

## ریشه‌های ضدیت با علم

عطاالله کالیراد\*

تهران، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM)، پژوهشکده علوم زیستی

### چکیده

با وجود پیشرفت روزافزون بشر در شاخه‌های مختلف علم، به ظاهر بسیاری همچنان از پذیرش گزاره‌های علمی سرباز می‌زنند. گرچه شاید بتوان علت بخشی از این مقاومت در برابر گزاره‌ها و دیدگاه‌ها را به ناآشنایی مبانی و پیش‌فرض‌های علمی که به تولید این گزاره‌های انجامیدند نسب داد، اما به نظر می‌رسد که علل ژرف‌تر در این پدیده دخیل باشند. در چارچوب این مقاله تلاش می‌شود تا تصویری کلی از ریشه‌های ضدیت با علم و گزاره‌های علمی ترسیم شود. تصویری که شاید به کار علم‌ورزان و مروجان علم بیاید.

کلیدواژه‌گان: علم، ضدیت، ریشه

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: akalirad@ipm.ir

### مقدمه

هر فرد می‌شود؛ باورها و عقاید فرد در درون چنین کنامی به دلیل گزینش اطلاعات ورودی به آن صرفاً باورهای فرد را تقویت می‌کنند. در نبود هر گونه دیدگاه‌های نقادانه‌ای در چنین کنامی، فرد می‌تواند به هر چه بخواهد باور داشته باشد - مانند تخت بودن کره زمین، ضدعلمی‌ترین اشکال طب سنتی و امثالهم - و هر روز، به سبب بازخورد مثبت اطلاعاتی که به این کنام دخول می‌کنند، باورش استحکام بیشتری یابد.

گرچه به نظر چنین تبیین‌هایی مبتنی بر فن‌آوری‌های نو بیراه نیستند و احتمالاً تا حدی صحیح اند، اما شاید علت‌های دیگر برای رد گزاره‌های علمی وجود داشته باشد. باید در نظر داشت که آنچه علم (science) می‌خوانیم تا پیش از قرن هفدهم میلادی بیشتر در معنای معرفت (knowledge) به کار می‌رفت و نخستین کاربر ضبط‌شده واژه علم‌ورز (scientist) در زبان انگلیسی به ۱۸۳۴ میلادی باز می‌گردد. از این رو، در قیاس انبوه میراث فرهنگی و تاریخی گونه انسان، علم جدید بسیار متأخر بوده و از این رو شاید اساساً رویه‌های علمی و مدل‌هایی که در چارچوب آن ارائه می‌شوند چنان در ضدیت با شهود و عقل سلیم مردمان، منجمله علم‌ورزان، باشند که پذیرش آنان به این آسانی میسر نباشد؛ بر این اساس آنچه در پی گسترش و ظهور سپهر مجازی می‌بینیم بیش از آنکه ناشی از این فن‌آوری‌ها باشد، صرفاً پرده از دشواری در رابطه به گسترش علم و علم‌ورزی برمی‌دارد که پیش‌تر، در عصر

چیستی و ویژگی‌های علم عامیانه<sup>۱</sup> یکی از پرسش‌هایی است که پاسخ به آن ما را در فهم ساختار علم و درک و دریافت عموم از علم و در نهایت پذیرش گزاره‌های علمی یاری خواهد کرد. به ویژه در دهه اخیر، با گسترش اینترنت و تحت تأثیر قرار گرفتن تمام جنبه‌های زندگی در سپهر مجازی که همواره رو به گسترش است، مرجعیت گسترش اطلاعات، منجمله در حوزه علم، عملاً از دست علم‌ورزان و مراکز علمی خارج شده و تولید حقایق یا حقایق بدیل<sup>۲</sup> به امری رایج بدل شده که پیش شرط علم‌ورزی نیست. مایکل گو<sup>۳</sup> (-1967)، از دولتمردان حزب محافظه‌کار بریتانیایی، در مصاحبه با شبکه اسکای در ۲۰۱۶ چنین گفت که «مردمان این کشور به اندازه کافی به متخصصان گوش فرا داده‌اند»؛ جمله‌ای که به سرعت به جمله‌ای مشهور در مجادلات سیاسی بریتانیا بدل شد. چنین بدبینی به علم و تخصص چه عللی دارد؟ برخی سپهر و اینترنت را علت اصلی انگاشته‌اند. به عنوان نمونه، جرد دیاموند<sup>۴</sup> (-1937)، در اثر اخیرش تحت عنوان *طغیان، چگونه ملت‌ها با بحران مقابله کرده و دگرگون می‌شوند* (۱). توسعه فن‌آوری‌های نوین را به کاهش سرمایه اجتماعی<sup>۵</sup> پیوند می‌دهد و کاهش میانگین‌های اجتماعی و برهمکنش با زیرمجموعه‌ای داده‌ها منجر به ایجاب گنایم اطلاعاتی برای

