

ارزیابی نظریه «تکامل» بر پایه دستاوردهای جدید تجربی

* حسین نجفی

** علیرضا نوروزی

*** سید مجتبی میردامادی

چکیده

نظریه «تکامل» علاوه بر زیست‌شناسی در عرصه‌های گوناگونی چون جهان‌بینی و اخلاق انقلاب عظیمی را پدید آورد. داروین به دنبال استنتاجات کلامی و فلسفی از تکامل نبود، اما دیدگاه وی پایه‌ای برای تفسیر الحادی از آفرینش واقع شد که بر شکل‌گیری تصادفی نظم عالم مبتنی بود. این در حالی است که متألهان و طرفداران نظریه «طراحی هوشمند» با مدل‌سازی‌های مختلف از ناچیزی خیره‌کننده احتمال تکامل تصادفی و حتی محال بودن آن خبر می‌دهند. مسئله محوری این نوشتار، بررسی امکان شکل‌گیری تصادفی اطلاعات در دی.ان.ای موجودات در سنتز تکاملی مدرن است. تحقیق حاضر با روش تحلیل سیستمی و توصیفی و با بیان تحلیلی مراحل تطور نظریه تکامل، بر اشکالات ایجاد تصادفی اطلاعات ژنتیکی متمرکز شده، و با بررسی نقادانه آخرین خوانش‌ها از تکامل در جهان غرب و ضمن بازخوانی یقین منطقی و روان‌شناختی، به ارائه تبیینی نوآورانه از «استدلال انباشتی» می‌پردازد که از رهگذر آن یقین منطقی بر وجود مبدأ متعال و طراحی هوشمند ورای نظم شگفت عالم اثبات می‌شود. در واقع این جستار، لوازم کلامی و فلسفی تکامل را بررسی می‌کند.

واژگان کلیدی

داروین، تکامل، دی.ان.ای، اطلاعات ژنتیکی، حساب احتمالات، طراحی هوشمند، استدلال انباشتی.

*. دانشجوی دکتری مبانی نظری اسلام، دانشکده معارف و اندیشه اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
tajally72@gmail.com

** دانش‌آموخته دکتری مبانی نظری اسلام، دانشکده معارف و اندیشه اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
norozialireza276@yahoo.com

*** استادیار گروه مبانی نظری اسلام، دانشکده معارف و اندیشه اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
mirdamadi_77@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۲۳

طرح مسئله

منشأ پدیدآمدن هستی و انسان از جمله سؤالاتی است که همواره ذهن حقیقت‌جوی بشر را به خود معطوف ساخته است و دانشمندان علوم مختلف در تکاپوی تبیین آن بوده‌اند. قرآن کریم و متون دین اسلام، در موارد متعددی انسان‌ها را به مطالعه نظم و هدفمندی موجود در عالم طبیعت ترغیب نموده است و آدمی با مشاهده و تأمل در این شگفتی‌ها (و با تأیید و استمداد از وحی) می‌تواند به تبیین معقولی از این پدیده‌ها دست یابد.

سُئِرِهِمْ آيَاتِنَا فِي الْاَفَاقِ وَفِي اَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ اَنَّهٗ الْحَقُّ. (فصلت / ۵۳)

به‌زودی نشانه‌های خود را در کرانه‌های جهان و در نفوس خودشان به آنان نشان خواهیم داد، تا برای آنان روشن شود که بی‌تردید او حق است.

یکی از این دیدگاه‌ها، نظریه تکامل است، که نظریه‌ای رایج در علوم تجربی پیرامون توضیح چگونگی پیدایش جهان طبیعت و انسان می‌باشد. (موحدیان عطار، ۱۴۰۰: ۱۴۴) چارلز داروین نظریه‌ای جامع و مدون از تبدل انواع را ارائه داد، که بر طبق آن، «انتخاب طبیعی، عامل طراحی موجودات است؛ زیرا تغییرات سازگار، میل بیشتری به افزایش احتمال بقاء و تکثیر حاملان خود را دارند». (Ayala, 2007: 77) با کشف دی‌ان‌ای نظریه او نیز متحول شد، و زیست‌شناسی وارد مرحله جدیدی از تکامل گردید؛ اما این تنها نظریه تکامل نبود که تکامل یافت، بلکه ایرادات وارد بر آن نیز متکامل گشت. از مهم‌ترین نقدهای طرح‌شده در قرن جدید، اشکالات تئوری اطلاعات و حساب احتمالاتی بود.

ضرورت: نظریه داروین در ابتدا تنها نظریه‌ای زیست‌شناختی تلقی می‌شد، اما در ادامه به پایگاهی ایدئولوژیک برای مادی‌گرایان تبدیل گشت، و چالش‌هایی را در موضوعات مختلف معرفتی، همچون نقش خدا در این نگرش، حقیقت فطری و اخلاقی انسان و جز آن را پدید آورد. (برای نمونه ر. ک: فوکویاما، ۱۳۹۰: ۲۲۲؛ گرامی، ۱۳۸۴: ۴۳؛ امامی‌فر، ۱۳۹۹: ۷۹) که دین‌مداران اندیشه‌ورز را به ارائه راهکارهایی برای برون‌رفت از این چالش‌ها واداشت. (برای نمونه ر. ک: مطهری، ۱۳۷۰: ۵۱۳ / ۱؛ فرامرز قراملکی، ۱۳۷۳: ۱۴۱) بنابراین، دیدگاه تکامل نه تنها زیست‌شناسی، بلکه با مسائل بنیادینی مثل مبدأ هستی، دین، اخلاق و جهان‌بینی ارتباط مستقیم دارد و ساحت‌های مختلف زندگی انسانی، حتی ابعادی چون جامعه‌شناسی و اقتصاد را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد (مثل نظریه مارکسیست)؛ و این امر، ضرورت تحقیق را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

پیشینه: در تاریخ مدون علم، نخستین کسی که درباره تبدل انسان از حیوان، البته با نظرگاهی فلسفی سخن گفت، آناکسیمندر، فیلسوف ملطی است. (کاپلستون، ۱۳۷۵: ۱ / ۳۵) لیکن شکوفایی و طرح جدی

این نظریه، در قرن هجدهم با کتاب *منشأ انواع نوشته داروین* شروع شد، و بسط و بهبود آن توسط دانشمندان مختلف همچون هاکسلی در کتاب *سنتز تکاملی مدرن* صورت گرفته، و این نظریه به مرور تکمیل و تثبیت شد و تاکنون کتاب‌ها و مقالات بسیاری به زبان‌های مختلف، در این زمینه به رشته تحریر درآمده، که برخی در راستای تأیید، و برخی رویکرد انتقادی نسبت به این دیدگاه داشته‌اند.

پیرامون مسئله این تحقیق، یعنی امکان ایجاد تصادفی اطلاعات در دی‌ان‌ای موجودات در فرآیند سنتز تکاملی مدرن از رهگذر حساب احتمالات، نیز کتاب‌های مختلفی از جمله *پیدایش جهان؛ تصادف یا طراحی هوشمند*، اثر ویلیام دمبسکی؛ *تکامل‌گرایی و تبیین حیات*، نوشته مایکل بیپی؛ *زبان خداوند*، اثر فرانسیس کالینز؛ *ساعت‌ساز نایبنا* از ریچارد داوکینز؛ و همچنین مقالاتی به فارسی چون «بررسی کارآیی نظریه طراحی هوشمند در اثبات خالق»، نوشته محسن انبیائی؛ «بازخوانی برهان نظم بر مبنای حساب احتمالات، به همراه نقد نظریه تکامل تصادفی»، اثر مسعود پوستچی؛ «بررسی نظریه طراحی هوشمند، و چالش‌های آن با نظریه تکامل» به قلم هاله عبدالهی‌راد نگاشته شده است. وجه تمایز این تحقیق، شامل موارد زیر می‌شود:

۱. ارائه نوآورانه «استدلال انباشتی» و دلالت آن بر یقین منطقی در مسئله تحقیق؛
۲. پرداخت کامل به سیر تطور مراحل مختلف تکاملی، و تمایزات آنها. (داروینیسم، نئوداروینیسم و سنتز تکاملی مدرن)؛
۳. ارائه نقدهای نوآورانه به برخی از مدعیات داروینیست‌ها، که از تحلیل دست‌یافت‌های جدید علم، به‌دست آمده است. (مثل نقد پاسخ‌های داروینیست‌ها به اشکالات انفجار کامبرین)؛
۴. ارائه تبیین‌های جدید از آخرین قرائت داروینیست‌های معاصر از این نظریه، و نقد آنها (مثل الگوریتم راسوی داوکینز) می‌باشد. به‌طور خلاصه، به‌دلیل اهمیت و رایج بودن نظریه تکامل در عصر حاضر، و تطور سریع این نظریه با پیشرفت علوم تجربی، لازم است با رجوع مستمر به منابع مختلف خارجی، و ترجمه آنها، آخرین خوانش‌ها از دیدگاه‌های طرف‌داران تکامل، به‌همراه موضع مناسب در برابر این نظرات، دائماً به‌روز شود. بنابراین نگاشته‌شدن چند پژوهش در این موضوع مهم، نباید راه به‌روزرسانی این مباحث وسیع و چندوجهی، و موضع‌گیری صحیح در این رابطه را ببندد.

