

علم از دریچه سینما

### واقعیت یک انسان چیست؟

معرفی و بررسی کوتاه فیلم «زیر پوست»



عبدالرضا ناصر مقدسی متخصص مغز و اعصاب

● فیلم علمی-تخیلی «زیر پوست» محصول سال ۲۰۱۳ به کارگردانی جاناتان گلبرز و با بازی اسکارلت جوهانسون است. داستان فیلم اقتباس از آذانه از کتابی است به قلم مایکل فابر انجام شده است. فیلم با یک سکانس نامتعارف آغاز می‌شود؛ موتورسواری جنازه زنی را منتقل می‌کند. سپس با زنی روبه‌رو هستیم که در یک فضای سفید، لباس‌های زن را از تنش خارج کرده و خود به تن می‌کند. او سپس لحظه‌ای به کالبد بی‌جان زن خیره می‌شود؛ نگاهی که در ریشه‌های بیولوژیک زن نفوذ کرده و هویت او را زیر سؤال می‌برد. بنابراین از این به‌بعد بدون هیچ پرسشی به شکلی نامتعارف دست به آدم‌کشی می‌زند. او دور شهر چرخیده و قربانیان خود را انتخاب می‌کند.

آنچه این زن بر سر این مردان می‌آورد و دلیل آن، به شکل یک معما با پاسخی واضح در پرده می‌ماند. زن، که به تازگی شکل انسانی به خود گرفته است، از جایی دیگر می‌آید. او یک موجود فضایی است که تولد یا تبدیل او در صحنه ابتدایی فیلم شکل می‌گیرد که یادآور تصاویر فیلم «۲۰۰۱: یک اودیسه فضایی» است. زمانی که زن شکارهای خود را به محل اقامت خودش می‌برد، ظاهرشادر دریایی سیاه و معماریانگیز معلوم می‌کند آن محل آخرین مقصد افراد است. موسیقی فوق‌العاده فیلم نیز به رازآمیزبودن فضا می‌افزاید. به‌تدریج که قربانیان بیشتر می‌شوند، ما بیشتر با این فضای رازآلود آشنا می‌شویم. با ظاهرشدن دریای سیاه، قربانی در فضایی مایع‌گون گرفتار شده و پس از مدتی بدنش از درون تهی شده و مجاله می‌شود. انکار آن مایع رازآلود محتوای زیر پوست آنها را مکیده و پوست مجاله‌شده‌اش را به سمتی می‌اندازد؛ یک مرگ فجیع که از درون فرد را استحاله کرده و پوستش را به‌جا می‌گذارد. زن به قربانی‌کردن مردها ادامه می‌دهد تا اینکه شبی به فردی با صورتی دفرمه برخورد می‌کند. مرد به دلیل یک مشکل مادرزادی صورتی نازیبا و بدشکل دارد. اما زن او را متقاعد می‌کند که زیاست و اینکه صورت مهم نیست و با این صحبت‌ها مرد را به قربانگاه می‌کشاند و در آن مایع رازآلود غوطه‌ور می‌شود. اما وقتی که می‌خواهد از ساختمان بیرون بیاید، در آن‌های چشمش به خودش می‌افتد. این‌بار اما هویت خودش زیر سؤال می‌رود. ترسی از ندانستگی و عدم شناخت نسبت به هویت خودش او را فرامی‌گیرد. همین است که برمی‌گردد و قربانی آخر را از آن مایع خارج کرده و خود متواری می‌شود.