<sup>1</sup> Folk science  
<sup>2</sup> Alternative facts  
<sup>3</sup> Michael Andrew Gove  
<sup>4</sup> Jared Mason Diamond  
<sup>5</sup> Social capital

چارلز لایل<sup>۳</sup> (۱۷۹۷-۱۸۷۵)، فرض وجود قوانین که پدیده‌های طبیعی را توصیف می‌کنند ویژگی علم بود و تضادی با خداباوری برهانی<sup>۴</sup> آنان نداشت.

تعاریفی که در قرن بیستم از گزاره‌های علمی ارائه داده شدند، مانند تعریف کارلر پوپر<sup>۵</sup> (۱۹۰۲-۱۹۹۴) مبتنی بر ابطال‌پذیری، ایده تامس کوهن<sup>۶</sup> (۱۹۲۲-۱۹۹۶) مبتنی بر قیاس‌ناپذیری<sup>۷</sup> پارادایم‌های علمی، و امثال آن در هر کتاب فلسفه علم یافت می‌شوند هر یک جنبه‌هایی از رویه‌ها فعلی و روندهای تاریخی شاخه‌های مختلف علوم را منعکس می‌کنند و به تنهایی تصویر تمام و کمال و قابل استفاده در همه شاخه‌های علمی به دست نمی‌دهند. به عنوان مثال، ارنست مایر (۱۹۰۴-۲۰۰۵)، از برجسته‌ترین تکامل‌دانان قرن بیستم که در تاریخ‌نگاری و فلسفیدن در باب زیست‌شناسی تکاملی پیشگام بود، دیدگاه تامس کوهن را به هیچ‌وجه مناسب زیست‌شناسی تکاملی نمی‌دید: «عملاً تمامی نویسندگانی که تلاش کردند تا تز تغییر نظریه کوهن را در حوزه زیست‌شناسی به کار بندند دریافته‌اند که این تز در این حوزه قابل اجرا نیست ... حتی در مواردی که تغییر نسبتاً انقلابی موجود است این تغییرات به هیچ‌وجه همانند الگوی توصیف شده توسط کوهن رخ نداد و تفاوت میان الگوی کوهن و این تغییرات انقلابی کاملاً مشهود است. اول از همه [در زیست‌شناسی] هیچ تفاوت واضحی میان انقلاب‌ها و علم بهنجار<sup>۸</sup> وجود ندارد. چیزی که انسان می‌یابد، طیف کاملی بین تغییرات تئوری جزئی و کلی است. شماری از انقلاب‌های خرد حتی در دوره‌ای که کوهن احتمالاً به عنوان علم بهنجار در نظر خواهد گرفت رخ می‌دهند. این مسئله مورد تصدیق کوهن نیز بود اما این مسئله موجب نشد که او تمایزش میان علم بهنجار و انقلاب‌ها را رها کند. معرفی یک پارادایم جدید به هیچ‌وجه همواره موجب جایگزینی بلافاصله پارادایم قدیمی نمی‌شود. در نتیجه نظریه انقلابی جدید ممکن است شانه‌به‌شانه نظریات قدیمی به حیات ادامه دهد. در واقع محتمل است که تا حد سه یا چهار پارادایم مختلف نیز با هم به زندگی ادامه دهند.

پیش از فناوری‌های ارتباطی نوین، در مقیاسی بسیار محدودتر بروز می‌کرد.