الف) سیر تطور نظریه تکامل

۱. آغاز نظریه

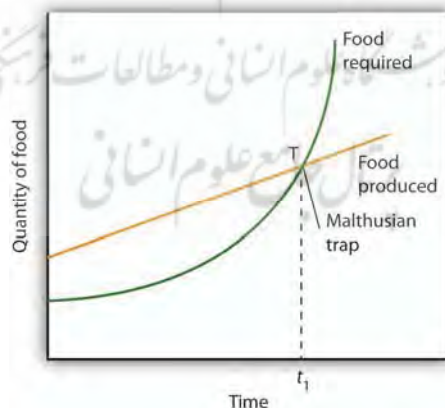
تکامل، معادل واژه انگلیسی «evolution» است که برای نظریه تحول انواع داروین مصطلح شده است.

تکامل، بروز تغییراتی در خصوصیات قابل انتقال جمعیت‌های بیولوژیکی در طول نسل‌های متوالی است. (Hall & Hallgrimssau, 2008: 4)

گفته شد نخستین کسی که در تاریخ مدون علم، بحث تکامل انسان از حیوان را مطرح کرد، آناکسیمندر ملطی است. (کاپلستون، ۱۳۷۵: ۱ / ۳۵) استدلال او این بود که اگر انسان از روز اول انسان زاده می‌شد، نسل او ادامه پیدا نمی‌کرد؛ چراکه قبل از نخستین انسان، کسی نبوده که از او مراقبت کرده، و نیازهای او را تا زمان اتمام وابستگی‌اش رفع کند. بنابراین او باید از نسل حیوانی بوده باشد که در بدو تولد کاملاً مستقل بوده است. (ملکیان، بی‌تا: ۱ / ۲۴)

طرح جدی نظریه توسط داروین: از نظر تاریخی، مرحله داروینیسم با انتشار کتاب داروین در مورد منشأ گونه‌ها در سال ۱۸۵۹ م آغاز شده است. داروینیسم به‌طور خاص، به اصل داروین / والاس اشاره دارد که انتخاب طبیعی را نیروی محرکه اصلی در تکامل معرفی می‌کرد، و همین‌طور به زمانی اشاره دارد که داروین، اصل لامارک در سال ۱۸۵۹ تا ۱۸۷۲ م را که وراثت ویژگی‌های اکتسابی را منبع تنوع بیولوژیکی معرفی می‌کرد، پذیرفت. (Niklas & Kutschera, 2004: 259)

شکل‌گیری اساسی نظریه تکامل با سفر چارلز داروین به آمریکای جنوبی آغاز گردید. منابع اصلی نظریه او، مشاهدات خود، نمونه فسیل‌های جمع‌آوری شده در طول سفر، و نظریه جمعیت مالتوس^۱ بود. مالتوس بر این عقیده بود که در صورت نبود جنگ و قحطی، جمعیت به‌صورت هندسی رشد خواهد کرد؛ درحالی‌که منابع موجود، در بهترین حالت با ضریب حسابی رشد خواهند کرد؛ و در نهایت افزایش جمعیت و کمبود منابع، منجر به قحطی و مرگ خواهد شد. (byjus / malthus theory of population)



داروین از این نظریه به‌نفع دیدگاه خود استفاده کرد، و معتقد شد که نتیجه نظریه مالتوس تنازع بقا

1. Malthus.

خواهد بود و این تنازع در افراد یک‌گونه نیز وجود دارد، و تنها افرادی که قوی‌تر بوده، و همچنین سازگاری بیشتری با محیط دارند، باقی می‌مانند.

داروین تکامل را به صورت خلاصه این چنین معرفی می‌نماید:

از آنجاکه افرادی که به دنیا می‌آیند، بیشتر از تعدادی هستند که می‌توانند زنده بمانند، بنابراین در هر مورد نزاعی بر سر حیات شکل می‌گیرد. با وجود این نکته که در بین افراد مختلف تفاوت‌هایی وجود دارد (که بعضی از این تفاوت‌ها امتیازی برای افراد محسوب می‌شود)، می‌توان گفت که این مزیت‌ها اگرچه کوچک باشند باعث خواهند شد تا افراد یا انواعی که واجد این امتیازها هستند، شانس بیشتری برای بقاء داشته باشند؛ زیرا تعداد افراد، بیش از تعدادی است که شرایط برای زندگی آنها فراهم است. من بقای افرادی که ویژگی‌های مثبت دارند، و نابودی آنها که از صفات مضر برخوردارند را انتخاب طبیعی می‌نامم. (Darwin, 2009: 63)

نظریه تکامل بر چهار اصل اساسی «تغییرات تصادفی»، «تنازع بقاء»، «انتخاب طبیعی» و «بقای اصلح» استوار است. (داروین، ۱۳۵۱: ۱۰۶)

فسیل‌ها تا حد زیادی فرضیه او را تایید می‌کردند، اما مشکلات و نارسایی‌های بزرگی نیز در میان بود. برای مثال «انفجار کامبرین»^۱ تهدیدی برای کل فرضیه داروین تلقی می‌شد؛ چراکه در فسیل‌های مربوط به این دوره، موجوداتی یافت شد که هیچ سابقه‌ای از آنها در میان فسیل‌های یافت‌شده وجود نداشت؛ یعنی موجوداتی پیچیده از ناکجاآباد و بدون هیچ سابقه‌ای، به طور ناگهانی به وجود آمده بودند. خود داروین در این باره چنین می‌نگارد:

در نتیجه، اگر نظریه من درست باشد، غیرقابل انکار است که قبل از رسوب پایین‌ترین لایه سیلورین (دوره‌ای که اکنون ما آن را کامبرین نام‌گذاری کرده‌ایم)، دوره‌های طولانی، به اندازه، و یا احتمالاً بسیار بیشتر از کل فاصله زمانی از عصر سیلورین تا بدین‌روز، سپری شده است؛ و در طول این دوره‌های زمانی وسیع و در عین حال کاملاً ناشناخته، جهان از موجودات زنده مملو گردیده است. نمی‌توانم به این سؤال که چرا ما سوابقی از این دوره‌های عظیم اولیه پیدا نمی‌کنیم، پاسخ قانع‌کننده‌ای بدهم ... اما دشواری درک عدم وجود انبوهی از لایه‌های فسیل‌ساز، که براساس نظریه من بدون شک در جایی قبل از عصر سیلوری انباشته شده‌اند، بسیار عالی است. (Darwin, 1859: 142)

پاسخ داروین به این مسئله، ساده بود. وی معتقد بود ما همه فسیل‌های موجود را پیدا نکرده‌ایم، و احتمالاً در آینده، فسیل‌های ناظر به این دوره نیز یافت خواهند شد، اما هرگز این فسیل‌ها پیدا نشدند. پاسخ دیگر این بود که موجودات دوره قبل از کامبرین (پركامبرین)^۱ که اجداد موجودات دوره کامبرین هستند، آن قدر کوچک هستند که تاکنون یافت نشده‌اند؛ اما با پیدایی فسیل‌هایی از باکتری‌ها این پاسخ مردود اعلام شد. پاسخ دیگر این بود که احتمالاً موجودات دوره پركامبرین آن قدر بافت نرم و لطیفی داشته‌اند که در فرایند فسیل شدن - که فرایندی پرفشار بوده - نابود شده و باقی نمانده‌اند. این احتمال نیز با پیداشدن فسیل اسفنج و عروس دریایی که دارای نرم‌ترین بافت‌ها در میان موجودات هستند، باطل اعلام گردید. (Thomas B, 2014), (Thomas B, 2010)

در نهایت مسئله فسیل‌های دوره پركامبرین به صورت معما باقی مانده است. استیون میر در این باره می‌گوید:

درواقع انفجار کامبرین این بخش از نظریه تکامل را به چالش می‌کشد که چرا تغییرات تدریجی در انفجار کامبرین دیده نمی‌شود؟! (انبیائی، ۱۳۹۱: ۳۴)

اشکالات متعدد دیگری، اساس نظریه تکامل داروینی را با مشکل مواجه کرده است (باربور، ۱۳۸۵: ۴۰۳) لیکن برای حفظ مسئله محوری، بدان‌ها نمی‌پردازیم.

۲. نئوداروینیسم: بسط و بهبود تکامل داروینی

نئوداروینیسم، یکی از مهم‌ترین تلاش‌ها برای بسط و بهبود نظریه تکامل است. این نظریه بر مبنای تکامل و با انتخاب طبیعی براساس ارث‌بخشی موجودات، در قرن نوزدهم ارائه شده است. این مرحله در توسعه نظریه تکامل را می‌توان به جانورشناس آلمانی وایزمن^۲ نسبت داد که شواهدی تجربی علیه نظریه وراثت لامارکی ارائه کرد، و این مسئله را تثبیت نمود که بازتولید جنسی در هر نسل، جمعیتی جدید و متغیر از افراد ایجاد می‌کند، و سپس انتخاب طبیعی بر روی این تنوع، عمل کرده و مسیر تغییر تکاملی را تعیین می‌نماید. (Tietz, 2019)

در نئوداروینیسم، تغییرات در ژنوم، موجب تفاوت‌هایی در صفات موجودات می‌شود که با استفاده از انتخاب طبیعی، تکامل را پدید می‌آورند. بنابراین یکی از تفاوت‌های نظریه نئوداروینیسم با داروینیسم، تأکید بر سطح ژن است. در حالی که در دیدگاه داروین، تکامل براساس کلیت بدن و صفات به وجود می‌آید. تأکید بر سطح ژن بدین معنا است که تغییرات ژنوم موجودات، منجر به تغییرات در صفات آنها می‌گردد. برای نمونه، در دیدگاه داروین، تکامل پرندگان، براساس شکل بدن و ساختار بال‌های آنها است،

1. Precambrian.

2. A. Weismann.

درحالی که در نظریه نئوداروینیسم، تکامل پرندگان براساس تغییرات در ژنوم آنها می‌باشد، که منجر به تغییرات در صفاتی چون شکل بدن، ساختار بال‌ها و رفتار آنها می‌گردد.

