پیچیدگی *تقلیل‌ناپذیر* آن، یکباره ایجاد شده است. آپی ضمن اذعان به صحت این ادعا، می‌گوید که پذیرش مقدمه، لزوماً به نتیجه واحدی ما را رهنمون نمی‌سازد. به بیان دیگر وجود سازگان پیچیده تقلیل‌ناپذیر لزوماً به معنای نفی تکامل داروینی نیست؛ چرا که ادعای بهی این است که تازک باکتریایی نمی‌تواند از طریق یک سری افزایش‌های متوالی و جزئی شکل گرفته باشد، لکن این تنها مسیر ممکن نیست، بلکه مسیری دیگری نیز متصور است و آن اینکه از طریق تغییرات کوچک و به طوری متوالی در طول زمان حاصل شده باشد.

³- Decreased complexity.

⁴- Scaffolding argument.

¹- Darwin's black box.

²- Increasing complexity.



نمودار ۲

اشکال چهارم

چارلز داروین نظریه تکاملی و انتخاب طبیعی خود را مبتنی بر سه اصل تغییرات متعدد، متوالی و جزئی تبیین می‌کند.

(Darwin, 1872, P.219) مبتنی بر این فرآیند، بهی تردیدهایی را وارد می‌کند. بهی می‌گوید این تغییرات می‌بایست به طور مستقل و صرفاً در یک منطقه و حوزه خاص باشد و نمی‌تواند از حوزه‌های دیگر عاریه گرفته شده باشد؛ چرا که عملکرد یک سازگان، از منطق درونی همان سازگان پیروی می‌کند. (Behe, 1996, P.196) با این حال آپ می‌گوید پیشرفت‌ها در زمینه‌های مجاور، می‌تواند به توسعه و بهبود در حوزه دیگر کمک کند. آپ می‌گوید برخی از اجزای اساسی یک تاژک باکتریایی اولیه، ممکن است از طریق تغییرات تدریجی مشابه در جای دیگر و در حوزه دیگری منشأ گرفته باشند و بعداً از طریق تنظیمات جزئی، در ساختار تاژک ادغام شده باشند و یک مسیر بالقوه متفاوت، به سمت تشکیل یک موجودیت به ظاهر پیچیده تقلیل‌ناپذیر هدایت شود. البته آپ تأکید دارد که اگر چه امکان پذیری این فرضیه نامشخص است، اما این تصور را که هر جزء یک سازگان پیچیده باید به طور مستقل از ابتدا شکل گرفته باشد، به چالش

الته آپ تأکید می‌کند که این تکامل کاهنده صرفاً بر اساس حدس و گمان است و نمی‌دانم که استدلال داربستی در تاریخچه تکاملی تاژک باکتریایی وجود دارد یا خیر؟ از طرفی هیچ دلیل اصولی هم نمی‌بینم که چرا پیچیدگی کاهش تقلیل‌ناپذیر فعلی تاژک باکتریایی را نمی‌توان با این استدلال توضیح داد! (Oppy, 2006, P.94-195)

ارزیابی اشکال سوم

همانطور که آپ بیان کردند، توجیه پیچیدگی تقلیل‌ناپذیر تاژک باکتریایی بر اساس تکامل کاهنده، هیچ توجیه علمی حتی از جانب خود داروینی‌ها ندارد و در محافل داروینی مطرح نشده است و صرفاً به عنوان یک حدس و گمان مطرح بوده است و به نظر می‌رسد، این حدس و گمان، مبتنی بر حدس و گمان اصلی تکامل بنا شده است و بر این اساس از پایگاه مستحکم برخوردار نیست. ضمن اینکه وجود نظریه‌های معارض با آن، عامل مهمی در تضعیف این گونه نظریه پردازی‌های مبتنی بر حدس و گمان می‌باشد.

¹- numerous, successive, slight modifications.



کل سیستم را غیرفعال می‌کرد. نظریه تکامل پاسخی قانع‌کننده برای پیدایش همزمان اجزای ضروری ندارد. برای مثال، سیستم انعقاد خون یا چشم مهره‌داران نیازمند همکاری چندین پروتئین است که به تنهایی کاربردی ندارند.

آپی می‌گوید: اگر استدلال بهی درست باشد، پس انسان‌ها باید با دیدن سیستم‌های تقلیل‌ناپذیر (مثل خود انسان)، به طراحی هوشمند باور داشته باشند، اما اینگونه نیست. این استدلال مبتنی بر سوءتفاهم از هدف بهی است. بهی نمی‌گوید هر سیستم پیچیده‌ای تقلیل‌ناپذیر است، بلکه سیستم‌های خاصی را مثال می‌زند که اجزای آنها همزمان و غیرقابل حذف هستند. انسان‌ها ممکن است به دلایل فلسفی، فرهنگی یا علمی، از پذیرش طراحی هوشمند خودداری کنند، اما این نافی منطق استدلال بهی نیست!