او دچار بحران هویت شده است؛ واقعیت یک انسان چیست؟ آیا محتوای ذهنی او این واقعیت را می‌سازد یا همین بدن بیولوژیک که این‌گونه توسط این موجود نامتعارف مورد حمله قرار گرفته، واقعیت انسان است؟ اینجا به‌بعد سرگردانی‌های او با جست‌وجو در مورد هویت بیولوژیک وی همراه می‌شود. در اولین قدم سعی می‌کند همانند سایر انسان‌ها غذا بخورد. کاری که برایش سخت و حتی غیرممکن است. انکار نمی‌تواند غذا را فرو ببرد. و ادامه او با مردی آشنا می‌شود. مرد به او محبت کرده و او را به خانه خود می‌برد و ارتباطی عاطفی بین این دو برقرار می‌شود؛ ارتباطی که به‌سرعت به رابطه‌ای جنسی ختم می‌شود؛ رابطه‌ای که باز زن در آن ناموفق است. زیرا او متوجه می‌شود که اندام تناسلی معمول یک انسان را ندارد. متوجه می‌شود که انکار شباهت او با انسان‌ها در همین پوشش ظاهری یا همان پوستی است که وی را فرارگرفته. ازاین‌رو دوباره سرگشته و در جنگل رها می‌شود. اینجااست که فاجعه رخ می‌دهد. یک جنگلبان سعی می‌کند که به او تجاوز کند. وی به‌شدت مقاومت می‌کند. در این تلاش ناگهان پوست تن او پاره و جسم سیاه نامتعارف او نمایان می‌شود. جنگلبان فرار می‌کند و زن در بهتی غریب انکار با واقعیتی شگرف روبه‌رو شده باشد پوستش را که مانند لباسی روی تن سیه‌اش را پوشانده است از تن بیرون می‌آورد. حالا واقعیت بیولوژیک او سر باز می‌کند. کسی که هیچ شباهتی به انسان‌ها نداشته و شاید اصلا از این کره خاکی نباشد. او که اکنون دلباخته انسان‌هاست، با ناتوانی تمام به موجودیت خود خیره می‌شود و اینجااست که جنگلبان که این موجودیت به وحشت افشاده با ریختن بزینس روی او، وی را به آتش کشیده و می‌کشد. انکار موجودیت بیولوژیک متفاوت، فقط موجودات را به ازبین‌بردن دیگری می‌کشاند؛ آسان‌ترین پایان برای فیلمی درخشان که نخواسته خود را با پیچیدگی‌های ارتباط بین دو موجودیت متفاوت درگیر کند. حیف که این کار را نکرد.



# دوران تصمیم‌های دشوار

آیا پیشرفت‌های علمی اتخاذ تصمیم‌های درست را آسان‌تر کرده است؟



عطا کاتیبی‌اد\*

کمتر کسی است که اخبار را در ماه‌های اخیر پی گرفته و اسم گرتا تونبرگ<sup>۱</sup> به گوشش نخورده باشد. این دختر ۱۵ساله سوئدی، ی‌کنه در پی بسیج‌کردن نوجوانان و جوانان و برانگیختن نهادهای تصمیم‌گیری به منظور تغییر رویه در برابر دگرگونی اقلیمی و پیامدهای این دگرگونی‌های جهانی است. در سپتامبر امسال (۲۰۱۹)، او در اجلاس سران سازمان ملل به منظور اقدام در باب تغییرات اقلیمی سخنرانی پرشوری ایراد کرد تا سیاست‌مداران را از خواب غفلت برباند. آنچه توجه مرا جلب کرد، زبان قاطع و سیاه-سفید او بود: «برای بیش از ۳۰ سال، علم [در این باب] عین روز روشن بوده است. [...] شما به بلوغ کافی نرسیده‌اید تا حقیقت را همان‌طور که هست، بگویید. [...] اگر نسل ما را مایوس کنید، به شما اعلام می‌کنم که بخشیده نخواهید شد.»<sup>۲</sup> واکنش ولادیمیر پوتین به این سخنان جالب بود: «هیچ‌کس به گرتا توضیح نداده که دنیای مدرن درهم‌تنبیده و متفاوت است ... بسیاری از ساکنان آفریقا و بسیاری از کشورهای آسیایی خواهان سطح رفاهی هم‌سنگ سوئد هستند.»<sup>۳</sup> به نظر در این‌باره دیدگاه ولادیمیر پوتین به واقعیت نزدیک‌تر و گرتا تونبرگ اسیر باوری رایج درباره علم است؛ اینکه با پیشرفت علم و ژرف‌ترشدن فهم ما از دنیای پیرامون، تصمیم‌ها به راسست و دشواری را می‌توان در تفاوت اساسی میان کشورهای جهان یافت: «یک سوم جمعیت کل جهان فقط در دو کشور (چین و هند) جای دارد و ۴۱ درصد کل کرین دی‌اکسید آزادشده و همین میزان تولید اقتصادی متعلق به فقط دو کشور (آمریکا و چین) است؛ چین، هند، ژاپن و اتحادیه اروپا مسئول ۶۰ درصد کرین دی‌اکسید آزادشده جهان همین میزان تولید اقتصادی در سطح جهان هستند.»<sup>۴</sup> در چنین شرایط نابرابری از منظر توزیع ثروت و سهم در تولید کرین دی‌اکسید که نقشی اساسی در دگرگونی اقلیم‌ها دارد، چگونه فردی از سوئد –با سرانه تولید ناخالص ملی برابر با ۵۴۱۱۲ دلار آمریکا– باید تصمیمی برای همه جهانیان –از جمله یک ایرانی با سرانه تولید ناخالص ملی برابر با ۵۶۲۸ دلار آمریکا و یک روس که سرانه تولید ناخالص ملی‌اش برابر با ۱۱۲۸۹ دلار آمریکا است– بگیرد؟ مسئله دیگری را در نظر بگیرید: بحث محصولات غذایی که از منظر ژنتیکی دست‌کاری شده‌اند و تراژنه از تاریخچه خوانده می‌شوند، در ایران بحث نقل بسیاری از مجالس است و افرادی بسیاری در سپهر مجازی درباره فواید و مضرات این محصولات کشاورزی قلم‌فرسایی می‌کنند و خوشبختانه از آنجا که در فرهنگ دانشگاهی و غیردانشگاهی ما نادانی و جهالت هرگز عذر موجهی برای زبان در کام‌کشیدن نبوده، نوعی دموکراسی متعادل به آثارش در این بحث‌ها حاکم است. مشکل آنجاست که غالب افراد درگیر در پی «بله» یا «خیر» هستند: برنج طلایی نمونه‌ای از محصولات تراژنی است. دست‌کاری ژنتیکی این برنج آن را ابتاشته از ویتامین آ کرده است. کمبود این ویتامین می‌تواند به کوری بینجامد. در کشورهای جهان اول، با توجه به انبوه مواد غذایی در دسترس، کمبود ویتامین و کوری به