### معنای علم

علم جدید چه تمایزی با معرفت پیشامدرن دارد؟ تمایز میان گزاره‌های علمی و غیرعلمی یکی از دلمشغولی‌های اصلی علم‌ورزان و مروجان علم در دوران ماست: آیا طب سنتی چارچوبی برای تولید گزاره‌های علمی است؟ آیا بحث‌های درازناک میان دانشگاهیان، شبه دانشگاهیان، و توده مردم در باب محصولات که از منظر ژنتیکی دستکاری شده‌اند بحثی علمی است (تصویر ۱)؟ در بسیار از مواقع، ترویج علم به ترسیم تصویری سیاه و سپید از علم و غیرعلم (و ضد علم) می‌انجامد، گویی مرز میان علم و شبه علم بسیار آشکار است. اما کسانی که در مراحل آغازین تفکر علم به تدقیق می‌پرداختند چه تصویری از علم داشتند؟

جان هرشل<sup>۱</sup> (۱۷۹۲-۱۸۷۱)، منورالفکر بریتانیایی که در علوم زمانه خود متبحر بود و علاقه بسیار به فلسفیدن در باب علم داشت، علم را «دانش [پدیده‌های] پرشمار که به شیوه‌ای نظام‌مند و روشمند تحلیل و تنظیم شده‌اند تا یک فرد بتواند آنان را درک کند: دانش علت‌ها و پیامدهای آنان که [تصویر] انتزاعی، یعنی علت‌ها و معلول‌ها، و قوانین طبیعی، یعنی علم طبیعی، را شامل می‌شود» (هرشل، ۱۸۸۰، ص ۱۸) (۲). شاید چنین تعریفی را بیش از اندازه عمومی بیابید، اما تأکید بر یافتن قوانین طبیعت، بخش مهمی از درک و دریافت قرن هجدهمی و نوزدهمی از علم را تشکیل می‌داد.

به عنوان نمونه، کتاب منشأ گونه‌ها، اثر داروین (۱۸۵۹)، با دو نقل قول آغاز می‌شود؛ نخستین نقل قول از ویلیام هیوئل<sup>۲</sup> (۱۷۹۴-۱۸۶۶)، فیلسوف، یزدان‌شناس، و تاریخ‌نگار علم است که به وضوح هدف برنامه پژوهشی داروین را در زیست‌شناسی آشکار می‌کند: «در رابطه با دنیای مادی، می‌توان تا آنجا پیش رفت که وقایع را نه ناشی از مداخله مزوی نیروی یزدانی در هر مورد بخصوص، بلکه به سبب برقراری قوانین عمومی پنداشت» (۳). برای بسیاری از آنانی که در قرن نوزدهم به علم‌ورزی می‌پرداختند، افراد برجسته‌ای چون زمین‌شناس

<sup>3</sup> Charles Lyell

<sup>4</sup> Deism

<sup>5</sup> Karl Raimund Popper

<sup>6</sup> Thomas Samuel Kuhn

<sup>7</sup> Incommensurability

<sup>8</sup> Normal science

<sup>1</sup> John Frederick William Herschel

<sup>2</sup> William Whewell

از پذیرش گزاره‌های علمی که در شرایط غیرحدی صحتی همسنگ فیزیک نیوتونی دارند گریزانند.

### فقر روایت‌های علمی

نخستین ویژگی عمومی علم داستانی است که علم از دنیای پیرامون ما به دست می‌دهد. یافتن‌های تبیین‌ها و توصیف پیش‌علمی برای پدیده‌های طبیعی در فرهنگ‌های مختلف چندان دشوار نبوده و فرهنگ ما نیز، با توجه به سابقه درازناک آن، داستان‌های پرشوری از چگونگی ظهور و بروز همه پدیده‌های طبیعی، منجمله خود ما، را ارائه می‌کند. افسانه‌هایی که برای توصیف پدیده‌ها در طی تاریخ ارائه شده‌اند، اغلب در چارچوبی نمادگرایانه گنجانده شده‌اند. دن اسپربر<sup>۱</sup> (۱۹۴۲-)، در بررسی باورها و آداب مردمان دورزه<sup>۲</sup> در اتیوپی، درمی‌یابد که این مردمان بر این باورند که پلنگ‌ها نیز مسیحی‌اند و در ایام صیام نیازی به حراست از دام‌های خود در برابر پلنگ‌ها ندارند (۵). با وجود چنین باوری، مردمان دورزه در ایامی که به روزه‌داری اختصاص دارد همچنان به حراست از پلنگ‌ها می‌پردازند. تفسیر اسپربر این است که این باور، همانند اغلب داستان‌هایی که برای توصیف اشیایی که محیط اطراف جاندار را پر می‌کنند، آنچه که در بوم‌شناسی / *اومولت*<sup>۳</sup> خوانده می‌شود، داستانی نمادین است که بیشتر توصیف‌گر اشتراک زندگی دورزه و پلنگ (و از این رو مسیحی قلمداد کردن هر دو) در قیاس با قبایل همسایه و کفتارها است.