علاوه بر اینکه خود آپی با پذیرش وجود سازگان پیچیده تقلیل‌ناپذیر، به طور ضمنی، ادعای داروین مبنی بر شکست پروژه‌اش را رقم زده است؛ چرا که مطابق نظر برخی از دانشمندان حوزه زیست‌شناسی، چنین سازگاری از نظر عملکردی، پیچیده‌تر از آن هستند که از طریق مراحل تکاملی بوجود آمده باشند.

۲ نتیجه

بحث پیرامون استدلال مایکل بهی برای پیچیدگی تقلیل‌ناپذیر و نقد گراهام آپی تلاقی قابل توجهی از علم، فلسفه و گفتمان در مورد منشأ سیستم‌های پیچیده زیستی را در بر می‌گیرد. ادعای بهی مبنی بر اینکه ساختارهای بیولوژیکی خاصی نمی‌توانند از طریق فرآیندهای تکاملی بوجود آیند، اصول بنیادی تکامل داروینی را به چالش می‌کشد، در عوض نشان می‌دهد که یک طراح هوشمند برای توضیح پیچیدگی‌های مشاهده شده در طبیعت ضروری است. مواردی مانند تازک باکتریایی، آبشار انعقادی خون و چشم به عنوان نقاط کانونی برای استدلال او می‌باشند و بر محدودیت‌های درک شده انتخاب طبیعی تأکید می‌کند. در مقابل، آپی بر سازگاری و استحکام مکانیسم‌های تکاملی تأکید می‌کند. او با معرفی مفاهیمی مانند مضاعف‌سازی ژن، نوسازگاری و همکاری اشتراکی ژنی نشان می‌دهد که چگونه ویژگی‌های بیولوژیکی موجود می‌توانند عملکردهای جدیدی را در طول زمان ایجاد کنند، در نتیجه مسیرهای قابل قبولی برای توسعه سیستم‌های پیچیده بدون استناد به طراحی فراهم می‌کنند. استدلال آپی نشان می‌دهد که پیچیدگی ذاتاً به معنای طراحی نیست، بلکه می‌تواند از فرآیندهای طبیعی که در دوره‌های طولانی عمل می‌کنند پدید آید. همچنین آپی در نقد خود بر استدلال بهی مواردی مانند نیاز به تعریف واضح پیچیدگی کاهش‌ناپذیر، اهمیت در نظر گرفتن توضیحات جایگزین، و فقدان شواهد برای طراحی هوشمند را برجسته می‌کند.

در نهایت، این گفتمان پرسش‌های گسترده‌تری درباره ماهیت تحقیق علمی و مفاهیم فلسفی نظریه تکاملی را منعکس

کشیده می‌شود. (Oppy, 2006, P.195) همچنین آپی تأکید دارد که وجود برخی سازگان‌های پیچیده نافروکاستی به دلیل وابستگی آشکارشان به مولفه‌های متعدد به هم پیوسته، به این معنا نیست که نمی‌توانند از طریق انتخاب طبیعی توسعه یافته باشند و لزوماً آنها را از پذیرش فرآیندهای تکاملی محروم نمی‌کند. آپی قوی بودن شواهد علمی را که از نظریه تکامل حمایت می‌کنند، با استفاده از جهش‌هایی خرد، که در دوره‌های زمانی طولانی انباشته شده‌اند، برجسته می‌کند و وجود پیچیدگی تقلیل‌ناپذیر را برای این پارادایم مانع مهمی تلقی نمی‌کند. همچنین او می‌گوید اصلاً دلیلی نمی‌بینم که چرا وجود چنین سازگاری نمی‌توانند در نتیجه تکامل داروینی تکامل یابند. (Oppy, 2006, P.196)

ارزیابی اشکال چهارم

آپی دو تفسیر از تعریف بهی ارائه می‌دهد: تفسیر اول: سازگان دقیقاً از اجزای ضروری تشکیل شده و هیچ جزء اضافی ندارد. تفسیر دوم: سازگان شامل اجزای ضروری و غیرضروری (اضافی) است. بهی در تعریف خود تفسیر اول را مدنظر دارد، یعنی سازگاری که همه اجزای آن برای عملکرد کل ضروری هستند. بنابراین، مثال آپی درباره تازک باکتری (که برخی اجزای آن قابل حذف هستند) نادرست است، زیرا بهی ادعا نمی‌کند که همه اجزای تازک ضروری هستند، بلکه مجموعه‌ای از اجزای کلیدی را ضروری می‌داند. حتی اگر برخی پروتئین‌های تازک قابل حذف باشند، باز هم هسته اصلی عملکرد آن (مانند موتور مولکولی، ساختار شلاقی، و مکانیسم انتقال نیرو) نیازمند اجزای تقلیل‌ناپذیر است. بنابراین، نقد آپی مبتنی بر سوءبرداشت از تعریف بهی است.