سبب این کمبود پدیده‌ای ناشناخته است، اما در کشورهایی همچون چین، بنگلادش و هندوستان قوت غالب بسیاری از کودکان فقط کاسه‌ای برنج است و در این جوامع کمبود ویتامین آ بیش از ایدز و مالاریا کشنده است.<sup>۵</sup> بار دیگر، جست‌وجو در پی پاسخی ساده و جهان‌شمول ما را به کژراهه کشانده است: همه اعمالی که ما انجام می‌دهیم، شانس مرگ‌ومیر ما را افزایش می‌دهند، اما ما این اعمال را ممنوع نمی‌کنیم. برای مثال، رانندگی به خودی خود شانس مرگ‌ومیر را افزایش می‌دهد و ما، احتمالا همه منتقدان مواد غذایی تراژنه، در پی ممنوع‌کردن حمل‌ونقل نیستیم. اما درباره محصولات غذایی، ظاهر بی‌ضرری صرف غایت است، درحالی‌که منطقا باید سود و زیان را مقایسه کرد: سودی که فردی سفیدپوست از طبقه متوسط در کالیفرنیا از مصرف برنج طلایی می‌خواهد ببرد، ناچیز است و هر ضرری که از جانب برنج طلایی متوجه او شود، قابل توجه؛ اما در بنگلادش رژیم غذایی تهی از ویتامین بسیاری از کودکان، این کفه ترازو را به سمت سود سنگین می‌کند. **آمیختگی علم عوام با علم مدرن** جست‌وجو در پی پاسخ‌هایی آسان به پرسش‌های دشوار، از ویژگی‌های دنیای پیشاعلمی به نظر می‌رسد، اما به ظاهر علم مدرن نیز در دوران پیامدمرن ما چندان در تغییر این رویه موفق نبوده است. ذهن انسان به خودی‌خود و بسیار پیش از ظهور علم مدرن در پی طبقه‌بندی پدیده‌ها بوده است و حاصل آن مدل (یا مدل‌ها) تبیینی‌اند که تحت عنوان علم عوام<sup>۶</sup> طبقه‌بندی می‌شوند. علم عوام ویژگی گریزناپذیر هر چیزی است که در برهمکنش با چیزهای دیگر فعالیت می‌کند. هر چیزی؛ چه جاندار و چه بی‌جان، هستی‌شناسی خاص خود را خواهد داشت، هستی‌شناسی‌ای 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 درعین‌حال تفاوت‌هایی ژرف با آنان دارد. نخست اینکه فعالیت‌های آن