از این رو نئوداروینیسم و اصطلاحی که توسط رومنز^۱ در سال ۱۸۹۵ برای تئوری وایزمن، به‌عنوان نگاهی ژن‌محور به نظریه تکامل ابداع و استفاده شد (Noble, 2011: 1008) موجب غنای ایده اصلی داروین بود، که با معطوف‌ساختن آن بر چگونگی ایجاد تنوع بیولوژیکی و همین‌طور حذف وراثت لامارکی، آن را به‌عنوان مکانیزمی مناسب برای تکامل، معرفی می‌کرد. والاس که قبلاً اصطلاح داروینیسم را رایج نموده بود، نتایج جدید وایزمن را با داروینیسم ترکیب کرد. بنابراین او یکی از اولین حامیان نئوداروینیسم می‌باشد. (Niklas & Kutschera, 2004: 260)

نئوداروینیسم بر این باور است که تکامل فقط با انتخاب طبیعی اتفاق نمی‌افتد، بلکه عوامل دیگری مانند درگیری ژنی، همچنین انتقال ژن‌ها و تلاقی در میان گونه‌های مختلف می‌تواند نقش مهمی در تکامل داشته باشد. بنابراین تکامل به‌عنوان یک فرایند پیچیده و چندعاملی، نه‌تنها توسط یک مکانیزم اصلی مانند انتخاب طبیعی، بلکه توسط مکانیزم‌های پیش‌گفته نیز کنترل و تبیین می‌شود.

۳. سنتز تکاملی مدرن: آغاز دوره جدیدی از تکامل باوری

این نگاه به تکامل در واقع توسعه نئوداروینیسم و نگاه ژنتیک‌محور آن به تکامل بود. واژه نئوداروینیسم حتی قبل از تحقیقات مندل^۳ بر روی ژنتیک و کشفیات او ابداع شده بود، اما این اصطلاح نخستین بار توسط هاکسلی^۴ در سال ۱۹۴۲ و در کتاب او با عنوان «Evolution: the Modern Synthesis» به‌کار برده شد. نظریه تکامل ترکیبی مدرن، مفهوم تکامل داروینی را با ژنتیک مندل ادغام می‌کند و در نتیجه، نظریه‌ای یکپارچه از تکامل ارائه می‌نماید که در سیر پیشرفت طی چندین سال، توسط عده‌ای از زیست‌شناسان تکاملی مانند میر^۵، فیشر^۶ و دوبزنسکی^۷ مطرح گردید.

سنتز تکاملی، حیات را از نظر تغییرات ژنتیکی که در جمعیت رخ می‌دهد و منجر به شکل‌گیری گونه‌های جدید می‌شود، توصیف می‌کند. کاتچرا^۸ و نیکلاس^۹ نیز در مقالات خود بدین نکته اشاره

-
1. Romans
 2. Evolution Modern Synthesis.
 3. Mendel.
 4. Huxley.
 5. Mayr.
 6. Fisher.
 7. Dobzhansky.
 8. Kutschera.
 9. Niklas.

کرده‌اند که دو اصطلاح «نئوداروینیسم» و «سنتز تکاملی مدرن» نباید با یکدیگر اشتباه گرفته شوند. (Niklas & Kutschera, 2004: 260)

دایره علمی سنتز مدرن بسیار وسیع‌تر از مرحله پیشین خود است. هاکسلی در این باره می‌نویسد:

ما برای اثبات تکامل بیولوژی به حقایق و روش‌هایی از هر شاخه‌ای از علم، از جمله بوم‌شناسی، ژنتیک، دیرینه‌شناسی، توزیع جغرافیایی، جنین‌شناسی و آناتومی مقایسه‌ای نیاز داریم. همچنین باید گفت به پایه‌هایی از سایر رشته‌ها چون زمین‌شناسی، جغرافیا و ریاضیات نیز نیازمندیم. (Huxley, 1942: 13)

لازم به یادآوری است که در منظومه فکری این دانشمندان، همچنان خلاً علوم کلی عقلی و فلسفی برای تکمیل نظام فکری آنان، حس می‌شود.

از تفاوت‌های اساسی میان این دو نظریه، نحوه تأکید آنها بر مسئله تنوع در تکامل جانوری است. در نئوداروینیسم، تنوع بیولوژیکی از تغییرات ژنتیکی در جمعیت‌های جدید ایجاد می‌شود، در حالی که در سنتز تکاملی مدرن، تنوع بیولوژیکی از تعامل ژنوم، محیط و فرآیندهای تکاملی درون سلولی به وجود می‌آید. همچنین در سنتز تکاملی مدرن، بر نقش فعال سلول در تکامل جانوری تأکید می‌شود، ولی در نئوداروینیسم، تمرکز بر انتخاب طبیعی و نقش محیط در تکامل جانوری است.

یکی از پایه‌های این نظریه و پیشرفت‌های آن نسبت به نئوداروینیسم، توضیح و اثبات جهش است. جهش‌ها در واقع، تغییراتی ناگهانی هستند که در ژن‌ها ایجاد شده، و باعث تغییر در ویژگی‌ها و صفات ارگانیسم موجودات می‌گردند. در این نظریه تکاملی، جهش‌هایی که هم‌راستا با محیط هستند، یا به عبارت دیگر برای زندگی و بقای او در محیط، مفید می‌باشند، توسط انتخاب طبیعی غربال می‌شوند. این جهش‌های کوچک به تدریج انباشته شده و در مدت طولانی، موجب ایجاد تنوع در یک جمعیت می‌گردند.

در سنتز تکاملی مدرن، جهش‌های کوچک، تصادفی هستند؛ اما در مرحله بعدی در غربال انتخاب طبیعی که ذاتاً غیرتصادفی است، الگ شده، و تنها جهش‌های مفیدی که در راستای زندگی فرد با محیط هستند، باقی مانده و به نسل‌های پسین منتقل می‌گردد، و باقی جهش‌ها حذف می‌شوند. بنابراین جهش‌های تصادفی کوچکی که شایسته‌تر بوده و با انتخاب طبیعی باقی مانده‌اند، در طی زمان و دوره‌های متمادی انباشته می‌شوند و در طول چندین نسل، تنوع زیستی عظیمی را در انواع ایجاد می‌کنند. از این رو تنوع زیستی و تکامل حیوانات در سنتز مدرن از ترکیب جهش‌های ناچیز تصادفی، به همراه فرآیند انتخاب طبیعی که غیرتصادفی است ایجاد می‌شود.

در سال ۱۹۵۳ جیمز واتسون^۱ و فرانسیس کریک^۲ با پیگیری تحقیقات شیمی‌دان سوئیسی، یوهان فردریش^۳ در سال‌های ۱۸۶۰، موفق به کشف مولکول دی‌ان‌ای شدند. (/ yourgenome.org)
(the discovery of dna

در ادامه تحقیقات، این موضوع روشن شد که بیولوژی انسان و سایر موجودات براساس کدهای ژنتیک ساخته شده‌اند، و تفاوت موجودات به نحوه قرارگرفتن این کدها در کنار هم، وابسته است. با کشف دی‌ان‌ای روشن شد که ژن، واجد جایگاه ذخیره‌سازی اطلاعات ژنتیکی برای ساختار پروتئین می‌باشد. برای توضیح میزان عظیم اطلاعاتی که در ساختار دی‌ان‌ای وجود دارد باید به این نکته توجه داشت که ماده ژنتیکی دی‌ان‌ای، مقدار قابل توجهی از اطلاعات دیجیتالی را در خود ذخیره می‌کند، و به‌خاطر چگالی و دوامش، بسیار برتر از ذخیره‌سازهای موجود با پایه سلیکونی است. به‌عنوان مثال، دی‌ان‌ای، حداقل ۱۰۰۰ برابر مترکم‌تر از فشرده‌ترین هارددیسک‌های جامد، و حداقل ۳۰۰ برابر پایدارتر از پایدارترین نوار مغناطیسی است. علاوه‌براین، کد نوکلئوتیدی چهارحرفی دی‌ان‌ای، یک محیط کدگذاری مناسب را ارائه می‌کند، که می‌تواند به‌مانند کد دیجیتال باینری (که در ساخت رایانه‌ها و سایر دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شود) برای نمایش هر حرف، رقم یا کاراکتر دیگری استفاده شود. (wyss.harvard.edu/dnadatastorage) بنابراین همه موجودات زنده، از جمله انسان، از مجموع مولکول‌های دی‌ان‌ای ایجاد شده‌اند، که دربردارنده حجم عظیمی از اطلاعات برای ساخت ژنوم انسان یا هر موجود دیگری می‌باشند.

حال سوال این است که اطلاعات موجود در دی‌ان‌ای و ژنوم موجودات از جمله انسان چگونه به‌وجود آمده‌اند؟ تکامل‌گرایان همچنان معتقدند از طریق جهش‌های تصادفی! اما از نظر طرف‌داران طراحی هوشمند^۴ این امر امکان‌پذیر نیست، یا حداقل غیرقابل‌باور است.

ب) نظریه طراحی هوشمند

اگر نگاه داروینی به تکامل را مساوی با تصادف و انکار هدفمندی طبیعت قلمداد کنیم، نظریه «طراحی هوشمند» به‌عنوان نظریه‌ای علمی که هم از لحاظ روش مطالعه و هم از حیث شیوه ارائه استدلال، مبتنی بر همان روش رایج علمی است، دیدگاهی است که با نظریه صدفه و اتفاق، کاملاً مخالف است.