آپی استدلال می‌کند که اگر انسان را یک سیستم تقلیل‌ناپذیر بدانیم، پس باید وجود طراح هوشمند را بپذیریم، در حالی که بسیاری از مردم چنین نتیجه‌ای نمی‌گیرند. این استدلال آپی مغالطه توسل به اجماع (Argumentum ad Populum) است. اینکه اکثر مردم به طراحی هوشمند باور ندارند، به خودی خود نشان‌دهنده نادرستی استدلال بهی نیست. بهی ادعا نمی‌کند که هر سیستم پیچیده‌ای که از کار می‌افتد، لزوماً تقلیل‌ناپذیر است، بلکه سیستم‌های تقلیل‌ناپذیر به گونه‌ای هستند که حذف هر یک از اجزای کلیدی، کل سیستم را از بین می‌برد. در انسان، برخی اندام‌ها (مثل قلب یا مغز) واقعاً تقلیل‌ناپذیرند، اما این به معنای آن نیست که کل بدن یک سیستم تقلیل‌ناپذیر است. بهی بر سازه‌های بیولوژیکی خاص (مثل تازک یا سیستم انعقاد خون) تمرکز دارد، نه کل موجودات زنده. بنابراین، مثال انسان قیاس نادرست است.

آپی می‌گوید که اجداد تازک باکتریایی می‌توانستند عملکرد ضعیف‌تری داشته باشند و به تدریج تکامل یافته‌اند. بهی استدلال می‌کند که سیستم‌های تقلیل‌ناپذیر نمی‌توانند از طریق تغییرات تدریجی داروینی شکل بگیرند، زیرا حذف هر جزء، سیستم را از کار می‌اندازد. حتی اگر اجداد تازک عملکرد ساده‌تری داشتند، باز هم فقدان یک جزء کلیدی (مثل موتور مولکولی)



ای را فراهم می‌آورد تا مفاهیم فلسفی و نحوه تفسیر شواهد برای درک منشأ عالم را با دقت بیشتری در نظر بگیریم. همچنین همانطور که این بحث به تکامل خود ادامه می‌دهد، به عنوان یادآوری رابطه پیچیده بین علم و فلسفه در شکل دادن به درک ما از زندگی در این عالم عمل می‌کند.

می‌کند. در حالی که دیدگاه بهی ملاحظات مهمی را در مورد محدودیت‌های درک ما از تکامل مطرح می‌کند، نقد آپي ضرورت شواهد تجربی دقیق و استدلال منطقی را در ارزیابی ادعاها در مورد پیچیدگی تقویت می‌کند. گفتگوی مداوم بین طرفداران طراحی هوشمند و حامیان زیست شناسی تکاملی نه تنها درک ما از سیستم‌های زیستی را غنی می‌بخشد، بلکه زمینه



منابع

سیدحسن حسینی. (۱۳۹۱). «پیچیدگی های تقلیل ناپذیر، برهان های غایت شناختی و تکامل داروینی؛ الهیات یا الحاد». پژوهشنامه علم و دین، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال سوم، شماره اول، بهار و تابستان، ۱۳۹۱، صص ۱۵-۲۹.

Oppy, Graham (Editor) (2019), A Companion to Atheism and Philosophy, First, Wiley, Hoboken.

Oppy, Graham (2006), Arguing about God, First, New York, Cambridge University Press.

Oppy, Graham and Kenneth L. Pearce (2022), Is there a God, First, New York, Routledge.

Oppy, Graham (2018), Naturalism and religion, First, New York, Routledge.

Oppy, Graham (2014), Reinventing philosophy of religion, First, Basingstoke, Palgrave Macmillan.

Oppy, Graham (2013), The best argument against God, First, Basingstoke, Palgrave Macmillan.

حسن زاده، صالح، رسولی، محمود، جاهد، محسن، و جعفریان، وهب. (۱۳۹۶). استدلال پیچیدگی تقلیل ناپذیر: نقدی بر دیدگاه مایکل بیپی. پژوهش های علم و دین، ۸ (۲)، ۲۳-۴۳.

Darwin, Charles (1859), The origin of Species, First, United Kingdom of Great Britain and Ireland, John Murray.

Dawkins, Richard (1995), River Out of Eden, First, United Kingdom, Basic Books.

Dawkins, Richard (2009), The Greatest Show on Earth: The Evidence for Evolution, First, United Kingdom, Basic Books.

Behe, Michael (1996), Darwin's Black Box, First, United States, Free Press.

Poole, Verla (2012). A Comprehensive Introduction To Intelligent Design, Published by: White Word Publications.