### پدیداری فلسفی از نفوذ تغییرات اقلیمی در هویت انسانی

**گروه علم:** سال‌ال گذشته یک دختر ۱۵ساله سوئدی با تحصن در بیرون ساختمان دولت سوئد در اعتراض به سیاست‌های ضد محیط‌زیستی رهبران جهان، به یک فعال بزرگ و شناخته‌شده در عرصه محیط زیست تبدیل شد. کاری که او انجام داد، پایه‌گذار اعتراض هزاران دانش‌آموز به تغییراتی است که زندگی آینده بشری را تهدید می‌کنند. اینکه نوجوانی با این سن کم چگونه توانسته به چنین درک بزرگی از تغییرات جهانی برسد، احتمالا در سال‌های بعد موضوع کتاب‌هایی خواهد شد که دیگران درباره یکی از فعالان برجسته محیط زیست خواهند نوشت. نکته مهم اینجااست که او در استکھلم زندگی می‌کند؛ جایی که آلودگی روزبه‌روز فزاینده تهران خبری نیست. از این‌همه خودروی فرسوده، این‌همه الهامین در جوی‌ها، آب آلوده و هزار چیز دیگر که هر روز زندگی ما را به خطر می‌اندازد، خبری نیست و اهمیت کار او را دوچندان کرده و در ضمن تحسین همه را نسبت به توانایی‌های ادراکی و شناختی او برمی‌انگیزد. می‌توان از جنبه‌های مختلف به این موضوع پرداخت اما نباید از این نکته هم غفلت کرد که فقط کسی که در یک سیستم آموزشی درست مانند سیستم آموزشی سوئد رشد کرده باشد و اهمیت توجه به ذات انسانی را درک کرده باشد، می‌تواند به چنین درکی برسد. فقط کافی است از خودمان پیرسیم که چرا دانش‌آموزان ما و حتی دانشجویان ما چنین درکی از فعالان برجسته محیط تحسین فراینده نسبت به گرتا تونبرگ، افسوس ابدی را نیز دچار ما می‌کند که چرا به‌صورت روزافزونی از چنین پدیده‌هایی در جامعه خود محروم می‌شویم. گرتا تونبرگ به درکی عمیق از جهانی که در آن زندگی می‌کنیم و مخاطرات این جهان رسید. او به خیابان‌های پاکیزه یا هوای خوب استکھلم نگاه نکرد بلکه توانست با این سن کم، جهان پیرامون خود را به‌صورت یک کلیت به‌هم‌پیوسته درک کند و بدین شکل بفهمد که هر دردی در گوشه‌ای از جهان می‌تواند تمام جهان را تحت تأثیر قرار دهد و چه دردی بالاتر از نابودی زمین آبی زیبا. همین درک والا باعث شد که او به‌عنوان یکی از فعالان برجسته محیط زیست در مجالس بین‌المللی متعددی شرکت کرده و در کنار سیاست‌مداران بزرگ از درد زمین سخن بگوید. سخنان او در مجمع داوش از آتشی می‌گفت که در خانه ما افتاده است. وقتی ما همه به فکر امروز خود هستیم، او در دورنمای وحشتناکی عنوان می‌کند که گونه انسان فقط ۱۲ سال فرصت دارد که بتواند جلوی فاجعه‌ای را بگیرد که همه ما را باهم غرق خواهد کرد؛ فاجعه‌ای که همان‌طور که گرتا تونبرگ عنوان می‌کند، مردمان عادی از آن خبر ندارند و سیاست‌مداران آن را جدی نمی‌گیرند. مقابله با چنین چالش بزرگی، بزرگانی چون تونبرگ را می‌طلبد.



هستی‌شناسی ذاتی ما (همان علم عوام) پیوند زده و به مخاطبان خود ارائه می‌کنند. یک ویژگی سپهر مجازی، پدیدآوردن خودکار مجموعه افراد هم‌فکر و با علایق مشابه است. شکل‌گیری خودکار این مجموعه، خود دور بازخورد مثبتی را ایجاد می‌کند که به تثبیت رویکرد این مجموعه‌ها و طلب‌کردن نوعی از مرجعیت اطلاعاتی که مطابق با نیازهای آنان باشد، می‌انجامد. در این شبکه‌هاست که افراد مرجعیت پیشاعلمی و علمی را با هم می‌آمیزند و پروفیسور ایکس درباره ژنتیک تکاملی موجود زنده و اثر مواد تراژنه از طب سنتی بر آن سخن می‌گوید؛ بخشی از مرجعیت از پیشوند «پروفیسور» کسب می‌شود، اما برداشت‌های «پروفیسور»، با توجه به تخصص نداشته در باب موضوع مورد بحث، از علم عوامانه فراتر نمی‌رود. اما از آنجا که بستر نشر این برداشت‌ها در سپهر مجازی است، مجموعه‌هایی که خواهان چنین نظرانی هستند، در قالب بازخورد مثبت مورد بحث، «پروفیسور» ما را به پیش می‌برند.