1. J. Watson.
2. F. Crick.
3. J. Friedrich.
4. Intelligent Design.

بر طبق نظریه طراحی هوشمند - که توسط افرادی مثل استیون میر^۱ و ویلیام دمبسکی^۲ و مایکل بیهی^۳ در اواخر قرن بیستم مطرح گردید، و در قرن حاضر طرفداران قابل توجهی در جهان پیدا کرد - وقتی به پیچیدگی‌های شگفت و فوق‌العاده هماهنگ در ساختار عالم و همچنین ساختار زیستی جانداران نظر می‌افکنیم، درمی‌یابیم که این پیچیدگی‌ها بدون در نظر گرفتن مؤلفه‌های «هدف»، «طراحی» و «عامل شخصی هوشمند» قابل توضیح با روش صحیح علمی نیستند. (کشاورز سیاهپوش، ۱۴۰۱: ۲۵)

بنا بر این دیدگاه، تنها توضیح ممکن برای تبیین کیفیت پدیدار شدن حیات و ساختارهای پیچیده و طراحی‌شده آن، پذیرش طراحی آنها توسط یک عامل هوشمند است. (طاهری، ۱۳۹۷: ۱۱۹) در واقع می‌توان نظریه طراحی هوشمند را تقریر و خوانشی از برهان نظم دانست.

والاس یکی از دانشمندانی است که از پایه‌گذاران نظریه تکامل محسوب می‌شود. وی معتقد بود در بسیاری از جنبه‌های طبیعت، شواهد محکمی بر وجود قدرت خلاق، ذهن هدایت‌گر و هدف نهایی وجود دارد. (Wallace, 2019: 1) بنابراین یکی از بنیان‌گذاران نظریه تکامل، با طراحی هوشمند موافق بود.

مایکل بیهی زیست‌شناس معروف، نتایج تحقیقاتش را در کتاب‌هایش با عناوین **جعبه سیاه داروین: چالش زیست‌شیمی روند تکامل**^۴ در سال ۱۹۹۶؛ **لبه تکامل: جست‌وجوی محدودیت داروینسم**^۵ در سال ۲۰۰۷؛ و کتاب **استدلال بیوشیمیایی طراحی**^۶ در سال ۲۰۲۱، به رشته تحریر درآورد. این کتب به دلیل استفاده از ادبیات رایج علمی، و همراهی طیف بزرگ اندیشمندان رشته‌های مختلف علمی - از دانشمندان برجسته علوم زیستی گرفته تا ریاضی و فیزیک‌دانان متبحر و فلاسفه علم - با اقبال روزافزون در مجامع علمی جهانی مواجه شده است. (کشاورز سیاهپوش، ۱۴۰۱: ۲۸) از دیدگاه بیهی، برخی سیستم‌های بیوشیمی وجود دارند که به شکلی ناکاستنی و ساده‌نشده، پیچیده‌اند، از این رو حتی در طول زمان نیز نمی‌توانند از شکل‌های ساده‌تر به اشکال پیچیده‌تر ارتقاء یابند. وی این امور را «پیچیدگی‌های تقلیل‌ناپذیر» می‌نامد. (عبدالهی‌راد، ۱۳۹۵: ۳۱۲)

در بخش‌های بعدی این نوشتار، به بررسی بیشتر ابعاد نظریه طراحی هوشمند و اثبات آن، از طریق رد دیدگاه مقابل (یعنی نظریه صدفه و اتفاق) می‌پردازیم.

1. S. Mayr.
2. W. Dembskey.
3. M. Behe.
4. Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution.
5. The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism.
6. The Biochemical Argument for Design.

ج) تبیین میزان احتمال ایجاد اطلاعات توسط تصادف و شانس

دی‌ان‌ای هر موجود زنده، حاوی اطلاعاتی است که آن را از غیر خود متمایز می‌سازد. حال این سؤال طرح می‌شود که اطلاعات ژنتیکی موجودات زنده چگونه به‌وجود آمده‌اند؟ این سؤال یکی از مهم‌ترین مسائل زیست‌شناختی، به‌خصوص در مدل سنتز تکاملی مدرن است. تا جایی که برندهٔ جایزه نوبل، منفرد ایگن^۱ حل مسئله منشأ حیات را مساوی با کشف منشأ اطلاعات می‌داند. (Eigen, 1992: 12)

پاسخ داروین به این پرسش، نیروهای طبیعی و غالباً انتخاب طبیعی است. جهش‌های کوچک، کور و تصادفی که توسط انتخاب طبیعی کنترل می‌شوند، و طی مدت‌های طولانی سبب ایجاد موجودات و اطلاعات ژنتیکی آنها می‌گردند. کنث میلر^۲ در پاسخ به این سؤال که «چه‌چیز باعث افزایش نرخ ایجاد اطلاعات در شبیه‌سازی تکاملی شده است»، پاسخ داد: «تنها سه چیز: انتخاب طبیعی، همانندسازی و جهش». (Miller, 2008: 77)

۱. اطلاعات به‌دست آمده از محاسبات کامپیوتری

دانشمندان به این نکته واقف بودند که امکان آزمایش تکامل در لابراتوارها به‌علت گذشت میلیاردها سال، و طولانی بودن فرآیند آن، به‌صورت عملی وجود ندارد؛ اما بعدها با توسعهٔ سیستم‌های کامپیوتری، این امکان فراهم آمد که با طراحی برنامه‌ها و الگوریتم‌هایی در فضای برنامه‌نویسی، بتوان این پروسهٔ چندمیلیارد ساله را بررسی و راستی‌آزمایی کرد. الگوریتم راسوی داوکینز^۳ اویدا توسط آدامی^۴ تیرا توسط ری^۵ و ای‌وی توسط اشنايدر^۶ از جملهٔ این الگوریتم‌ها هستند.

کنث میلر در بررسی الگوریتم تکاملی اشنايدر که نشانه‌هایی از تولید اطلاعات را نشان می‌داد، این نکته را بیان کرد که ایجاد اطلاعات توسط الگوریتم اشنايدر فقط با سه عامل «انتخاب، همانندسازی و جهش» اتفاق افتاده است. منتقدین، ایجاد اطلاعات توسط این الگوریتم‌ها را پذیرفته‌اند؛ اما معتقدند که این الگوریتم‌ها نتوانسته‌اند فضای تکاملی که داروین‌یست‌ها بدان فائلند را توضیح دهند. فضای طبیعی تکامل‌گرایان، مجموعهٔ نیروهای طبیعی کاملاً کور و بی‌هدفی هستند که به‌طور کلی خالی از هرگونه پیش‌فرض و اطلاعات قبلی عمل می‌کنند؛ اما این الگوریتم‌ها نمی‌توانند این فضا را به‌طور کامل شبیه‌سازی نمایند. در ادامهٔ این نوشتار، الگوریتم راسوی داوکینز به‌عنوان مشهورترین الگوریتم شبیه‌ساز

1. M. Eigen.

2. K. Miller.

3. Dawkins weasel algorithm.

4. Adami Avida.

5. Ray Tierra.

6. Sneider's ev.

تکاملی برای نمونه توضیح داده شده، و نقص آن در شبیه‌سازی تکاملی بیان خواهد شد. نوزادی را فرض کنید که به صورت تصادفی دگمه‌های ماشین تایپ را می‌فشارد. آیا این احتمال وجود دارد که وی بتواند با فشردن تصادفی این دگمه‌ها، تمام نمایشنامه‌های شکسپیر را خلق کند؟! از نگاه دمبسی اگر چیزی دوشخصه «پچیدگی» و «معین‌شدگی» را توأمان داشته باشد، احتمال ایجاد تصادفی این شیء، اساساً نامعقول است. در مثال یادشده از طرفی ساختار نمایشنامه‌ها ساختار ساده‌ای چون یک کلمه چندحرفی نیست، بلکه ساختاری است پیشرفته و براساس نظم و قالب هنری خاص که با گردهم آمدن تعداد بسیار زیادی واژگان، ایجاد شده است. و از سوی دیگر این واژگان قالب‌گرفته، نه تنها بی‌معنا نبوده، بلکه دارای مضامین معینی است که خواننده آن را به‌خوبی می‌فهمد، و تحت‌تأثیر آن قرار می‌گیرد. (کشاورز سیاهپوش، ۱۴۰۱: ۳۳)

تکامل‌گرایان معتقدند اگر زمان کافی به نوزاد داده شود، چنین امری ممکن است! اما این احتمال چقدر است؟ یک مثال محاسباتی این مطلب را روشن‌تر می‌کند: به‌هنگام تایپ کلمه «نیستان» در مصرع «از نیستان تا مرا بُبریده‌اند»:

- ماشین تایپ ۵۰ دگمه دارد؛

- احتمال تایپ‌شدن هر کاراکتر ۱ / ۵۰ است؛

- احتمال اینکه کلمه نیستان که - دارای ۶ حرف است - درست تایپ شود. $(\frac{1}{50})^6$ است؛ یعنی کمتر

از یک در ۱۵ میلیارد! یعنی به بیش از ۱۵ میلیارد تلاش برای نوشتن کلمه «نیستان» نیاز است!