آنچه انسان‌ها در عصر ما، لاقلاً در جوامع توسعه‌یافته و دراماتیک در حال توسعه، برای تفریح و گذران وقت به آن می‌پردازند سراسر داستان‌پردازی است: از انبوه‌های از فیلم‌ها و سریال‌های دراماتیک تا مستندهای حیات وحش که برای جلب مخاطب از آنچه در ذهن شیران و پلنگان و گرازها و جانداران دیگر می‌گذرد باید روایتی ساختگی را به بیننده القا کنند؛ چرا که در نبود چنین ساختارهای روایی اغلب انسان‌ها علاقه خود را به موضوع از دست می‌دهند. در شرایطی که روابط علت و معلولی بین پدیده‌ها وجود ندارد نیز انسان دست به دامان نمادگرایی می‌شود تا به وقایعی که ذاتاً بخت‌محورند معنا ببخشد. آنچه علم را از چنین روایت‌هایی سوا می‌کند نبود چنین نمادگرایی است.



**تصویر ۱-** تابلویی که راقم این سطور در یکی از ایستگاه‌های مترو شهر تهران به آن برخورد. زیر تصویر ذرت، به انگلیسی نوشته‌اند که «ذرتی که دستکاری ژنتیکی شده برای سلامتی مضر است». آیا این جمله گزاره‌ای علمی است؟ مخاطب این جمله کیست؟

برای مثال بعد از آنکه داروین انتخاب طبیعی را به عنوان مکانیسم تکامل زیستی پیشنهاد کرد جهش باوری، تکامل پیش‌رونده، و لامارکیسم برای هجده سال بعد به رقابت با انتخاب باوری ادامه دادند. این مسئله تا سنتز تکاملی دهه ۱۹۴۰ که پارادایم‌های رقیب اعتبارشان را از کف دادند به طول انجامید. (۴).

از این منظر شاید بهتر باشد تا ویژگی‌های گزاره‌های علمی و توصیف روند تاریخ را متناسب با حوزه علمی مورد بررسی سامان‌دهیم و در پی اصول پرشماری نباشیم که ویژگی‌های جزئی علم را در معنای عمومی آن توصیف کنند. به نظرم چنین غور و غوصی در باب ساختار گزاره‌های علمی اساساً در پاسخ به این پرسش که چرا گزاره‌های شبه‌علمی و ضدعلمی در میان عوام رواج دارند ما را یاری نخواهد کرد. به جای این جزئیات، چنین می‌نماید که دو ویژگی عمومی علم، در معنایی که هیوئل و هرشل به کار می‌بستند، پذیرش آن را از جانب عامه دشوار می‌کند، به گونه‌ای که حتی بسیاری از علم‌ورزان نیز

<sup>1</sup> Dan Sperber

<sup>2</sup> Dorze

<sup>3</sup> Umwelt

این منطق آگاه اند: طراحی (حقیقتاً) هوشمندانه. می‌باید زمانی که به هستی‌شناسی موجودات زنده ساده، محصولات تکامل به واسطه انتخاب طبیعی و نه طراحی هوشمندانه، می‌پردازیم این تفاوت ژرف را آشکار کنیم» (۸).

هستی‌شناسی آسانسور حاصل از طراحی مهندسانی است که آن را برای هدفی خاص طراحی کرده‌اند؛ با توجه به محدودیت هدف آسانسور، هستی‌شناسی این چیز نیز محدود است. در خصوص یک موجود زنده، از ویروس‌ها و باکتری‌ها گرفته تا پستانداران، چیزهای زنده و غیرزنده‌ای که باید در هستی‌شناسی این موجودات گنجانده شوند پرشمارند. در عین حال، در نبود مهندسان طراح و اهداف ثابت، هستی‌شناسی موجودات دستخوش دگرگونی بوده و قواعد ضروری نیز باید به خودی خود استنباط شوند. چنین می‌نماید که وجود سامانه عصبی مرکزی که توانایی روایت و پذیرنده روایت را داراست به استنباط قواعدی در باب طبیعت می‌انجامد که به ظاهر با عقل سلیم جور در می‌آیند اما در چارچوب تصویر علمی از جهان آشکارا نادرست هستند (تصویر ۲).