#### پایان حقیقت

عاقبت ما چیست؟ مسئله گریزناپذیر این است که گسترش و پذیرش گزاره‌های علمی و تصمیم‌گیری بر مبنای این گزاره‌ها، صرفا به دلیل گسترش سپهر مجازی مختل نشده است، 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 پرس‌وسال نیستند و ضدشهودی‌ترین جنبه‌های علم مدرن بسیار نویایند. شاید چنین نتیجه‌گیری‌ای یاس‌آور به نظر آید، چراکه تصور آرمان‌شهری‌را که ردی از علم عوامانه در آن یافت نمی‌شود و مسائل پیچیده با ساده‌انگاری مورد بررسی قرار نمی‌گیرند ناممکن می‌کند، اما به نظر چنین آرزویی از بیخ‌وبین ساده‌انگارانه‌است؛ علم در معنای نوی آن، دستاورد گونه انسان است و نمی‌تواند به قسمی انتزاعی بیرون از محدودیت‌های ذهن ما به حیات خود ادامه دهد. درعین‌حال، 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 سرنویشت گونه ما را بر روی این کره خاکی رقم خواهند زد. خوش‌بینی در باب سلطه گزاره‌ها و روش علمی در عصری که رئیس‌جمهور فعلی ایالات متحده بنیان مفهوم حقیقت را به چالش کشیده دشوار است، اما زمان به جلو حرکت می‌کند.

**پی‌نوشت‌ها:**

- Greta Thunberg
- www.npr.org/2019/09/23/763452863/transcript-greta-thunbergs-speech-at-the-u-n-climate-action-summit
- www.reuters.com/article/us-russia-putin-transcript/putin-dont-share-excitement-about-greta-thunbergs-u-n-speech-idUSKBN1WH1FM
- Upheaval: How Nations Cope with Crisis and Change (2019), Little, Brown and Company
- به نقل از Wolfram Alpha
- www.theguardian.com/environment/2019/oct/26/gm-golden-rice-declay-cost-millions-of-lives-child-blindness
- Folk science
- Dennett, Daniel (2017). From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds. W. W. Norton & Company.

♦ پژوهشگر زیست‌شناسی تکاملی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM)

انتخاب طبیعی

### یادگیری منحصر به انسان نیست

«اثر بالدوین» یادگیری و توهم فرگشت لامارکی



امیر رحمانی

● گروهی از میمون‌ها را تصور کنید که بلد نیستند نارگیل را شکسته و از آن تغذیه کنند، اما در جایی زندگی می‌کنند که درختان نارگیل به‌وفور وجود دارند و سایر منابع غذایی کمیاب شده‌اند. اگر میمونی به‌طور تصادفی بیاموزد که با استفاده از یک سنگ لبه‌تیز و ضربه‌زدن متوالی به نارگیل می‌تواند آن را بشکند، بعضی میمون‌های دیگر نیز همان ترفند را می‌آموزند و در فاصله کوتاهی، محیط و نحوه زندگی میمون‌ها تغییر می‌کند. هر میمونی که روش شکستن نارگیل را سریع‌تر بیاموزد، شانس بیشتری برای بقا و تولیدمثل خواهد داشت. فرایند یادگیری، منجر به تغییر محیط شده است و فشار فرگشتی جدیدی ایجاد می‌کند. اگر بچه‌میمونی به دنیا بیاید که به‌طور ذاتی بهتر بلد است سنگ را دستش بگیرد، چون سیم‌کشی مغزش که حاصل ژنتیک اوست کمی متفاوت است، چنین بچه‌میمونی به انرژی و زمان کمتری برای یادگیری نیاز خواهد داشت. او بیشتر تولیدمثل خواهد کرد و ژنتیک خود را به نسل بعد منتقل می‌کند و به مرور زمان، تعداد میمون‌هایی که ذاتا بلدند از سنگ استفاده کنند، افزایش خواهد یافت. این پدیده را اثر بالدوین می‌نامند.

یک ناظر خارجی ممکن است به اشتباه بیندارد که هنر استفاده از سنگ در فرایندی لامارکی به بچه‌میمون منتقل شده است؛ اما چنین تصویری درست نیست و هنوز مکانیسم شناخته‌شده و فراگیری وجود ندارد که نشان دهد چگونه ممکن است صفات اکتسابی به ژنتیک نسل بعد منتقل شود. آن مهارت‌هایی که والدین در زندگی می‌آموزند، به ژنتیک فرزندان منتقل نمی‌شود، بلکه یادگیری مهارت، شرایط محیطی و اعوض شد و انتخاب طبیعی را به سمتی هدایت می‌کند که منجر به ظهور ژنتیک منطبق با آن مهارت می‌شود.