این تنها میزان احتمال تایپ تصادفی یک کلمه شش حرفی از مثنوی معنوی بود. احتمال خلق تصادفی تمام آن را خود تصور کنید. طبیعتاً اگر کسی حتی احتمال به‌وجودآمدن این اثر به‌طور اتفاقی را بپذیرد، خردمندی او مورد تردید واقع می‌شود. از همین‌جا برخی اندیشمندان اسلامی با تکیه بر حساب احتمالات، احتمال اتفاقی بودن نظم عالم را غیرمنطقی توصیف کرده‌اند، به‌طوری‌که احتساب میزان دقیق این احتمال فقط با یک قدرت عظیم ریاضی ممکن خواهد بود و به‌روشنی، چنین احتمالی اعتبار عقلایی ندارد. (ر. ک: صدر، ۱۹۷۷: ۲۳؛ مطهری، ۱۳۷۰: ۱۸۵)

با وجود این، برخی از تکامل‌گرایان معتقدند که طولانی بودن زمان تکامل یعنی $\frac{3}{7}$ میلیارد سال، ناچیزی این‌گونه احتمالات را جبران می‌کند. (Hume, 2007: 167) لیکن ضمن اینکه ایشان دلیلی بر مدعای خود اقامه نکرده‌اند، درواقع از پاسخ به این اشکال، به‌نوعی فرار کرده‌اند؛ زیرا هرچه مدت زمان این فرآیند طولانی‌تر شود، احتمال حاصل از ضرب تکامل‌های اتفاقی، کم و کمتر می‌گردد. توضیح اینکه «چرا این اتفاقات و جهش‌ها، رو به ارتقاء و تکامل می‌گذارد، نه نقصان» دشوارتر می‌شود. انتخاب طبیعی

هم نمی‌تواند این احتمالی را که به شکل توصیف‌ناپذیری ناچیز است، توجیه کند؛ زیرا سخن در این است که اولاً چگونه و به چه علت، اصل این تکامل‌ها و جهش‌های اتفاقی، به شکل اعجاب‌انگیزی در جهت تکاملی شگفت حرکت کرده‌اند. ثانیاً آیا این تکامل‌های ساده و جزئی، واقعا در حدی بوده‌اند که بتوانند موجب بقای فرد واجد آن شوند؟! از این‌رو برخی از زیست‌شناسان تکاملی همچون فرانسویس کالینز^۱ بر این باورند که هوشی وجود دارد که شرایط را برای ایجاد اطلاعات توسط طبیعت و مکانیزم داروینی فراهم می‌آورد. (Collins, 2006: 201)

۲. الگوریتم راسوی داوینز: سنجش و نقد

ریچارد داوینز، زیست‌شناس معروف تکاملی، برای اثبات اینکه ایجاد تصادفی اطلاعات توسط شانس و بدون نیاز به هوشی مستقل، به اندازه‌ای که علم احتمال بیان می‌کند بعید نیست، دست به طراحی الگوریتمی زد که مکانیزم تکامل را برای ایجاد اطلاعات شبیه‌سازی کند. سازوکار او به الگوریتم راسوی داوینز مشهور است. او در این مورد می‌گوید:

فرض کنید یک میمون مجبور است، نه آثار کامل شکسپیر، بلکه فقط جمله کوتاه «METHINKS ITS LIKE A WEASEL» را تولید کند، و ما با دادن یک ماشین تحریر با صفحه کلید محدود به او کار را نسبتاً آسان خواهیم کرد. ماشین تحریری با صفحه کلیدی که فقط ۲۶ حرف بزرگ و یک کلید فاصله دارد. چقدر طول می‌کشد تا این یک جمله کوچک را بنویسد؟ (Dawkins, 1986: 46)

بنابراین داوینز الگوریتمش را با هدف این گزاره و دنباله شروع می‌کند:

METHINKS•IT•IS•LIKE•A•WEASEL

داوینز به جای شانس محض، الگوریتم تکاملی دیگری را در نظر می‌گیرد:

۱. با یک توالی اتفاقی از ۲۸ حرف و فاصله شروع می‌کند.
۲. به صورت اتفاقی تک‌تک حروف و فواصل را در این توالی تغییر می‌دهد.
۳. حروف تازه شکل گرفته‌ای را که بیشتر با حروف توالی هدف، مطابقت دارد نگه می‌دارد، و باقی را تعویض می‌نماید.

این الگوریتم، مثال مناسبی برای مکانیزم داروینی است؛ چراکه گام دوم، شبیه متغیرهای تصادفی است که پتانسیل لازم برای فرایند تکاملی را فراهم می‌کنند، و گام سوم شبیه انتخاب متغیرهایی است

1. F. Collins.

که با محیط، بهتر هماهنگ می‌شوند. در یک ستون کوتاه، این الگوریتم، توالی موردنظر داو کینز را ایجاد می‌کند؛ او در کتاب *ساعت‌ساز نابینا* این الگوریتم را به‌طور خلاصه در ۴۳ ردیف نشان می‌دهد. خلقت‌گرایان معتقدند با جهش‌ها و تغییرات تصادفی، امکان ایجاد حتی کوچکترین اطلاعات وجود ندارد. آنها می‌مونی را مثال می‌زنند که قرار است با فشردن تصادفی ۲۸ دکمه یک صفحه کلید، یک کلمه ۶ حرفی مثل «نیستان» را تایپ کند که نهایتاً با مقداری محاسبات به‌دست می‌آید که برای نوشتن تصادفی چنین کلمه‌ای بیش از ۱۵ میلیارد تلاش نیاز است چراکه با این تعداد دکمه برای ساختن یک کلمه ۶ حرفی، ۱۵ میلیارد حالت مختلف پیش می‌آید.

داو کینز برای اینکه نشان دهد رسیدن تصادفی چنین کلمه‌ای در واقع نیز نیاز به ۱۵ میلیارد تلاش ندارد، الگوریتمی طراحی می‌کند تا کامپیوتر با تلاش‌های تصادفی به جمله‌ای از نمایشنامه شکسپیر برسد که در نهایت این الگوریتم کامپیوتری با ۴۳ تلاش (و نه ۱۵ میلیارد) به این جمله دست پیدا می‌کند.

تلاش اول: WDL•MNLT•DTJBKWIRZREZLMQCO•P

تلاش دوم: WDLTMNLT•DTJBSWIRZREZLMQCO•P

تلاش دهم: MDLDMNLS•ITJISWHRZREZ•MECS•P

تلاش بیستم: MELDINLS•IT•ISWPRKE•Z•WECSEL

تلاش سی‌ام: METHINGS•IT•ISWLIKE•B•WECSEL

تلاش چهل‌ام: METHINKS•IT•IS•LIKE•I•WEASEL

تلاش چهل‌وسوم: METHINKS•IT•IS•LIKE•A•WEASEL

بنابراین الگوریتم داو کینز نشان داد که تولید این اطلاعات، ممکن است در کمتر از ۱۰۰ تلاش انجام شود.

بررسی و نقد: دمبسکی معتقد است الگوریتم داو کینز، نمی‌تواند قدرت مکانیسم داروینی را برای ایجاد

اطلاعات بیولوژیکی نشان دهد! از نظر او:

الگوریتم برای ایجاد نتیجه‌ای که داو کینز به‌دنبال آن می‌گردد، روی هم‌چیده و برنامه‌ریزی شده است. در واقع الگوریتم، هدف مشخص و از پیش تعیین‌شده‌ای را دنبال می‌کرد، در حالی که مکانیسم داروینی فرایندی کور و بدون هدف است. او می‌گوید مکانیسم داروینی اگر بخواهد قدرت ایجاد اطلاعات را داشته باشد، نمی‌تواند صرفاً اطلاعات موجود را پنهان کند و سپس آن را آشکار سازد، بلکه باید اطلاعات جدیدی را از ابتدا ایجاد نماید. واضح است که الگوریتم داو کینز هیچ اطلاعات جدیدی را ایجاد نکرد. (Dembski & Marks II, 2009: 8)

او و همکارانش توضیح می‌دهند که چنین الگوریتمی توانایی فرآیندهای بدون جهت را نشان

نمی‌دهد، بلکه ترکیب قدرتمند هوش انسانی و نیروی بی‌رحم قدرت محاسباتی را نمایان می‌کند.
(Ewert, Dembski, Marks II: 2012)

به بیان دیگر، اطلاعات در الگوریتم یادشده (یعنی جمله‌ای که داوکینز سعی دارد نگارش تصادفی آن را توضیح دهد) از پیش وارد الگوریتم شده است، بدین‌صورت که هدف مشخصی برای آن در نظر گرفته‌شده، و حرکت اتفاقی برای نیل به آن هدف (جمله مذکور) از این الگوریتم خواسته شد؛ درحالی‌که حتی بر مبنای خود داوکینز، هیچ هدفی (مثل طرح پیشینی «اطلاعات معنادار دی‌ان‌ای» یا «انسان») از پیش، در مقابل طبیعت قرار نگرفته است تا تکامل‌های اتفاقی، به‌سوی آن هدف معین حرکت کند. به‌همین‌خاطر این الگوریتم به‌صورت ناخودآگاه، خود دلیلی است بر وجود طراحی هوشمند، در ورای خود؛ چراکه در پس همین الگوریتم نیز طراحی مشخصی وجود دارد، توسط یک فاعل شناسا (هوش انسانی) صورت گرفته است.