**تصویر ۲-** نردبان هستی اثر هنرمند آمریکایی، مارک دیون (۱۹۶۱-). تصویر ترتیبی از چیزهای دنیای ما که بر اساس پیچیدگی و اهمیت متافیزیکی خود ردیف شده‌اند به دوران فلاسفه یونان باستان، به ویژه ارسطو، باز می‌گردد. تفکری که تنها با ارائه و پذیرش نظریه تکامل داروین به چالش کشیده شد. چنین تصویری از حیات اما همچنین بخشی جدایی‌ناپذیر از علم عوام پسند بسیاری است.

جان مینارد اسمیت<sup>۱</sup> (۱۹۲۰-۲۰۰۴)، در بررسی تفسیر اسپرپر از روایت‌هایی مردمان دورزه در باب اومولت خود، چنین نتیجه می‌گیرد که: «مردم انتظار دارند تا نظریه تکامل [و نظریات علمی دیگر] معنایی نمادین داشته باشند؛ معنایی که داروینسم آشکارا از آن تهی است. تمامی جوامع پیشین افسانه‌هایی در باب پیدایش داشته‌اند. این افسانه‌ها، همانند باور مردمان دورزه که پلنگان مسیحی‌اند، را نمی‌بایست تحت‌اللفظی تفسیر کرد. حقیقتی که این افسانه‌ها انتقال می‌دادند نمادین بود و به فهم انسان از غایت کیهان و نقش انسان در آن کمک می‌کرد. داروینسم پیدایش را توصیف می‌کند اما این روایت را باید به صورت تحت‌اللفظی، و نه نمادین، پذیرفت» (۶).

### سرشت ضدشهودی روایت‌های علمی

سوی فقر روایت‌های علمی از منظر نمادین، و در نتیجه ترجیح روایت‌های نمادین‌تر توسط اغلب مردم، همه ما، چه دانش‌آموخته و چه نیاموخته، مدلی ذهنی از چگونگی و چرایی پدیده‌های ذهنی در سر داریم. این مدل، که در انسان علم عامیانه خوانده می‌شود (۷)، ویژگی گریزناپذیر هر چیزی است که در برهمکنش با چیزهای دیگر فعالیت دارد. هر چیزی، چه جاندار و چه بی‌جان، هستی‌شناسی خاص خود را خواهد داشت؛ هستی‌شناسی که میانکنش این چیز با چیزهایی دیگر را مشخص می‌کند. حتی آسانسور نیز هستی‌شناسی خاص خود را دارد: «آسانسور کارا شباهت‌هایی جالب با موجودات زنده و در عین حال تفاوت‌هایی ژرف با آنان دارد». نخست اینکه فعالیت‌های آن بسیار مناسب شرایط است. آسانسوری نیکوست که تمامی اعمال درست انجام می‌دهد. شاید حتی بتوان آن را زیرک خواند (همانند بهترین آسانسورچیان گذشته). ثانیاً، رجحان آن از این روست که طراحی‌اش هستی‌شناسی درستی داشت. از متغیرهایی سود می‌برد که تمامی خصوصیات دنیایی را که به انجام وظیفه آسانسور مرتبط اند را در نظر گرفته و از تمامی چیزهای دیگر ناآگاه است (آیا مسافری پیر هستند یا جوان، زنده یا مرده، فقیر یا ثروتمند و غیره). ثالثاً، هیچ آسانسور نیازی ندارد تا بدانند هستی‌شناسی‌اش چیست- منطقی برنامه تنها برای طراحان برنامه آشکار است. طراحان به واسطه ماهیت فرآیند پژوهش و توسعه که منجر به تولید محصول نهایی شد از

<sup>1</sup> John Maynard Smith

که اساساً با تصویر علمی کنونی ما متفاوت است. به نظر حتی بخش سترگی از دیدگاه‌های فلسفی سنتی در باب مفاهیمی چون علّیت و تصادف، ناشی از عقل سلیمی اند که خود حاصل این مدل درونی ما از ساز-و-کار دنیای پیرامون است.

### نتیجه‌گیری

مسئله‌گریزناپذیر این است که گسترش و پذیرش گزاره‌های علمی، صرفاً به دلیل گسترش سپهر مجازی مختل نشده‌است بلکه نیروهایی در سرشت ما جای دارند که فعالانه ما را به توضیحات غیرعلمی متمایل می‌کنند. عجیب نیست که جمله علوم طبیعی، در قالبی که توصیف جایگزین افسانه‌ها و باورهای رایج در باب پیدایش جهان و علت پدیده‌ها ارائه دهد، در قیاس با تاریخ تمدن چندان پرسن و سال نیستند و ضدشهودی‌ترین جنبه‌های علم، مانند تکامل زیستی، بسیار نوپا هستند.