دو تئورسین شبکه‌های عصبی به نام ففری هینتون و استیون نولان در سال ۱۹۸۶ برای اولین‌بار نشان دادند اثر بالدوین در یک شبکه عصبی چگونه عمل می‌کند. آنها یک مدار عصبی ساده با ۲۰ اتصال را شبیه‌سازی کردند که هر یک از اتصالات می‌تواند در حالت روشن یا خاموش‌شدن باشد. اگر فرض کنیم که تمام ۲۰ اتصال باید در وضعیت مشخصی قرار بگیرند تا مدار عصبی درست عمل کند، در آن صورت احتمال اینکه در جانوری در ۲۰ اتصال از همان بدو تولد درست تنظیم شده باشند، در میلیون است؛ اما اگر این جانور خوش‌شناس از طریق جنسی تولیدمثل می‌کند، احتمال اینکه در فرزندان او نیز همان ۲۰ اتصال در وضعیت درست تنظیم شوند، زاد از نیست؛ چراکه فرزندان او نیمی از ژنتیک خود را از والد دیگر به ارث می‌برند. شبیه‌سازی هینتون و نولان نشان داد چنین شبکه عصبی‌ای شانس زیادی برای فرارگشتن ندارد.

هینتون و نولان سپس شبکه عصبی دیگری را شبیه‌سازی کردند. در این شبکه عصبی، فرض شد که تنظیمات ۱۰ عدد از اتصالات از همان بدو تولد ثابت و غیرقابل تغییر هستند؛ اما وضعیت روشن یا خاموش ۱۰ اتصال دیگر را جانور می‌تواند در فرایند یادگیری تغییر داده و به‌گونه‌ای میزان کند که با نیازمندی محیط زندگی او متناسب باشد. احتمال اینکه در جانوری از همان بدو تولد، ۱۰ اتصال ثابت شبکه عصبی او در وضعیت مناسب باشند، یک در هزار است و جانور با هزار بار سعی و خطا موفق می‌شود تنظیمات ۱۰ اتصال دیگر را میزان کند. به‌این‌ترتیب احتمال ظهور و گسترش چنین شبکه عصبی‌ای به‌مراتب بیشتر از وقتی است که هر ۲۰ اتصال شبکه عصبی از بدو تولد به‌طور تصادفی درست بوده‌اند. چنین جانوری نسل خود را سریع‌تر از رقبایش افزایش می‌دهد. طولی نمی‌کشد که جامعه جدیدی به وجود خواهد آمد که بیشتر اعضای آن قادر به یادگیری موارد جدید هستند. حال اگر یکی از اولاد تازه‌به‌دنیامده دارای شبکه عصبی‌ای باشد که ۱۱ اتصال آن از بدو تولد در وضعیت درست تنظیم شده‌اند و او فقط باید بیاموزد تا ۹ اتصال باقی‌مانده را میزان کند، به تلاش کمتری برای یادگیری نیاز خواهد داشت و شانس او برای بقا و زادوولد حتی بالاتر می‌رود. با افزایش تعداد اتصالات ثابت که به‌طور ژنتیکی درست تنظیم شده‌اند، فشار فرگشتی کاهش می‌یابد؛ چراکه انرژی لازم برای یادگیری و تنظیم اتصالات باقی‌مانده زیاد نیست و هر جانوری با کمی تلاش موفق خواهد شد مهارت جدید را بیاموزد.

اثر بالدوین نقش عمده‌ای در فرگشت مغز جانوران بازی کرده است؛ اما نباید بپنداریم که یادگیری منحصر به انسان و حیوانات باهوش است. هر جانداري که در شبکه عصبی خود نورون‌هایی داشته باشد که تنظیمات‌شان با دریافت بازخورد از خروجی سیستم عصبی قابل تغییر باشد، قادر به یادگیری خواهد بود. اثر بالدوین توضیح می‌دهد که چگونه شبکه‌های عصبی پیچیده به‌تدریج فرگشت یافته‌اند؛ درحالی‌که احتمال ظهور تصادفی چنین شبکه‌هایی بسیار غیرمتمثل است، اگر بخواهیم فرض کنیم که تمام اتصالات شبکه یکباره و در وضعیت ایدئال ظاهر شده‌اند.