خود داوکینز نیز بدین نکته واقف است و بعد از ذکر مراحل الگوریتم اضافه می‌کند:

البته زندگی این‌طور نیست. تکامل هیچ هدف بلندمدتی ندارد ... هیچ کمال‌نهایی وجود ندارد که معیاری برای انتخاب باشد. (Dawkins, 1986: 50)

د) امکان‌سنجی تحقق تکامل ژنتیکی براساس حساب احتمالات

۱. یقین روان‌شناختی به وجود طراحی هوشمند

یک موش را در نظر بگیرید که از یک هزارتو عبور می‌کند، ابتدا یک هزارتوی بسیار ساده را فرض کنید که در آن، دو چرخش به راست، موش را از آن خارج می‌نماید. از آنجاکه هزارتوی مذکور بسیار ساده است، موش تصادفاً می‌تواند با دو چرخش، از آن خارج شود. بنابراین اطمینانی وجود ندارد که آیا این موش واقعاً یادگرفته که از این پیچ‌وخم خارج شود، یا اینکه فقط خوش‌شانس بوده است؛ اما اگر این موش برای خروج از هزارتو باید صد دور صحیح به‌راست و چپ داشته باشد، و هر اشتباهی مانع خروجش شود! کسی که می‌بیند آن موش هیچ چرخش اشتباهی انجام نداده، و در کوتاه‌مدت از پیچ‌وخم خارج می‌شود، متقاعد می‌گردد که واقعاً نحوه خروج از هزارتو را یادگرفته، و صرف شانس نمی‌تواند توجیه‌گر موفقیت او باشد؛ (Dembski, 1997, PUBLISHED AT ACCESS RESEARCH NETWORK)

نامحتمل بودن تحقق تصادفی یک‌واقع، به‌علت پیچیدگی آن، همان‌چیزی است که ما آن را طراحی هوشمند می‌نامیم.

برای ساخت سلول به پروتئین نیاز است؛ و هر پروتئین به‌وسیله آمینو اسیدها و با استفاده از اطلاعاتی

که در ژن‌ها به صورت رمزی ذخیره شده‌اند، ایجاد می‌شوند. اما احتمال اینکه به صورت تصادفی، یک پروتئین ساخته شود چقدر است؟ پاول دیویس^۱ در کتاب *معجزه پنجم*^۲ بعد از تبیین مراحل ساخت پروتئین از اطلاعات موجود در دی‌ان‌ای، مشکل ابتدایی هماهنگی بین پروتئین‌ها و اطلاعات دی‌ان‌ای را این‌گونه توصیف می‌کند:

اطلاعاتی که برای سرهم کردن پروتئین نیاز است، در دی‌ان‌ای به صورت ۴ حرفی (A G C T) ذخیره شده است، اما پروتئین‌ها از ۲۰ نوع اسیدآمینۀ مختلف ساخته می‌شوند. مشخصاً ۴ بر ۲۰ بخش‌پذیر نیست. پس چگونه نوکلئیک اسیدها و پروتئین‌ها ارتباط برقرار می‌کنند؟ طبیعت با بسته‌بندی این ۴ پایه در سه بسته، راه حل دقیقی برای این عدم تطابق عددی کشف نموده است. ۴ جای‌گشت سه‌تایی و در نتیجه ۶۴ جای‌گشت ایجاد می‌شود، که البته بر ۲۰ تقسیم‌پذیر بوده و مقداری فضای خالی برای افزونگی و نقطه‌گذاری نیز باقی می‌ماند. سؤالات فراوانی دربارهٔ ایجاد این مدل کد ژنتیکی از بین این جای‌گشت سه‌تایی وجود دارد؛ مثل اینکه چرا از بین ۱۰۷۰ کد ممکن ژنتیکی از میان این جای‌گشت‌های سه‌تایی، طبیعت این مدل کد جهانی را انتخاب کرده است؟! (Davies, 1999: 135)

سخن دیویس بدین معناست که انتخاب از بین ۱۰۷۰ احتمال موجود، جز با وجود طراحی هوشمند، امکان‌پذیر نیست. او در بخش دیگری از کتاب خود احتمال ایجاد پروتئین‌ها با شانس خالص را چیزی در حدود یک در $۱۰^{۴۰۰۰۰}$ اعلام می‌کند. یعنی یک به همراه چهل هزار صفر! (Ibid: 114)

داگلاس اکس^۳ در پژوهش خود، پروتئینی متشکل از ۱۵۰ اسیدآمینۀ - که پروتئینی بسیار ساده محسوب می‌شود - را بررسی کرده و نتیجه گرفت که می‌توان به ۲۰۱۵۰ حالت مختلف، اسیدآمینۀها را کنارهم چید، ولی تنها تعداد معدودی منجر به ایجاد پروتئین می‌شوند؛ وی پس از بیان مدل‌سازی خود، به این نتیجه می‌رسد که احتمال تولید یک رشته پروتئین بسیار ساده و کوتاه، توسط جهش‌های تصادفی ۱ در ۱۰۷۷ است؛ یعنی ۱۰۷۷ تلاش برای ساخت یک رشته پروتئین نیاز است! (Axe, 2004: 1310)

باید به بزرگی این عدد و کوچکی این احتمال دقت داشت. دانشمندان تعداد اتم‌های موجود در کهکشان راه شیری را ۱۰۶۵ اتم تخمین زده‌اند. یعنی اگر یک اتم مشخص در کهکشان را انتخاب کنیم، و سپس چشمان کسی را بسته و او تیری به سمت کهکشان پرتاب کند، احتمال اینکه این تیر به آن اتم انتخاب شده، برخورد کند، باز هم بیش از ایجاد یک پروتئین ساده توسط جهش‌های تصادفی است!

1. P. Davies.
2. Fifth miracle.
3. D. Axe.

فرد هوپل^۱ شانس ایجاد تصادفی یک آنزیم مورد نیاز در فرمی که دارای عملکرد باشد را ۱ در ۱۰۲۰ تلاش برمی‌شمارد. از طرفی، در آغازین ساعات ایجاد حیات بر روی کره زمین، به ایجاد ۲۰۰۰ آنزیم نیاز است که با یک محاسبه ساده $(10^{20})^{2000}$ مشخص می‌شود شانس ایجاد تصادفی حیات باتوجه به احتمال و تعداد آنزیم‌ها، چیزی در حدود ۱ در 10^{40000} می‌باشد. یک در ده به توان چهل هزار! (Hoyle & Wickramasinehep, 1984: 24)

امیل بورل^۲ ریاضی‌دان برجسته فرانسوی، معیاری را وضع نمود که از آن به قانون بورل یاد می‌شود. قانون بورل بیان می‌دارد که رویدادهایی که به اندازه کافی از احتمال کمی برخوردار باشند، هرگز رخ نمی‌دهند. از نگاه او اگر رویدادی آن قدر غیرمحمتمل است که ما انتظار نداریم آن را در کل تاریخ جهان ببینیم، پس غیرممکن تلقی کردن آن - از نظر عملی - عقلانی است. (rationalwiki.org/borel's law)

ناچیز بودن میزان احتمالاتی که درباره آنها صحبت شد، حتی اگر عقلاً عدم امکان ایجاد اطلاعات را توسط مکانیسم داروینی ثابت نکند، شاهی بر این مدعاست که ایجاد تصادفی اطلاعات، کاملاً غیرقابل باور است؛ و در بین تبیین‌های موجود برای ایجاد موجودات، نه تنها بدترین بلکه غیرقابل باورترین و مشکل‌ترین تبیین می‌باشد. بنابراین روش «استنتاج بهترین تبیین» نیز کاملاً جانب نظریه طراحی هوشمند را می‌گیرد.

آنچه مسئله تکامل تصادفی را پیچیده‌تر و ناممکن‌تر می‌سازد، پدیده ادراک و شعور است، که اولاً توجیه صرفاً مادی و فیزیکیسمی آن (با تقلیل ادراک و شعور به صرف مغز انسانی)، برخلاف آثار فرامادی آن است، و دلایل عقلی، وجدانی و تجربی، بُعدی فرامادی در انسان را اثبات می‌نمایند. (برای نمونه، ر. ک: گرامی، ۱۳۸۴: ۷۷ - ۶۸) در نتیجه، تکامل مادی، نمی‌تواند آثار فرامادی در وجود انسان را تبیین کند. ثانیاً بر فرض تسلیم اینکه فهم و ادراک را به مغز انسان تحویل کنیم، باز هم پیچیدگی عظیم مغز در فرایند ادراک، تحقق تصادفی مغز را ناموجه و غیرمعقول جلوه می‌دهد. ضمن اینکه این سؤال نیز بی‌پاسخ می‌ماند که چگونه عناصر اولیه که (طبق فرض داروینیست‌ها) خودشان فاقد درک و شعور بوده‌اند، باعث ایجاد چنین فهم و ادراکی در موجودی چون انسان شوند؟ به عبارت دیگر، معطی شیء، چگونه می‌تواند فاقد شیء باشد؟!