شاید چنین نتیجه‌گیری یأس‌آور به نظر آید، چراکه تصور آرمان‌شهری که ردی از علم عوام پسند در آن یافت نشود را ناممکن می‌کند، اما به نظر چنین آرزویی از بیخ و بن ساده‌انگارانه‌است؛ علم، در معنای نوی آن، دست‌آورد گونه انسان است و نمی‌تواند به قسمی انتزاعی بیرون از محدودیت‌های ذهن ما به حیات خود ادامه دهد. در عین حال، تا زمانی که از توصیف چرایی میل به مدل‌های غیرعلمی و ضدعلمی در تبیین پدیده‌های جهان ما ناتوان باشیم، نمی‌توان امیدی به گسترش و پذیرش آن دسته از گزاره‌های علمی را داشت که سرنوشت گونه ما را بر روی این کره خاکی رقم خواهند زد.

در بسیاری از موارد، افراد تصویری صرفاً علمی و غیرعلمی از پدیده‌ها ندارند، بلکه تبیین‌های علم عامیانه و علوم طبیعی را باهم در می‌آمیزند.

به عنوان نمونه، در بررسی دو جامعه بومی در آفریقای جنوبی، که در آن هم روش‌های طبی مدرن در دسترس اند و هم طب سنتی، پژوهشگران داستان کوتاهی در باب فردی به نام لراتو که به بیماری ایدز مبتلا شده بود را پیش شرکت‌کنندگان نهادند و از آنان در باب علت این بیماری جویا شدند. در میان پاسخ‌هایی که شرکت‌کنندگان می‌توانستند برگزینند، تبیین‌هایی مبتنی بر علوم طبیعی - «لراتو دستش را با تیغ آلوده به خون فرد مبتلا به ایدز بریده بود و از این رو به این بیماری مبتلا شده است» - و تبیین‌هایی برخواسته از باورهای سنتی - «همسایه حسود لراتو را طلسم کرده و از اینرو او ایدز گرفته است» وجود داشتند. بسیاری از شرکت‌کنندگان هم تبیین‌های طبیعی و هم توضیحات سنتی را می‌پذیرفتند (۹).

چنین تبیین‌های غیرعلمی تنها در جوامع پیشامدرن رواج ندارند. یکی از دشواری‌های اصلی در پذیرش و نظریه تکامل زیستی، مقایسه میان مصنوعات مدرن بشر و موجودات زنده است: تصویری که هر یک از ما از مصنوعات، یک خودرو، یک رایانه، یک ساعت مچی هوشمند، و غیره، در سر داریم و تصویر ذهنی ما از موجودات زنده، در بسیاری مواقع موازی شکل می‌گیرند. روابط و قواعدی را که در برهمکنش با مصنوعات خود فراگرفته‌ایم و اکنون در هستی‌شناسی ما جای دارند، بخشی از علم عوام پسند ما در باب اومولت، منجر به استباط‌هایی در باب علت پیچیدگی و پیدایش موجودات زنده می‌شوند

### منابع

1. Diamond, Jared. *Upheaval: How Nations Cope with Crisis and Change*. s.l.: Little, Brown and Company, 2019.
2. Herschel, John. *A Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy*. London: Longman, Rees, Orme, Brown & Green, 1880.
3. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Darwin, Charles. London: John Murray, 1859.
4. Mayr, Ernst. *What Makes Biology Unique?* Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
5. Sperber, Dan. *Rethinking Symbolism*. s.l.: Cambridge University Press, 1975.
6. Smith, John Maynard. *Symbolism and Chance. Did Darwin Get It Right?: Essays on Games, Sex and Evolution*. New York: Chapman and Hill, 1989.
7. *Conceptual Differences Between Children and Adults*. Carey, Susan. 3, s.l.: Wiley-Blackwell, 1988, *Mind and Language*, Vol. 3, pp. 167-181.
8. Dennett, Daniel. *From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds*. s.l.: W. W. Norton & Company, 2017.
9. *Bewitchment, Biology, or Both: The Co-Existence of Natural and Supernatural Explanatory Frameworks Across Development*. Legare, Cristine H. and Gelman, Susan A. 32, 2010, *Cognitive Science*, pp. 607-642.