۲. بررسی امکان یقین منطقی به طراحی هوشمند

یک. مقتضای قواعد ریاضی

از نگاه داروینیست‌ها، احتمال تصادفی بودن نظم دنیا اگرچه بسیار کم است ولی از لحاظ ریاضی به صفر

1. F. Hoyle.

2. E. Borel.

مطلق نمی‌رسد؛ از این رو برهان یقینی منطقی محسوب نمی‌شود. (ر. ک: جوادی آملی، ۱۳۸۴: ۲۴۵) رویکرد اندیشمندان اسلامی بیشتر مبتنی بر ناچیزبودن احتمال تحقق تصادفی است، و این باعث شده است که برای حساب احتمالات، یقین منطقی قائل نشوند، بلکه آن را فقط مفید یقین عرفی و روان‌شناختی بدانند. اما به نظر می‌رسد که اگر دقیق‌تر به مسئله نظر کنیم، حساب احتمالات می‌تواند مفید یقین منطقی باشد:

برخی محققین به صورت منطقی نشان داده‌اند که براساس ارقام و تخمین‌هایی که خود داروینست‌ها برای مراحل مختلف تکامل اتفاقی بیان کرده‌اند، برای شکل‌گیری نظم پیچیده موجودات در اثر فرایندهای تصادفی (مانند جهش‌های ژنتیکی غیرهدفمند)، بودجه زمانی کافی وجود ندارد. به عبارت دیگر، در پژوهش مذکور، با استفاده از نرم‌افزارهای محاسباتی و قواعد ریاضی و الگوریتم‌های مشخص، به تخمین مدت زمان لازم برای تکامل تصادفی پرداخته، و نتیجه می‌گیرد که حداقل بودجه زمانی لازم برای تحقق تکامل، در خوش‌بینانه‌ترین حالت، $3/17 \times 1060$ سال است، درحالی‌که مدت‌زمان گذشته از پدیدآمدن اولین نشانه‌های حیات در کره زمین تنها $3/5 \times 109$ سال می‌باشد؛ و این رابطه، وجود یک تناقض آشکار در نظریه تکامل تصادفی را نمایان می‌سازد؛ چراکه این بودجه زمانی به صورت حیرت‌انگیزی بزرگ‌تر از زمان واقعی است. (پوستچی و اسعدی، ۱۳۹۹: ۲۶۸ - ۲۵۶)

ضمناً در برخی از برهه‌های زمانی، این مشکل بزرگ‌تر نیز می‌شود؛ برای مثال در دوره کامبرین که حدود ۵۰ میلیون سال به درازا کشیده، طیف گسترده‌ای از موجودات و ارگانیسم‌های زنده به وجود آمده است، تاحدی که دانشمندان نام «انفجار کامبرین» بر آن نهاده‌اند. (مایر، ۲۰۰۵: ۴۷) روشن است که زمان لازم برای تحقق تصادفی این طیف وسیع از تکامل‌ها با مدت‌زمان این دوره (دوره کامبرین)، اختلاف فاحش‌تری خواهد یافت.

بنابراین تحقق تکامل تصادفی در مدت‌زمان یادشده در کره زمین، عقلاً و منطقاً محال است، و طبق تقریر مذکور، حتی آن احتمال بسیار بسیار کوچک نیز منتفی خواهد بود. در نتیجه، برهان نظم و ادله طرف‌داران طراحی هوشمند، علاوه بر افاده یقین روان‌شناختی، مفید یقین منطقی و ریاضی نیز هست.

دو. استدلال انباشتی

از تبیین‌هایی که می‌تواند به منزله نوآوری این پژوهش بوده، و توجه‌گر یقین منطقی بر عدم اتفاق و تصادف در مسئله باشد، «استدلال انباشتی» است.

توضیح اینکه یکی از ساختارهای روشن و مهم ذهن در دستیابی به یقین، ساختار تراکم ظنون است که به مقتضای آن، گاهی برای اسناد حکم اطمینانی یا یقینی به موضوعی، مجموعه‌ای از دلائل ظنی

– که هرکدام به تنهایی مفید یقین نیستند – را در کنار هم قرار داده، و از تراکم آنها به اطمینان یا یقین منطقی دست می‌یابد. برای روشن شدن مسئله، این بحث را با مثالی پی می‌گیریم:

اگر فردی خبر از آتش‌سوزی در جایی بیاورد، با وجود یک خبر، احتمال آتش‌سوزی در آن مکان در ذهن انسان شکل می‌گیرد؛ ولی هنوز به آن خبر یقین پیدا نکرده است؛ حال اگر فرد دیگری همین خبر را آورد، احتمال صدق آن خبر قوی‌تر می‌گردد، و اگر افراد زیادی همین خبر را با همین مضمون برای انسان نقل کردند، آن شخص به یقین روان‌شناختی یا منطقی به واقعیت داشتن آتش‌سوزی در آن مکان می‌رسد، و هیچ‌کس جز اهل سفسطه، نمی‌تواند در اعتبار آن (در صورت حصول یقین) تردید کند. (ر. ک: نوروزی، بی‌تا)

بنابراین رهیافت تجمع‌ظنون یا استدلال انباشتی، ریشه در حقیقت نفس آدمی داشته، و ظن حاصل از یک امر، به شکل صورتی ظنی (از مقوله کیف نفسانی)، با نفس مجرد انسان، اتحاد یافته، و با اضافه شدن صور ظنی بعدی، و اتحاد آنها با یکدیگر در سایه اتحاد با نفس، ذهن انسان، به همان نسبت، متکامل می‌شود؛ و این تکامل نفسانی، با اضافه شدن ظنون بعدی، می‌تواند به حدی برسد که نفس به اطمینان و سکون و یا حتی یقین دست یابد.

باتوجه به مقدمه فوق باید گفت: در محل بحث این نوشتار مجموعه‌ای عظیم و سترگ از دلائل و قرائن وجود دارد که هرکدام از آنها – اگر مفید یقین نباشند – موجب حصول ظنی قوی و اطمینانی به مطلوب (طراحی هوشمند) می‌گردند، که مجموعه این دلائلی که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، انباشت و متراکم شده، و یقین منطقی به وجود ناظمی هوشمند و رای این نظام شگفت را موجب می‌شوند.

برای وضوح بیشتر این مضمون باید توجه کرد که تعریف یقین منطقی، عبارت است از «باور جزمی مطابق با واقع و غیر قابل زوال». (فارابی، ۱۳۶۷: ۳۵۰ / ۱؛ طوسی، ۱۳۶۷: ۴۰۹) به عبارت دیگر در یقین منطقی، از دو علم مرکب است: علم به صدق قضیه معین، و علم به محال بودن کذب آن قضیه به صورت ضروری. (صدر، ۱۳۹۰: ۳۲۲) ولی یقین روان‌شناختی، به معنای «جزم انسان به یک گزاره، به طوری که احتمال هیچ‌گونه خلافی داده نشود» می‌باشد. (همان: ۳۲۵) در یقین روان‌شناختی، نفی احتمال خلاف، به معنای محال بودن آن نیست آن‌گونه که در یقین منطقی مطرح است، بلکه ناظر به جنبه فاعل شناسا و عدم احتمال خلاف در نفس وی می‌باشد، و از حیث مطابقت یا عدم مطابقت آن با واقع، ساکت است.

لیکن به نظر می‌رسد این وجه افتراق صحیح نیست؛ چراکه هم در یقین منطقی و هم در یقین روان‌شناختی، سکون و اطمینان نفس فاعل شناسا، نشئت گرفته از مطابقت گزاره با واقع است، از این رو در یقین روان‌شناختی نیز جنبه مطابقت آن با واقع مطرح هست؛ ولی فرق آن دو در احتمال خلاف

است، یعنی در یقین منطقی احتمال خلافی وجود ندارد، ولی در دیگری احتمال خلاف - اگرچه ناچیز باشد - به چشم می‌خورد.

در تلقی رایج از یقین منطقی، حصول آن منحصر در برهان و استقراء، با وجود شرایط خاص در هریک می‌باشد. (ابن‌سینا، ۱۳۹۱: ۲۲۰) ولی حصر عقلی در حصول یقین منطقی در این دو روش وجود ندارد، و اگر یقین منطقی (عدم احتمال خلاف) از راه معتبر و عقلانی دیگری که ریشه در ساختار ذهن دارد حاصل شود، مانند برهان و استقراء، می‌تواند مفید یقین منطقی باشد.

باتوجه به توضیحاتی که بیان گردید، رهیافت تراکم ظنون نیز می‌تواند روش دیگری (اگر زیرمجموعه استقراء قرار نگیرد) برای دستیابی به یقین منطقی باشد. در نتیجه، اگر تراکم ظنون از حد اطمینان هم گذشت و به مرتبه‌ای رسید که انسان حتی احتمال خلاف یک گزاره را هم نفی کرد، هیچ استحال‌ای در اطلاق یقین منطقی بر آن وجود ندارد. بنابراین در مسئله این تحقیق نیز اگر مجموعه ادله، نوع انسان را به حدی رساند که جازم به «طراحی هوشمند» شد و حتی خلاف آن را نیز در عالم واقع ممکن ندانست، تعریف یقین منطقی یعنی «باور جزمی موجه مطابق با واقع و غیر قابل زوال» بر آن صادق خواهد بود.

نتیجه

داروین با طرح نظریه تکامل تدریجی موجودات، دریچه جدیدی به‌روی دانشمندان علوم مختلف برای تحقیق و بررسی پیرامون خلقت جهان هستی و انسان، و ابعاد مختلف آن همچون مبدأ، کیفیت و چیستی عالم و موجودات آن، گشود. اشکالات عدیده‌ای مانند انفجار کامبرین بر دیدگاه او مطرح شد، که برخی از آنها تاکنون حل نشده باقی مانده است. با تغییر شیوه علمی نظریه تکامل از بررسی صرف فسیل‌ها، به اثبات از طریق ژنتیک و دی‌ان‌ای، ایرادات وارد شده به این نظریه نیز وارد مرحله جدیدی شده، و با دشواری‌های بزرگ‌تری مواجه گردید. مخالفان نظریه تکامل که در فاز جدید نئوداروینیسم و پس از آن، سنتز تکاملی مدرن، معتقدند که مکانیسم داروینی، توانایی ایجاد اطلاعات ژنتیکی از آغاز در موجودات زنده را ندارد. ایشان با مدل‌سازی‌های کامپیوتری درصدد اثبات این برآمدند که اساساً این امر اگرچه غیرممکن نیست، اما با ضریب بسیار بسیار ناچیزی از احتمال، غیرقابل‌باور است. ضمن اینکه برخی تقریرها و الگوها حکایت از محال بودن شکل‌گیری این نظم در بودجه زمانی گذشته از حیات در کره زمین دارند.

موافقان تلاش کردند با ایجاد الگوریتم‌های کامپیوتری، مثل الگوریتم راسوی داوکینز، این امر را

قابل‌باور نشان دهند؛ لیکن این الگوریتم‌ها نیز نتوانستند مدعای ایشان را اثبات کنند. برای نمونه در الگوریتم داوکینز، فرایند تکاملی، «هدفی» مشخص دارد که مدام آن را پی‌می‌گیرد، تا با حذف فاصله‌ها خود را بدان برساند، درحالی‌که بنابر فرض، مکانیسم داروینی، فرآیندی کاملاً کور و بدون هدف است. همچنین، رهیافت استدلال انباشتی، ضمن منطقی و مدلل بودن، می‌تواند انسان را از طریق تراکم مجموعه‌ی ادله، به یقین منطقی بر وجود طراحی هوشمند در پس این نظم و هدفمندی عالم نائل کند. بنابراین فرایند انباشت و تکامل در موجودات (در صورت اثبات نظریه‌ی داروین) نه‌تنها منکر وجود پروردگار هستی‌بخش نیست، بلکه به‌روشنی، لزوم وجود خالق یکتا که پدیدآورنده‌ی این نظم شگفت است را نمایان می‌سازد.

اما حتی اگر یقینی بودن وجود خالق را نپذیریم، بسیار ناچیزبودن احتمال تکامل تصادفی، و غیرعقلایی بودن آن، غیرقابل‌انکار خواهد بود. عجیب اما انسانی است که با وجود اینکه در مسائل مهم، کوچک‌ترین احتمالات را در نظر می‌گیرد، ولی اساس زندگی ارزشمند خود را بر این احتمال فوق‌العاده کوچک بنا می‌کند، و حیات خود را با توجه به آن، ترسیم و عملیاتی می‌نماید.

منابع و مأخذ

قرآن کریم.

۱. ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، ۱۳۹۱، *برهان شفاء*، ترجمه مهدی قوام‌صفری، قم، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.
۲. امامی‌فر، علی، ۱۳۹۹، «بررسی انتقادی تأثیر نظریه تکامل بر مبانی انسان‌شناختی علوم انسانی»، *معرفت فلسفی*، ش ۶۸، ص ۷۹-۱۰۰.
۳. انبیائی، محسن، ۱۳۹۱، *بررسی کارآیی نظریه طراحی هوشمند در اثبات خالق*، قم، مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی علیه‌السلام.
۴. باربور، ایان، ۱۳۸۵، *علم و دین*، ترجمه بهاء‌الدین خرمشاهی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
۵. پوستچی، مسعود و حجت‌اسعدی، ۱۳۹۹، «بازخوانی برهان نظم بر مبنای حساب احتمالات، به همراه نقد نظریه تکامل تصادفی»، *پژوهشنامه کلام*، ش ۱۲، ص ۲۷۷-۲۴۷.
۶. جوادی آملی، عبدالله، ۱۳۸۴، *تبیین براهین اثبات خدا*، قم، اسراء.
۷. داروین، چارلز، ۱۳۵۱، *منشأ انواع*، ترجمه عباس شوقی، تهران، ابن‌سینا.
۸. صدر، سید محمدباقر، ۱۳۹۰، *الانس المنطقية للاستقراء*، قم، دار‌الصدر.

۹. صدر، سید محمدباقر، ۱۹۷۷، *الموجز فی اصول الدین*، نجف، بی‌نا.
۱۰. طاهری، رکسانا، ۱۳۹۷، *جریان‌شناسی طراحی هوشمند*، اصفهان، سنا گستر.
۱۱. طوسی، خواجه نصیرالدین، ۱۳۶۷، *اساس الاقتباس*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۲. عبدالهی‌راد، هاله، ۱۳۹۵، «بررسی نظریه طراحی هوشمند، و چالش‌های آن با نظریه تکامل»، *پژوهش‌های فلسفی*، ش ۱۹، ص ۳۲۶-۳۰۳.
۱۳. فارابی، محمد بن محمد، ۱۳۶۷، *المنطقیات*، با تحقیق محمدتقی دانش‌پژوه، قم، انتشارات کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی.
۱۴. فرامرزق‌راملی، احد، ۱۳۷۳، *موضع علم و دین در خلقت انسان*، تهران، آرایه.
۱۵. فوکویاما، فرانسیس، ۱۳۹۰، *آینده فراانسانی ما*، ترجمه ترانه قطب، تهران، وزارت امور خارجه.
۱۶. کاپلستون، فردریک، ۱۳۷۵، *تاریخ فلسفه یونان و روم*، ترجمه سید جلال‌الدین مجتبی، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
۱۷. کشاورز سیاهپوش، رضا، ۱۴۰۱، «تبیین اجمالی نظریه طراحی هوشمند، ناظر به نظریه تکامل داروینی»، *مجله معرفت*، ش ۲۹۶، ص ۳۸-۲۵.
۱۸. گرامی، غلامحسین، ۱۳۸۴، *انسان در اسلام*، قم، دفتر نشر معارف.
۱۹. مایر، ارنست، ۲۰۰۵، *تکامل چیست؟*، ترجمه سلامت رنجبر، مونیخ، گلومان.
۲۰. مطهری، مرتضی، ۱۳۷۰، *مجموعه آثار (علل گرایش به مادی‌گری)*، تهران، صدرا.
۲۱. ملکیان، مصطفی، بی‌تا، *تاریخ فلسفه غرب*، قم، پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.
۲۲. موحدیان عطار، علی، ۱۴۰۰، «آدم، نیای انسان نوین، و نقطه عطفی در تکامل انسان»، *پژوهشنامه کلام*، ش ۱۵، ص ۱۵۹-۱۳۹.
۲۳. نصر، سید حسین، ۱۳۸۸، «نقد نظریه تکاملی داروین»، *وشتاب*، آموزش معارف اسلامی، ش ۷۲.
۲۴. نوروزی، علیرضا، بی‌تا، «رهیافت «تجمع‌ظنون» در بررسی اسناد حدیث، و نقدی بر مکتب رجالی محقق خوئی رضوان الله تعالی علیه»، *حدیث پژوهی*. (پذیرفته‌شده و آماده انتشار)
25. Axe DD 2004, *Estimating the Prevalence of Protein Sequences Adopting Functional Enzyme Folds*, The Babraham Institute Structural Biology Unit Babraham Research Campus Cambridge CB2 4AT, UK.
26. Ayala, Francisco J., 2007, *Darwin's gift to science and religion*, Joseph Henry press, Washington DC.
27. Collins, FS, 2006, *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief*, New York, Free Press.

28. Darwin C., 1859, *On the origin of species by means of natural selection*, London, John Murray.
29. Darwin C., 2009, *The Life and Letters of Charles Darwin: Including an Autobiographical Chapter*, Cambridge, Cambridge University Press.
30. Davies P., 1999, *The Fifth Miracle: The search for the origin of life*, Simon and Schuster paperbacks, New York.
31. Dawkins R., 1986, *The Blind Watchmaker*, Norton & Company, Inc, London.
32. Dembski WA, FEBRUARY 20, 1997, *Intelligent Design as a Theory of Information*, ACCESS RESEARCH NETWORK.
33. Dembski WA, Marks II RJ, 2009, *LIFE'S CONSERVATION LAW: Why Darwinian Evolution Cannot Create Biological Information*, EvoInfo.org.
34. Eigen M., 1992, *Steps Towards Life: A Perspective on Evolution*, trans, Paul Woolley, Oxford, Oxford University Press.
35. Hall, Brian & , Benedikt Hallgrimsson, 2008, *Strickberger's Evolution*, London, Jones and Bartlett publications.
36. Hoyle F, Wickramasinehe N. C., 1984, *Evolution from space*, Simon & Schuster, NEW YORK.
37. Hume, David, 2007, *Dialogues Concerning Natural Religion*, 1779, Edited by Dorothy Coleman, Cambridge University Press.
38. Huxley JS, 1942, *Evolution: the modern synthesis*. Allen and Unwin, London.
39. *malthus theory of population* / byjus
40. Miller, KR. 2008, *Only a Theory: Evolution and the Battle for America's Soul*, Viking, New York.
41. Niklas, KJ, Kutschera U. July 2004, *The modern theory of biological evolution: An expanded synthesis*, Article in The Science of Nature.
42. Noble, D., 2011 Mar 1, *Neo - Darwinism, the modern synthesis and selfish genes: are they of use in physiology?*, J Physiol.
43. rationalwiki.org / *borel's law*.
44. Thomas B., '80 Million - Year - Old' *Mosasaur Fossil Has Soft Retina and Blood Residue*, Creation Science Update, Posted on ICR, org August 20, 2010, accessed October 1, 2020.
45. Tietz, Tabea, 2019, *August Weismann the founder of Neo J Darwinism*, SciHi blog.
46. Wallace, Alfred Russel, 2019, *The World of Life: a Manifestation of Creative Power, Directive Mind and Ultimate Purpose*, Forgotten Books publications.
47. wyss.harvard.edu/dnadatastorage.
48. yourgenome.org/*the discovery of dna*.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی